

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA, ESTADÍSTICA Y CIENCIAS
SOCIALES**

SECCIÓN DE POSGRADO



TESIS

**EFFECTO DE LA TIC EN LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA
TECNOMIN DATA EN LOS AÑOS 2015-2018**

**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON MENCIÓN EN: PROYECTOS DE INVERSIÓN**

ELABORADO POR:

PERCY PAUL TICLAVILCA ATANACIO

ASESOR:

Ph. D. IVANA BUSTAMANTE CORREA

LIMA, PERÚ

2025

Dedicatoria

A Dios y a mi Madre Delia Luz Atanacio Rojas, que me han brindado siempre su amor, su apoyo y están en los momentos más críticos de mi vida. También debo hacer un homenaje a quien en vida fue el Ingeniero Stalyn Capcha Chanca, gran ingeniero, pero sobre todo gran persona.

Agradecimientos

No podría haber sido posible iniciar la presente investigación sin la ayuda del Profesor Víctor Amaya Neira, quien dictó el XV curso de actualización que culminó a fines del año 2023 y no podría haberlo concluido sin la valiosa guía del Asesor de Tesis Ph. D. Ivana Bustamante Correa, quien coadyuvó con su conocimiento y experiencia a culminar esta investigación. Mi eterno agradecimiento a la Señorita Marisol Margarita Anchi López, quien desde la parte administrativa mostró paciencia y empeño durante los trámites documentarios de rigor que exige nuestra casa superior de estudios Universidad Nacional de Ingeniería.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	2
Agradecimientos.....	3
Índice de contenidos.....	4
Lista de tablas, ilustraciones y cuadros.....	9
Resumen.....	11
Abstract.....	13
Introducción.....	14
I. Capítulo I: Protocolo de la Investigación.....	15
1.1 Identificación y Descripción del Problema de Estudio.....	15
1.1.1 Formulación del Problema General.....	22
1.1.2 Formulación del Problema Especifico.....	22
1.2 Objetivos.....	23
1.2.1 Formulación del Objetivo General.....	23
1.2.2 Formulación del Objetivo Especifico.....	23
1.3 Hipótesis.....	23
1.3.1 Formulación de la Hipótesis General.....	23
1.3.2 Formulación de la Hipótesis Especifica.....	23
1.3.3 Variables, Modelo Teórico y Operacionalización de Variables.....	23
1.3.3.1 Variables.....	23
1.3.3.2 Modelo Teórico.....	24
1.3.3.3 Operacionalización de Variables.....	25
1.4 Metodología.....	25

1.4.1 Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación.....	25
1.4.1.1 Tipo de la Investigación.....	25
1.4.1.2 Nivel de la Investigación.....	26
1.4.1.3 Diseño de la Investigación.....	26
1.4.2 Población, Muestra, Tamaño Muestral, Unidad de Análisis y Fuentes de Información..	26
1.4.2.1 Población y Muestra.....	26
1.4.2.1.1 Población.....	26
1.4.2.1.2 Muestra.....	27
1.4.2.2 Unidad de Análisis.....	28
1.4.2.3 Fuente de Información.....	28
1.4.3 Técnicas de Recolección, Análisis, Interpretación, Validación de la Investigación.....	29
1.4.3.1 Técnicas de Recolección de Datos.....	29
1.4.3.2 Técnicas de Análisis e Interpretación de Datos.....	29
1.4.3.3 Validación de la Investigación.....	29
1.5 Importancia o Justificación.....	30
1.5.1 Justificación Práctica.....	31
1.5.2 Justificación Metodológica.....	31
1.5.3 Justificación Teórica.....	31
1.6 Limitaciones.....	32
1.7 Alcances.....	32
II. Capítulo II: Marco Teórico.....	33
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	33
2.1.1 Tecnología de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión en los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín.....	33

2.1.2 Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información para una Empresa de Servicios de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Equipos de Oficina.....	33
2.1.3 Análisis para la Implementación de un Sistema ERP en una Empresa Importadora y Comercializadora.....	34
2.1.4 El Contrato de Obra Pública: lo que no Dice la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, pero Debería Decir.....	35
2.1.5 Productividad en Obras de Construcción, Diagnóstico, Crítica y Propuesta.....	36
2.1.6 El Back Charge en los Contratos de Construcción-Aproximación a las Facultades y Límites Legales del Comitente para Intervenir y Modificar los Derechos y Obligaciones del Contratista en los Contratos de Construcción Privados.....	36
2.1.7 Identificación de Factores que Generan Diferencias de Tiempo y Costos en Proyectos de Construcción en Colombia.....	37
2.1.8 Mi Propuesta.....	40
2.2 Bases Teóricas.....	41
2.2.1 La Naturaleza de la Empresas-Costos de Transacción-Ley de Coase-Ronald Coase.....	41
2.2.2 A Mathematical Theory of Communication y Teoría de la Información.....	43
2.2.3 La Teoría de la Oferta-Alfred Marshall.....	47
2.2.4 La Teoría de la Oferta de Largo Plazo-Alfred Marshall.....	48
2.2.5 Teoría Clásica de la Administración-Henri Fayol.....	49
2.2.6 Teoría General de Sistemas-Ludwig von Bertalanffy.....	49
2.2.7 Teoría Neoclásica de la Administración-Peter Drucker.....	52
2.2.8 Teoría Neoclásica de la Economía-La Naturaleza de las Ganancias.....	52
2.2.9 Tratado del Dinero Keynes-La Naturaleza de las Ganancias.....	53
2.2.10 Teoría Financiera.....	54
2.3 Definición de Términos.....	55

2.3.1 Big Data.....	55
2.3.2 Blockchain.....	55
2.3.3 Ciberseguridad.....	56
2.3.4 Contrato de Obra en General.....	56
2.3.5 Contrato de Construcción.....	57
2.3.6 Contrato Privado.....	57
2.3.7 Contrato Teniendo Como Cliente a las Empresas Mineras.....	63
2.3.8 Inteligencia Artificial.....	63
2.3.9 Logística.....	63
2.3.10 Mina.....	64
2.3.11 Mineral.....	64
2.3.12 Minería.....	64
2.3.13 Nube Informática.....	64
2.3.14 Presupuesto del Contrato.....	65
2.3.15 Proceso Productivo Minero.....	66
2.3.16 La Productividad.....	69
2.3.17 Proyecto de Infraestructura.....	69
2.3.18 Proyecto Minero.....	69
2.3.19 Rentabilidad.....	69
2.3.20 Tamaño-envergadura del proyecto.....	70
2.3.21 Tecnología de la Información y Comunicación ERP.....	70
2.3.22 Yacimiento.....	73
III. Capítulo III: Desarrollo del Trabajo de Investigación.....	74

3.1 Análisis de los Datos y Resultados.....	74
3.1.1 Características Importantes por Cada Variable.....	74
3.1.1.1 Envergadura del Proyecto-Presupuesto del proyecto.....	75
3.1.1.2 Duración del Plazo de Ejecución del Proyecto.....	75
3.1.1.3 Aplazamiento o Paralización de la Ejecución del Proyecto.....	76
3.1.1.4 Proporción de la Ejecución por mes del proyecto con Respecto al Presupuesto.....	77
3.1.1.5 Uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA.....	78
3.1.1.6 Éxito en la Ejecución del Proyecto.....	79
3.2 Discusión e Interpretación de los Resultados.....	80
3.2.1 Presentación de Resultados.....	80
3.2.2 Discusión de Resultados.....	83
3.3 Contrastación de Hipótesis.....	84
3.3.1 Hipótesis General.....	84
3.3.2 Hipótesis Especifico.....	85
IV. Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....	87
4.1 Conclusiones.....	87
4.2 Recomendaciones.....	88
Referencias.....	89
Anexos.....	93
Anexo 1: Importancia e Incremento de la Producción Minera Conforme se Incrementa los Precios Internacionales de los Metales.....	93
Anexo 2: Matriz de Consistencia.....	100
Anexo 3: Tabla de Datos de los Proyectos y sus Variables.....	102

LISTA DE TABLAS, ILUSTRACIONES Y CUADROS

TABLAS:

Tabla N°1: Ingresos por Ventas de Algunas Mineras.....	15
Tabla N°2: Ingresos de TECNOMIN DATA SAC.....	17
Tabla N°3: Análisis de Factores Afectan en los Costos en la Ejecución de Proyectos.....	39
Tabla N°4: Análisis de Varianza Regresión Múltiple.....	84
Tabla N°5: Análisis de Varianza Regresión Múltiple y Estimación de Modelo.....	85
Tabla N°6: Análisis Lineal Múltiple con SPSS-PAWS Statistics 18.....	86
Tabla N°7: Perú Producto Interno Bruto Anual 2015-2024 del Sector Minero.....	94
Tabla N°8: Precio Promedio de Cobre por Año.....	95
Tabla N°9: Precio Promedio de Oro por Año.....	96
Tabla N°10: Precio Promedio de Plata por Año.....	97
Tabla N°11: Precio Promedio de Zinc por Año.....	98
Tabla N°12: Producción Minera Metálica de Zinc.....	99
Tabla N°13: Datos de los Proyectos y sus Variables.....	102

FIGURAS:

Figura N°1: Ingresos de TECNOMIN DATA SAC.....	17
Figura N°2: Inconvenientes en Obtener Información de los Encargados de Gestionar Proyectos.....	18
Figura N°3: Inconvenientes en Ingresar Información y Gestionar Recursos.....	19
Figura N°4: Diagrama de Flujo de Solicitud e Ingreso de Información Convencional sin TIC.....	20
Figura N°5: Diagrama de Flujo de Solicitud e Ingreso de Información con TIC.....	21
Figura N°6: Partes de un Sistema de Comunicación.....	43

Figura N°7: Relación Entre las Entropías de la Fuente y Destinatario.....	45
Figura N°8: Proceso Productivo Minero.....	67
Figura N°9: Gráfico de Barras de la Variable Independiente Presupuesto del Proyecto.....	75
Figura N°10: Gráfico de Barras de la Variable Independiente Duración de la Ejecución del Proyecto.....	76
Figura N°11: Gráfico de Barras de la Variable Independiente Periodo de Aplazamiento de Ejecución del Proyecto.....	77
Figura N°12: Gráfico de Barras de la Variable Independiente Proporción de Ejecución del Proyecto por Mes.....	78
Figura N°13: Gráfico de Barras de la Variable Independiente Porcentaje de Inversión en la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA.....	79
Figura N°14: Gráfico de Barras de la Variable Dependiente Utilidad del Proyecto.....	80
Figura N°15: Perú Producto Interno Bruto Anual 2015-2024 del Sector Minero.....	94
Figura N°16: Precio Promedio de Cobre por Año.....	95
Figura N°17: Precio Promedio de Oro por Año.....	96
Figura N°18: Precio Promedio de Plata por Año.....	97
Figura N°19: Precio Promedio de Zinc por Año.....	98
Figura N°20: Producción Anual de Concentrado de Zinc.....	100

RESUMEN

Estos últimos años, las empresas contratistas en el Perú y en Sector Minero, han tenido un crecimiento económico y organizacional, como producto de lo anterior se intensifican los proyectos que tienen que entregar a la cartera de clientes con que cuenta la empresa, para el éxito de los productos entregables por parte de la misma, se debe entender que merecen un especial cuidado, para esto se requieren datos en tiempo real, monitoreo día a día, identificar los problemas que surgen en la ejecución, tales como la falta de personal, la administración deficiente de recursos y otros aspectos. Las razones por la que emprendí la presente investigación, radica en conocer si el uso de La Tecnología de Información, tiene influencia significativa en la ejecución de proyectos, en una empresa específica.

En el Capítulo I se considera el Problema de la Investigación, se estima que, al incrementar los proyectos, como productos para entregar al cliente, se está mermando la gestión de estos, teniendo un impacto negativo en el éxito de los mismos. El objetivo de la investigación es determinar si el uso de la Tecnología de la Información, tiene una influencia significativa en la ejecución de proyectos en el sector minero. Para la hipótesis se considera que, la Tecnología de la Información en la organización, mejora la gestión en la ejecución de proyectos en el sector minero. La metodología de la investigación es Aplicada.

En el Capítulo II se tiene en cuenta el Marco Teórico, donde se sustentan trabajos de investigación que han demostrado el éxito de la implantación de las Tecnologías de la Información como Herramienta de Gestión.

En el Capítulo III se desarrolla el trabajo de investigación, identificando variables independientes, envergadura del proyecto (x1), duración del plazo de ejecución del proyecto (x2), aplazamiento de la ejecución del proyecto (x3), proporción de ejecución por mes del proyecto (x4) y uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA (x5); para la variable dependiente es el éxito en la ejecución del proyecto (y).

En el Capítulo IV se muestran los resultados obtenidos, obteniéndose un R ajustado de 0.4644. La variable uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA (x5), demuestra que la investigación reveló una causalidad positiva entre el uso de la herramienta de gestión DEFONTANA y el éxito de la ejecución de proyectos, demostrando así que la inversión en Tecnología de Información SI INFLUYE en tener éxito en la ejecución de proyectos. Por cada

unidad se tiene 66.4312 de utilidad. Factor que contribuye en la gestión de la ejecución de proyectos.

ABSTRACT

In recent years, contracting companies in Peru and in the Mining Sector have had economic and organizational growth, as a result of the above, the projects that they have to deliver to the client portfolio of service company have intensified, for the success of the products deliverable by the company, it must be understood that they deserve special care, this requires real-time data, day-to-day monitoring, identifying problems that arise in execution, such as lack of personnel, poor management of resources and other aspects. The reason why I undertook this research is to know if the use of The Information Technology has a significant influence on the execution of projects in a specific company.

In Chapter I, the Research Problem is considered. It is considered that, by increasing projects as products to be delivered to the client, the management of projects is being diminished, having a negative impact on their success. The Objective of the research is to determine if the use on Information Technology has a significant influence on the execution of projects in the mining sector. For the hypothesis, it is considered that Information Technology in the organization improves management in the execution of projects in the mining sector. The research methodology is Applied.

In Chapter II, considers the Theoretical Framework, which supports research work that has demonstrated the success of the implementation of Information Technology as a Management Tool. In Chapter III, the research work is developed, identifying indepent variables, size of the project (x1), duration of the execution period of project (x2), postponement of the execution of project (x3), proportion of execution per month of project (x4) and use of DEFONTANA ERP Information Technology (x5); for the dependent variable it is the success in the execution of the project (y). In Chapter IV discusses the result obtained, obtaining an adjusted R of 0.46. The variable use of DEFONTANA ERP Information Technology (x5) demonstrates that the research revealed a positive cause between the use of the DEFONTANA management tool and the success of the execution of projects, thus demonstrating that investment in Technology of Information IF IT INFLUENCES being successful in the execution of projects. For each unit there are 66.4312 of utility. Factor that contributes to the management of the execution of projects.

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, cada vez es más importante la información que se recibe o se genera; más allá de estar informados de las noticias que suceden y nos afectan. En el mundo corporativo si una empresa tiene información de sus competidores entonces podrá tomar decisiones estratégicas para liderar el sector en donde compite; si el sector industrial obtiene información del futuro de la demanda, tomará decisiones hoy para el mañana; si los gobiernos tienen información importante para el desarrollo de su país, entonces podrán tomar decisiones para ese fin; si el mundo cuenta con información de una guerra mundial o una pandemia, podrá tomar medidas para evitarla.

Es así que la información confiable cada vez es más importante en el mundo moderno, para que a partir de ella se pueda tomar decisiones trascendentales. Las empresas, a la hora de ejecutar sus proyectos, no pueden eludir este hecho, es necesario que se cuente con información precisa y a tiempo, para la toma de decisiones.

La presente investigación se desarrolló, con la intención de investigar el aprovechamiento y explotación de datos en tiempo real, en la ejecución de proyectos y la repercusión en sus resultados.

El tipo de investigación es Aplicada, el alcance de la investigación es Cuantitativa Causal, porque se determinó cierta causalidad, en el uso de la Tecnología de Información y Comunicación como herramienta de gestión, en la ejecución de los proyectos en el sector minero.

Los resultados obtenidos fueron que el uso de la Tecnología de Información y Comunicación, impacta en la ejecución de los proyectos, en el sector minero, obteniéndose un R ajustado de 0.4.

CAPÍTULO I. PROTOCOLO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y Descripción del Problema de Estudio

Uno de los sectores más importantes en nuestro país es el sector minero, con aportes económicos considerables para la nación peruana, que en estos últimos años experimentó un crecimiento sustancial en su producción, debido al aumento de los precios de los metales (ver Anexo 1-importancia e incremento de la producción minera conforme se elevan los precios internacionales de los metales).

Desde el punto de vista empresarial, es de vital relevancia para los directivos de las empresas mineras, asegurar la continuidad del proceso productivo minero, ya que la paralización de la producción de las empresas mineras genera una pérdida monetaria cuantiosa, es así que: “Volcan Compañía Minera SAA perdería, 211.2 mil millones de dólares en un trimestre de paralización, 2.35 mil millones de dólares por día de paralización de operaciones” (Volcan CIA Minera, 2022, p. 7) (ver tabla 1)

Tabla 1

Ingresos por ventas de algunas mineras

COMPAÑÍA MINERA	VENTAS MM US\$
Volcan Compañía Minera SAA Ene-Mar 2021	211.20
Volcan Compañía Minera SAA Ene-Mar 2022	263.60
Nexa Resources Ene-Dic 2020	0.54
Nexa Resources Ene-Dic 2019	0.75
Sociedad Minera El Brocal Ene-Dic 2020	255.30
Sociedad Minera El Brocal Ene-Dic 2021	410.40
Trevali Ene-Dic 2020	212.80
Trevali Ene-Dic 2019	386.11

Fuente: Adaptado de la Superintendencia del Mercado de Valores. (<http://www.smv.gob.pe>)

De lo descrito líneas arriba, en los últimos años se incrementó la producción minera y desde el punto de vista competitivo Romero (como se citó en Vigil, 2018) refiere que “la mayor

productividad se ha convertido en una meta trascendental en las organizaciones. Siendo relevante producir cada vez más económico con mayor rapidez, calidad, a fin de competir y ser, o seguir siendo, una válida opción en el mercado” (p. 11)

Así estén produciendo las empresas mineras, una cantidad constante, los directivos están interesados en evitar las pérdidas en la producción y asegurar en el tiempo la rentabilidad de sus activos a corto, mediano y largo plazo, de esta manera se opta generalizadamente en el sector minero por la tercerización, “Esta es importante porque ayuda a las entidades a mejorar su productividad, por ser socios estratégicos en la organización”

En el Perú la tercerización está generalizada. “Así ocho de cada diez empresas que tercerizan servicios son el 90% más productivas. El 50% de éstas pertenecen al sector Minería y Petróleo”. (Candia, 2021, p. 15)

De esta manera las empresas mineras como clientes al tercerizar sus operaciones y actividades conexas exigen a los proveedores y contratistas como socios estratégicos, entregar productos a tiempo y de mejor calidad, de esta exigencia a los contratistas, se suma a ello la pugna entre quienes compiten entre sí, para obtener la mayor cantidad de proyectos. Las empresas contratistas están obligadas a ofrecer un servicio a tiempo y de calidad, logrando de esta manera los objetivos que el cliente necesita, de esta forma aportan un valor significativo a la cadena productiva, de lo contrario, como se menciona en líneas anteriores, se convierte en un problema, generando pérdidas económicas cuantiosas, debido a las paralizaciones o baja productividad de los diferentes procesos.

La empresa en estudio es contratista de tercerización, tiene más de treinta años brindando valor agregado a sus clientes que son las empresas mineras, que al estar relacionadas a esta han tenido un crecimiento importante en sus ingresos. Las líneas de negocio de la empresa en cuestión, que aumentaron en cantidad de requerimientos también, incrementaron la cantidad de contratos y por lo tanto la cantidad de ingresos, que es la de proyectos, entre los que figuran: edificios industriales, canales de relaveras, tendido de líneas, construcción de comedores, refacción de instalaciones, losas, muros, almacenes, sistemas de bombeo, laboreo minero, mantenimiento y operación de plantas concentradoras, servicios generales y otros.

En este párrafo, se evidencia los ingresos que la empresa contratista experimentó, es decir un crecimiento considerable en los requerimientos adjudicados por sus clientes (ver tabla

2-figura 1); esta situación ha presionado a la empresa contratista en estudio, a entregar más productos en cantidad, calidad y a tiempo, por tal motivo la empresa en cuestión está obligada a implementar medidas para la gestión de proyectos (de las ya existentes), con la finalidad de entregar, bajo los estándares establecidos por el cliente y evitar pérdidas considerables en su estado financiero.

Tabla 2

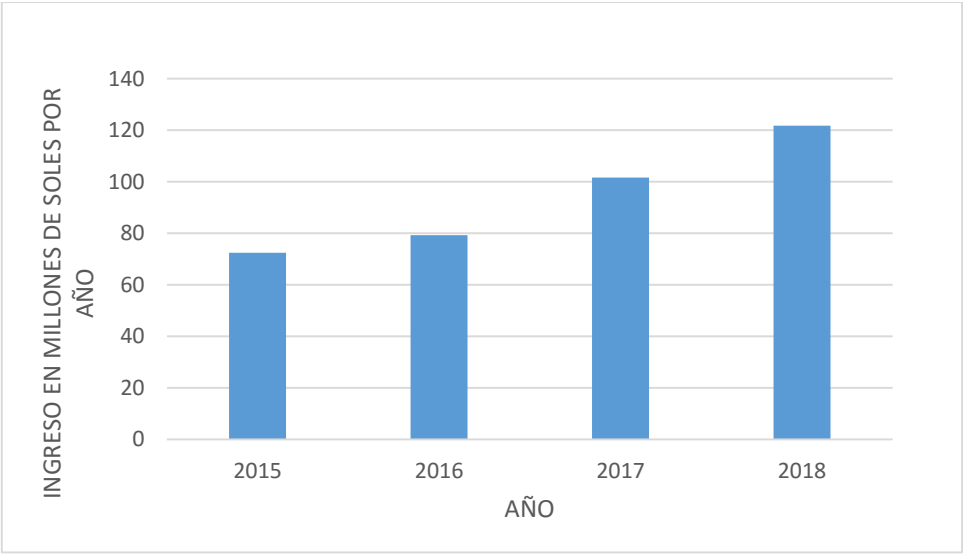
Ingresos de Tecnomin Data SAC en Millones de Soles por año

AÑO	INGRESO EN MILLONES DE SOLES POR AÑO
2015	72.45
2016	79.17
2017	101.59
2018	121.78

Fuente: Información obtenida de su base de datos

Figura 1

Ingresos Anuales de Tecnomin Data SAC en Millones de Soles por año

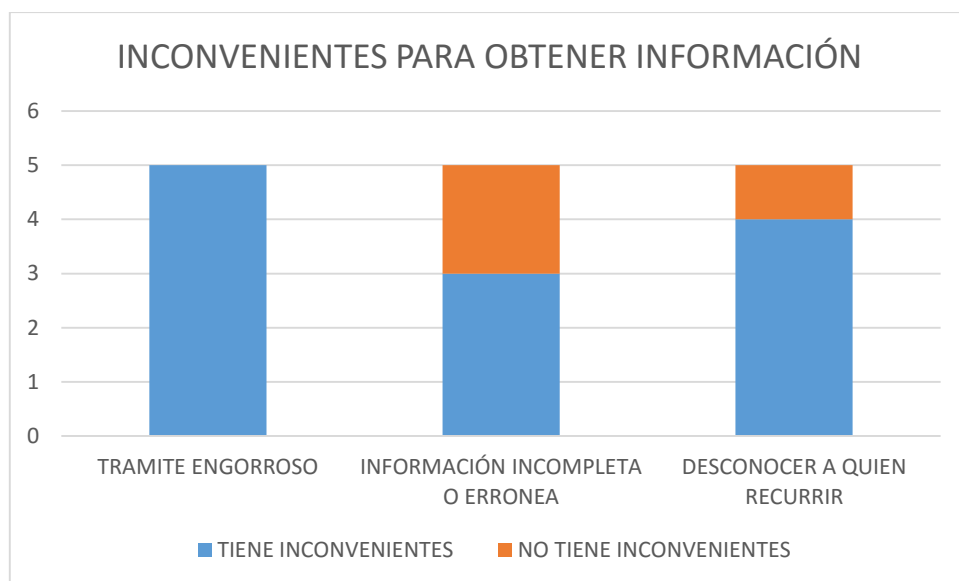


Fuente: Información obtenida de la base de datos de la empresa en estudio

El hecho de que la empresa contratista ejecute más proyectos es percibido como una acción positiva, pero exige una responsabilidad mayor. Al aumento de cantidad de proyectos se suma que, a la hora de gestionar la ejecución de los mismos, los encargados necesitan obtener información relevante, relacionada a la ejecución del proyecto y los recursos necesarios, gracias a esta información se monitorea la ejecución de los mismos e influye en las decisiones que pueden ser tomadas a tiempo. Otro aspecto importante es que a la hora de solicitar información se enfrentan con algunos inconvenientes. Para esto se encuestó a cinco encargados de gestionar la ejecución de proyectos, que representan el 22.7% de encargados dentro de la empresa en estudio, ver la figura 2:

Figura 2

Inconvenientes en obtener información de los encargados de gestionar proyectos

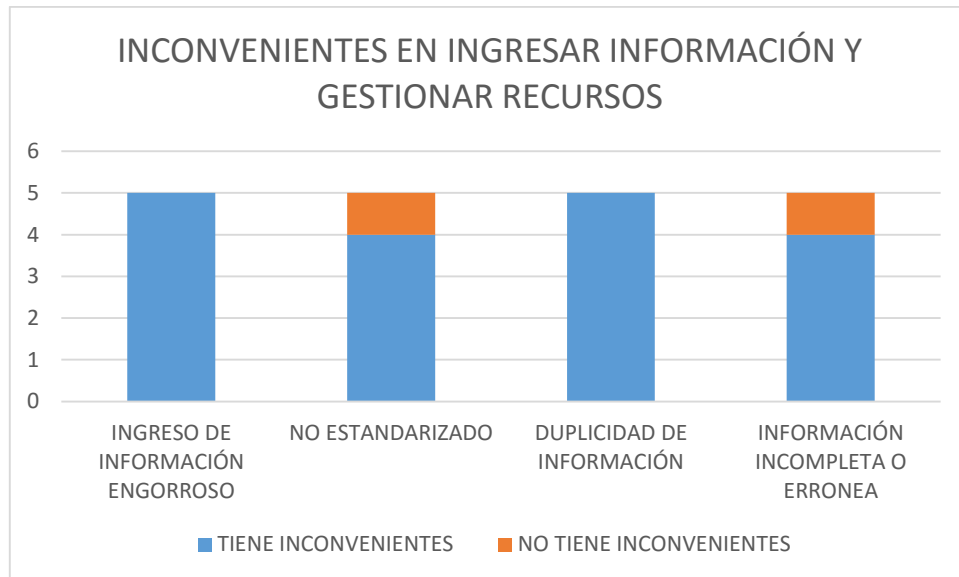


Fuente: Información obtenida de los empleados de la empresa en estudio

De la misma manera para los encargados de gestionar los recursos e ingresar información al respecto, dicha acción es importante porque permite dotar al proyecto de recursos necesarios para su ejecución, pero se cuentan con algunos inconvenientes, para identificar ello se encuestó a cinco personas, que representan el 20% de los encargados de gestionar recursos e ingresar información dentro de la empresa en estudio, ver la figura 3:

Figura 3

Inconvenientes en ingresar información y gestionar recursos de los encargados

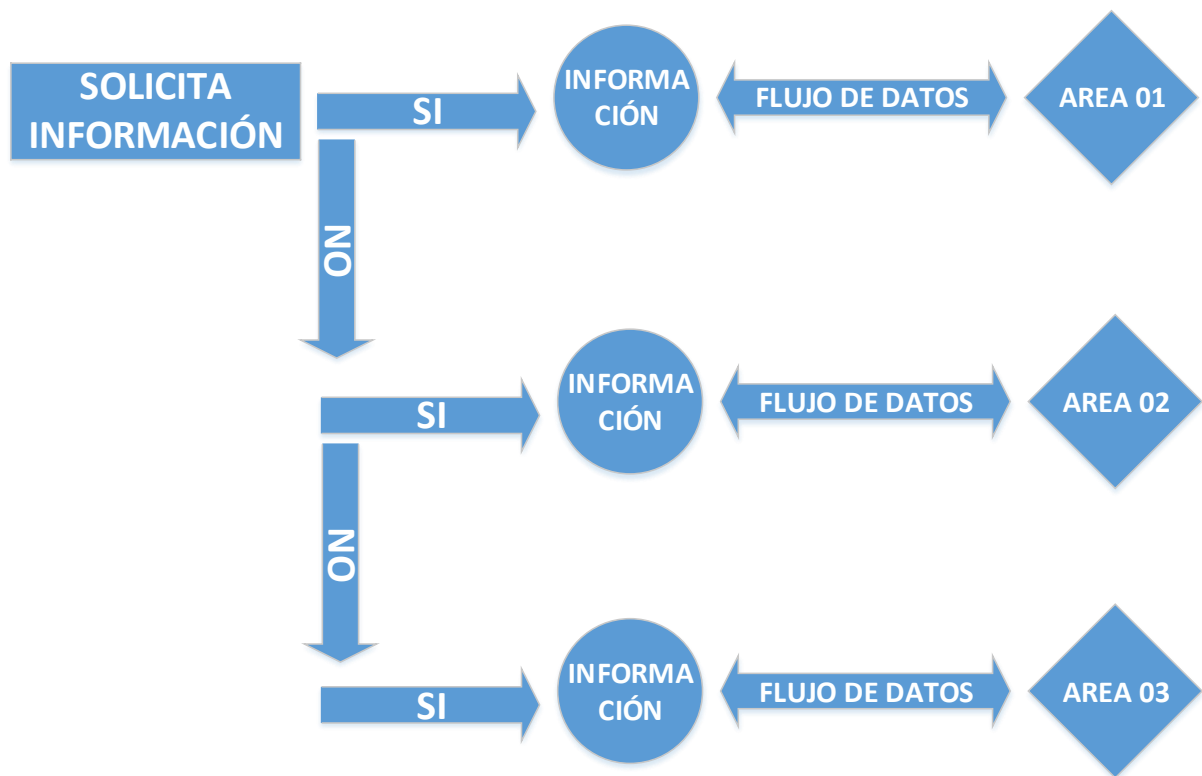


Fuente: Información obtenida de los empleados de la empresa en estudio

Los inconvenientes se muestran en la figura 4, donde se denota los flujos de información: los encargados de gestionar los proyectos solicitan la información, desconociendo a que área acudir, si es el área correcta, le proporcionan la información, mediante un trámite, si por el contrario es la incorrecta, los solicitantes, deben recurrir a otra área, si la nueva área es correcta, le brindan la información, y si esta no lo es, debe acudir a otra área; este proceso se puede repetir hasta llegar al área correcta, pero no hay certeza de que la información es correcta o completa. Para los encargados de ingresar información, cada área lo ingresa de forma independiente, pudiendo ser extensa, engorrosa, no estandarizada, en duplicidad de otra área, incompleta o errónea, porque desconocen la información que ingresan las otras áreas.

Figura 4

Diagrama de flujo de solicitud e ingreso de información convencional sin TIC



Fuente: Elaboración propia

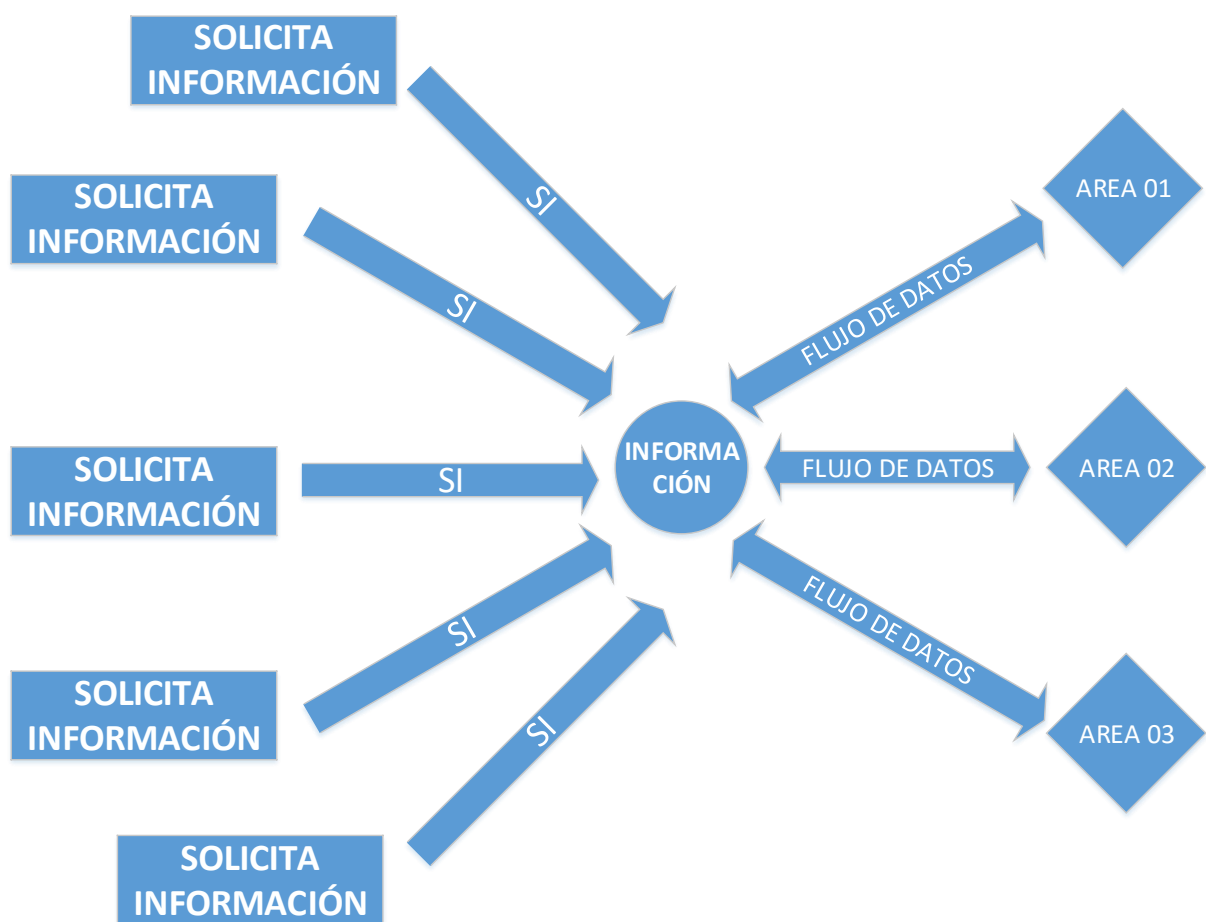
Esta situación ha presionado a los directivos de la empresa contratista en estudio, a tomar algunas medidas y así llegar a los objetivos planteados por los clientes y las circunstancias, es así que se decide optar por implementar una TIC (Tecnología de Información y Comunicación), dentro de la empresa, supuestamente para una mejor gestión de la ejecución de los proyectos que van en aumento (mencionados líneas arriba), la empresa en cuestión implementó, la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como una herramienta clave para la gestión de los proyectos. El problema que ocupa esta tesis, radica en que, hasta la fecha no se tiene información de la utilidad de la TIC ERP DEFONTANA en la gestión de proyectos.

Cuando se usa una Tecnología de la Información y Comunicación, se presenta un flujo de información en tiempo real (actualizado), los encargados de gestionar los proyectos, requieren de información relacionada a la ejecución de los mismos, estos simplemente deben

contar con su usuario y contraseña para obtener la información que ellos requieren, así este proceso necesita de corto tiempo (simplificado), no se precisa recurrir físicamente a algún área (se puede hacer trabajo remoto), porque se puede ingresar desde cualquier computador a la TIC ERP DEFONTANA, obteniendo la información en tiempo real (actualizada), completa y correcta. Los encargados de ingresar la información, con esta tecnología, la realizan en tiempo real (actualizada), pueden ver la información que ingresaron otras áreas, complementando la que falta en tiempo real, de esta manera el ingreso de información es simplificada, estandarizada, no incurre en duplicidad, es completa y correcta, ver la figura 5:

Figura 5

Diagrama de flujo de solicitud e ingreso de información con TIC



Fuente: Elaboración propia

Tenemos que responder a la pregunta ¿tiene un efecto considerable el uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018?

Con todo lo mencionado, se considera que hay un vacío de conocimiento y la investigación pretende generar conocimiento al respecto.

1.1.1 Formulación del Problema General

¿Qué efecto tiene el uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA como herramienta de gestión en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015 al 2018?

El Problema General de la investigación se puede expresar a través de la siguiente vinculación de las variables que intervienen, así queda expresada:

$$eep = f(utied)$$

Donde:

utied: uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA.

eep: éxito en la ejecución del proyecto.

1.1.2 Formulación del Problema Específico

¿Qué efecto económico tiene el uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA como herramienta de gestión en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015 al 2018?

El Problema Específico de la investigación se puede expresar a través de la siguiente vinculación de las variables que intervienen, así queda expresada:

$$eeep = f(utied)$$

Donde:

eeep: éxito económico en la ejecución de proyectos.

utied: uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA.

1.2 Objetivos

1.2.1 Formulación del Objetivo General

Determinar el impacto que tiene el uso la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015 al 2018.

1.2.2 Formulación del Objetivo Específico

Determinar el impacto económico del uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión en los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015 al 2018.

1.3 Hipótesis y Variables

1.3.1 Formulación de la Hipótesis General

El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, tendrá un efecto en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018.

1.3.2 Formulación de la Hipótesis Específica

El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, tendrá un efecto económico en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018.

1.3.3 Variables, Modelo Teórico y Operacionalización de Variables

1.3.3.1 Variables

A parte de las variables en estudio vinculado a la TIyC y el éxito de la ejecución, se encontró cuatro variables adicionales que pueden ser útiles en otros estudios, para una descripción de las variables ver: Aspectos sobre los contratos-algunas variables del proyecto (p. 62), de los cuales también no se hicieron estudios previos en la empresa en cuestión en años anteriores, de esta manera, las variables del estudio son las siguientes:

-Variable independiente: envergadura del proyecto (ep).

-Variable independiente: duración del plazo de ejecución del proyecto (dpep).

- Variable independiente: aplazamiento de la ejecución del proyecto (aep).
- Variable independiente: proporción de ejecución por mes del proyecto (pepmp).
- Variable independiente: uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA (utied).
- Variable dependiente: éxito económico en la ejecución del proyecto (eeep).

La ecuación de regresión que relacionan las variables es la siguiente:

$$eeep = f(ep, dpep, aep, pepmp, utied)$$

1.3.3.2 Modelo Teórico

El modelo de estudio teórico está determinado.

Modelo:

$$y = b_1 + b_2x_1 + b_3x_2 + b_4x_3 + b_5x_4 + b_6x_5 + e$$

Donde:

x1: variable independiente, envergadura del proyecto (ep).

x2: variable independiente, duración del plazo de ejecución del proyecto (dpep).

x3: variable independiente, aplazamiento de la ejecución del proyecto (aep).

x4: variable independiente, proporción de ejecución por mes del proyecto (pepmp).

x5: variable independiente, uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA (utied).

y: variable dependiente, éxito en la ejecución del proyecto (eeep).

b1: coeficiente estimado.

b2: coeficiente estimado.

b3: coeficiente estimado.

b4: coeficiente estimado.

b5: coeficiente estimado.

b6: coeficiente estimado.

e: residuos

1.3.3.3 Operacionalización de las Variables

Las variables en estudio se operacionalizan de la siguiente manera:

- Variable independiente, envergadura del proyecto (ep), se operacionaliza en la unidad monetaria millones de soles.
- Variable independiente, duración del plazo de ejecución del proyecto (dpep), se operacionaliza en la unidad de tiempo meses del año.
- Variable independiente, aplazamiento de la ejecución del proyecto (aep), se operacionaliza en la unidad de tiempo meses del año.
- Variable independiente, proporción de ejecución por mes del proyecto (pepmp), se operacionaliza en unidad de proporción.
- Variable independiente, el uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA (utied), se operacionaliza en la proporción de la inversión en la tecnología de información con respecto al ingreso del proyecto.
- Variable dependiente, éxito en la ejecución del proyecto (eep), se operacionaliza en la proporción de la utilidad con respecto al ingreso del proyecto.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación

1.4.1.1 Tipo de Investigación

Según el propósito extrínseco, el tipo de investigación es aplicada, porque tiene como finalidad explorar los beneficios de una Tecnología de la Información y Comunicación, como herramienta de gestión en los proyectos.

Según el propósito intrínseco, el tipo de investigación es causal positiva (a la vez se determina el grado de significancia), porque tiene como finalidad determinar la relación que tiene el uso de las Tecnologías de la Información en la gestión de proyectos, con la premisa de

que, a mayor inversión en la Tecnología de la Información y Comunicación, más probabilidades de éxito se tendrá en entregar los productos.

Según el enfoque de investigación, el tipo de investigación es cuantitativa, porque se recopiló, analizó e interpretó información cuantificable de los proyectos entregados al cliente.

Según la planificación del investigador, la investigación es de tipo retrospectiva, por recurrir a información secundaria.

1.4.1.2 Nivel de la Investigación

El nivel de la investigación de la tesis, es causal aplicativa, porque relaciona el desempeño de la Tecnología de la Información y C. como herramienta de gestión de proyectos.

1.4.1.3 Diseño de la investigación

La investigación es no experimental porque no se ha manipulado las variables dependientes, se observó y analizó cada una de ellas, ya que se registraron en el pasado y no tenemos influencia para manipularlas. De la misma manera no se manipuló la relación de las variables, solo se determinó la correspondencia. Dentro de la investigación no experimental, entre sus categorías, la presente investigación es no experimental transversal causal, debido a que se analizan las variables en un periodo de tiempo, en este caso entre los años 2015 al 2018.

1.4.2 Población y Muestra, Tamaño Muestral, Unidad de Análisis y Fuente de Información

1.4.2.1 Población y Muestra

1.4.2.1.1 Población

La delimitación de la población, se realiza bajo el siguiente criterio: la empresa en estudio cuenta con más de treinta años al servicio de las empresas privadas y el sector público. Dentro del sector público su línea de negocio es la ejecución de proyectos, teniendo como cliente a los gobiernos locales y gobierno nacional. En el sector privado: se tienen como clientes a empresas proyectistas que edifican obras públicas, empresas de servicios que sirven al sector público, empresas de proyectos y servicios que sirven a empresas mineras, y directamente a las empresas mineras. Para nuestra investigación se seleccionó como clientes a las empresas

mineras, porque requieren proyectos de manera continua en el tiempo y por representar el mayor porcentaje del ingreso de la empresa en estudio.

La empresa en estudio tiene más de treinta años al servicio del país. De ello consideramos los años 2015, 2016, 2017 y 2018; porque en ese periodo de tiempo se contó con una base de datos y se hizo uso de la Tecnología de la Información y C. ERP DEFONTANA.

Algunos proyectos a considerar en nuestra población son: edificios industriales, canales de relaveras, tendido de líneas eléctricas, construcción de comedores, refacción de instalaciones, losas, muros, almacenes, sistemas de bombeo, cierre de minas, remediación ambiental, laboreo minero, mantenimiento y operación de plantas concentradoras, mantenimiento de vías subterráneas, servicio de recremento de relaveras, servicios generales y otros.

1.4.2.1.2 Muestra

El tipo de muestreo es probabilístico porque se seleccionó los casos de manera aleatoria. Para muestrear la población se consideró los siguientes parámetros:

-Tamaño de la población: N

-Nivel de confianza: Z

-Precisión o error: e

-Probabilidad de éxito: p

-Probabilidad de fracaso: q

Para el cálculo de tamaño de la muestra se consideró la siguiente formula de Murray y Larry (2005):

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N - 1) + Z^2pq}$$

Los datos consignados fueron:

-Tamaño de la población (N)=222, que es número total de proyectos en los periodos 2015-2018.

-Nivel de confianza (Z)=95%, que equivale a una puntuación de 1.96, de uso común.

-Precisión o error (e)=10%, de riesgo a tolerar para que la muestra no sea representativa, en caso contrario si se asumiera 5%, la muestra sería de 140 proyectos, en este caso no se consideraría como una muestra, por ser mayor a la mitad de la población.

-Probabilidad de éxito (p)=50%, se asume este valor por no contar con muestreos previos.

Probabilidad de fracaso (q)=50%, se asume este valor por no contar con muestreos previos.

Reemplazando los valores se tiene lo siguiente:

$$n = \frac{(222)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.1)^2(222 - 1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 67.2498$$

Como resultado se seleccionará 68 muestras, para la presente investigación.

1.4.2.2 Unidad de Análisis

La unidad de muestreo es los proyectos, la unidad de análisis son las características de los proyectos.

1.4.2.3 Fuente de Información

Para recabar información para la investigación, las fuentes fueron:

-Fuentes bibliográficas: tesis, libros, informes, artículos, revistas, periódicos y otros.

-Fuentes electrónicas: bases de datos, revistas electrónicas, páginas web y otros.

Según el método de recolección de datos la información recabada fue secundaria:

-Expedientes técnicos.

-Planos.

-Presupuestos.

-Registros de la base de datos de la empresa en estudio.

-Información estadística de instituciones académicas.

-Contratos y adendas.

1.4.3 Técnicas de Recolección, Análisis, Interpretación, Validación de la Investigación

1.4.3.1 Técnicas de Recolección de Datos

Como el diseño de la investigación es no experimental transversal causal, se recabó información de la base de datos de la empresa en los años 2015, 2016, 2017 y 2018; que equivale a cuatro años, la exploración de la base de datos permitió identificar:

-Proyectos: son productos que se entregaron por encargo del cliente, en este caso una empresa minera. Generalmente se tiene que entregar en un plazo determinado, los productos son edificaciones, tercerización de procesos, actividades conexas y otros que son útiles para la operación minera y actividades conexas.

Se hizo un extenso trabajo con la base de datos para ordenarlos de manera sistemática, de tal forma que se pueda obtener los datos relevantes para la investigación, en total se cuentan 222 ítems, entre los proyectos.

1.4.3.2 Técnicas de Análisis e Interpretación de Datos

Para analizar la información que se presenta en la base de datos y por ende probar las hipótesis de la investigación, se tuvo una labor estadística y computacional, se hizo uso del Microsoft Excel, para el manejo de la base de datos. Para analizar los datos transversales, se usó Microsoft Excel y SPSS en su versión PAWS Statistics 18, ya que se pretende relacionar la variación numérica de las variables independientes con la variación en la variable dependiente. La base de datos fue analizada en una regresión múltiple. Se especificó en el modelo de regresión múltiple, que, para el Éxito de la ejecución de los proyectos, asociados a las variables se hizo uso de la Tecnología de la Información y C, Aplazamiento, Envergadura del proyecto, Plazo de entrega y Proporción de ejecución del proyecto.

1.4.3.3 Validación de la Investigación

Como evidencia que afianza la investigación, se tiene el siguiente trabajo de investigación que se realizó en la Región San Martín, donde se consultó con tres expertos:

Se elaboró por medio del criterio de expertos, donde valoran y a juicio propio calificaron el contenido del cuestionario propuesto por los investigadores.

Aunque no hay forma de determinar el número óptimo de expertos para participar en una encuesta Delphi, estudios realizados por investigadores de Rand Corporation, señalan que, si bien parece necesario un mínimo de siete expertos, habida cuenta que el error disminuye notablemente por cada experto añadido hasta llegar a los siete expertos. Para el presente trabajo se ha elegido 03 (tres) expertos por la sencilla razón que, si 2 expertos pueden tener juicios opuestos, un tercero define o inclina el balance a cualquiera de ellos. (López & Torres, 2021, p. 38)

Donde se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Llegamos a concluir que la tecnología de la información va a tener influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.
- El control de tiempo de ejecución con el uso de la tecnología de la información influyen en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.
- El uso de la Tecnología de la información influye en el control del costo de ejecución en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.

(López & Torres, 2021, p. 57)

1.5 Importancia o Justificación

En los últimos años, la empresa contratista ha tenido un incremento sustancial en sus ingresos en el rubro de proyectos civiles, metalmecánicos y servicios (ver tabla 2-figura 1). La ejecución de los proyectos, se han tornado más complicados y han presentado varios problemas, para mitigar estos efectos, se pueden realizar mejoras en el manejo de los recursos, y en el uso de información importante, así como en la simultaneidad de la información en diferentes áreas (logística, contabilidad, tesorería, costos, operaciones, etc.), es así que en la empresa en estudio se está usando una TIyC ERP, como herramienta de gestión de proyectos.

La motivación para la investigación de impacto de la ERP en los proyectos, es que hasta la fecha no se ha medido el impacto real que tiene la ERP en el éxito o fracaso de los proyectos.

Con nuestra investigación esperamos obtener la magnitud de la utilidad de la ERP en los proyectos, para posteriormente implantar este sistema a otras empresas del rubro. En la práctica, los resultados del estudio servirán como precedente para el uso masivo de la herramienta de gestión, en otras empresas de diferentes rubros, en el sector privado y en el sector público.

1.5.1 Justificación Practica

La investigación es beneficiosa para la sociedad en su conjunto y para las empresas, al generarse conocimiento, ya que tendrán la certeza de que la Tecnología de la Información y C, es útil o irrelevante, en la gestión de sus proyectos; información relevante para sus directivos y gerentes, que podrán decidir si vale la pena la inversión en que se incurrirá o desistir por ser un gasto no recuperable. Siendo además un material de consulta para los directivos y gerentes de las empresas que ejecutan proyectos en el sector minero. También podemos considerar que el estudio puede ser aplicado a empresas del rubro de la construcción, telecomunicaciones, aeronáutica, Aero espacial, naval, energético, pesca, manufactura y otros.

1.5.2 Justificación Metodológica

La investigación pretende determinar de manera general, las variables independientes que influyen en el éxito o fracaso de la ejecución de proyectos, pero principalmente se centra en la evaluación de la Tecnología de Información y C. como herramienta que fortalece la gestión en la ejecución de proyectos.

En la presente investigación se hizo uso de técnicas estadísticas, matemáticas y de computación. Para el estudio de las variables que influyen en la gestión de proyectos en el sector minero. Se propondrá un modelo matemático en donde se determinará la relevancia de la Tecnología de la Información y C. en la gestión de los proyectos, en el sector minero, así como otros factores.

1.5.3 Justificación Teórica

La presente investigación presentará conocimientos únicos, ya que la Tecnología de la Información y C, al igual que la Inteligencia Artificial, son nuevos e inexplorados, esta investigación pretende explorar una nueva aplicación de la Tecnología de la Información y C, en la que servirá como herramienta de gestión de proyectos. Incentivando a que la Inteligencia Artificial se fusione con la Tecnología de la Información ERP, para ser un especialista en

gestión. De igual manera, se encontró algunas coincidencias con el trabajo de López & Torres (2021), que sirve como acercamiento empírico al tema de interés (citado en el Capítulo II Marco Teórico).

La investigación no es especialmente teórica, los resultados de la misma, han de servir de ayuda teórica para quienes puedan investigar respecto a las Tecnologías de la Información y C.

1.6 Limitaciones

La empresa tiene más de treinta años en la industria minera, cuenta con varias líneas de negocio como: la ejecución de proyectos (en gran cantidad); en menor cuantía, se brinda servicios de mantenimiento de plantas concentradoras, servicio de paradas de planta, servicios de mantenimiento de vías, outsourcing, servicios de mantenimiento de refinerías y otros. El presente estudio está limitado a los proyectos ejecutados en los años 2015 al 2018 de todas las unidades mineras en que opera la empresa contratista, bajo el criterio de que estos, registran datos, además se hace el uso extensivo de la Tecnología de Información y Comunicación ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión. Realizar el estudio en otros años, no fue posible por la limitación en la base de datos de la empresa.

1.7 Alcances

La presente investigación tiene como alcance el estudio causal: “tiene como finalidad conocer la relación entre variables en particular”. (Sampieri & Mendoza, 2018, p. 109)

En este caso se pretende relacionar el impacto que tiene el uso de una ERP en la gestión de algunos proyectos y si se puede alcanzar los objetivos.

El alcance de la investigación es Cuantitativa, porque se determinará de manera numérica, cierta causalidad en el uso de la Tecnología de la Información y Comunicación ERP DEFONTANA, en la Ejecución de los Proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en el Sector Minero.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Tecnología de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión en los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín

López & Torres (2021) en su tesis de pre grado, tiene como objetivo analizar la influencia de la Tecnología de la Información, en la etapa de la inversión: “El objetivo principal de esta investigación está orientada a determinar cómo la Tecnología de la Información va a influenciar en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín”. (p. 5)

Investigación de tipo descriptivo, que se elaboró con la ayuda de tres expertos que fueron entrevistados con el uso de un cuestionario: “Para el presente trabajo se ha elegido 03 (tres) expertos por la sencilla razón de que, si dos expertos pueden tener juicios opuestos, un tercero define o inclina el balance a cualquiera de ellos”. (p. 38)

Se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Llegamos a concluir que la tecnología de la información va a tener influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.
- El control de tiempo de ejecución con el uso de la tecnología de la información influye en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.
- El uso de la Tecnología de la información influencia en el control del costo de ejecución en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín. (p. 57)

2.1.2 Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información para una Empresa de Servicios de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Equipos de Oficina

Ayala (2022), redactó una tesis de pre grado cuyo objetivo general radica en automatizar y digitalizar los procesos de información, en el área de operaciones en la empresa DELTA SYSTEM PLUS SAC, mediante la implementación de un sistema de información”.

La metodología usada para la implementación de la ERP JACsystem, fue la planificación, análisis, diseño e implementación.

Al analizar los resultados de la investigación, se concluyó que el uso de la ERP, solo en el área de operaciones genera un ahorro de tiempo y ayuda a la simplificación de procesos, es así que, en el servicio de mantenimiento preventivo o correctivo por equipo, se empleaba de 60 a 90 minutos, el uso de esta Tecnología de la Información, reducía drásticamente los tiempos de 10 a 15 minutos por equipo. “El uso de una EPR, puede beneficiar a una empresa en el ahorro de tiempo en las tareas asignadas, Así su investigación a una empresa de servicios, determinó un ahorro en tiempo de ejecución del servicio de entre 16% al 25%”. (pp.2-82)

Lo descrito por el autor en mención fue realizado para una pequeña empresa de servicios, ello para la presente investigación, sirve como referencia, afianzando la idea de que una ERP como tecnología de la información contribuye al éxito de la ejecución de proyectos y servicios.

2.1.3 Análisis para la Implementación de un Sistema ERP en una Empresa Importadora y Comercializadora

Coaguila & Espinoza (2015), en su tesis de pre grado, cuyo objetivo era analizar propuestas de ERP en el mercado y luego analizar su desempeño y contribución dentro de la organización. “La presente tesis consiste en analizar propuestas de ERP y proponer la mejor alternativa”.

El presente trabajo, se enfocará en analizar los efectos de la implementación de un Sistema de Gestión de Inventarios.

El estudio concluye que la ERP contribuye a la rentabilidad de la empresa, es así que se generó un aumento de utilidades de S/ 15 968.05 de una utilidad neta de S/ 34 467.73. “El uso de una ERP generó un aumento en las utilidades y por lo tanto el rendimiento es mayor al costo de capital. En este caso la empresa en cuestión fue una dedicada a la exportación con el uso de una ERP NAVASOFT”. (pp. 89- 91)

A pesar de ser una investigación enfocada en una pequeña empresa de comercialización, es de suma utilidad para la presente investigación porque genera indicios de

que una ERP, como herramienta de gestión de proyectos, puede contribuir al éxito de los mismos.

2.1.4 El Contrato de Obra Pública: lo que no Dice la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, pero Debería Decir

Campos e Hinostroza (2008), en su artículo tuvo el objetivo de analizar la legislación peruana en materia de contratos públicos y privados, que se celebran en nuestro país.

En este analiza los intereses privados de los contratistas explicando que, en la etapa de la licitación, los postores cotizan el proyecto, luego de ser otorgado la buena pro, hacen lo posible por entregar el resultado y a la vez maximizar beneficios del mismo. “Los postores cotizan a diferentes precios para las mismas partidas o actividades, analizando sus propias eficiencias, tratando de ofertar al mejor precio que sus competidores, una vez pactado el precio, el contratista hace un esfuerzo significativo y sustancial por ser eficiente, de esta forma tratará de lograr la utilidad esperada”. (p. 300)

Los autores en mención hacen una analogía con una mesa de madera, sosteniendo que si le quitamos una de las patas, la mesa pierde el equilibrio, de la misma manera en un contrato se tiene elementos que afectan el equilibrio de la ecuación económico-financiero del proyecto o servicio: el precio o tarifa pactados, el plazo de entrega del producto, la planificación de la secuencia constructiva o trabajos a realizar y el expediente técnico que consta en documentos legales que surgen de estudios de ingeniería. Es de vital importancia mantener el equilibrio de esta ecuación, para que el contratista obtenga la utilidad esperada y evite pérdidas de dinero, que debe ser asumido de su patrimonio. Es derecho del contratista que se mantenga el equilibrio económico-financiero del contrato, si el expediente técnico es modificado, lo deben ser también el precio y el plazo; si este expediente contiene errores, perturba el proceso constructivo, entonces la contraprestación debe ser modificada.

En el mismo sentido, el artículo hace una crítica a la legislación peruana en materia de contratos, que deben estar estipulados, conceptos que se consideran en la doctrina general al momento de elaborar un contrato, tales como: la ecuación del equilibrio económico-financiero, elementos de distorsión del equilibrio, afectación de la ruta crítica y otros. Proveen un ejemplo claro de lo comentado: “el cambio de calendario de avance de obra, se puede dar cuando haya afectación a la ruta crítica del proyecto, producido por paralizaciones no

atribuibles al contratista, caso fortuito e incumplimiento de los deberes del comitente. Al no proceder la ampliación del plazo de la ejecución del proyecto, el contratista se ve obligado a acelerar los trabajos, produciendo un perjuicio para el mismo”. (p. 305)

2.1.5 Productividad en Obras de Construcción, Diagnostico, Crítica y Propuesta

Ghio (2001), en su texto en mención que inicialmente fue escrito con la finalidad de servir como manual de procedimientos para la gestión de operaciones de construcción, convirtiéndose luego en un libro de uso extensivo a nivel nacional, dotando de metodología valiosa a la hora de planificar y ejecutar proyectos de envergadura en esos años, demuestra que en el Perú solo se generaba la producción del 28% del tiempo total de trabajo: “Los resultados de ocupación del tiempo en los cuales se ha detectado un trabajo productivo (TP) promedio del orden del 28% indican que del 100% del tiempo solo el 28% de la mano de obra se dedica a labores productivas”.(pp. 45-46).

Además de abordar una metodología para la gestión de proyectos, subraya que para la gestión de los mismos es necesario obtener información valiosa en la toma de decisiones. “El mayor aporte en las técnicas gerenciales fue contar con herramientas de gestión que puedan alimentar nuestros procesos en la toma de decisiones, dejando de lado el olfato. Durante la etapa de construcción, existe una gran cantidad de información que necesita ser procesada y manipulada. Estos procesos involucran la planificación y la programación. Las herramientas tecnológicas, ayudan en la reducción de la incertidumbre y complejidad, que imperan en el desarrollo de los proyectos”. (pp. 86 -163)

2.1.6 El Back Charge en los Contratos de Construcción-Aproximación a las Facultades y Límites Legales del Comitente para Intervenir y Modificar los Derechos y Obligaciones del Contratista en los Contratos de Construcción Privados

Mallma (2018), en su trabajo de investigación analiza las disputas y conflictos en materia de contratos: “En la medida de la intervención contractual resulta ser una medida excepcional” (p.57) examina la intervención contractual del comitente (Back Charge), ante el incumplimiento contractual del contratista: “Uno de los conflictos más frecuentes es la intervención contractual del comitente a incumplir su deber implícito de dejar hacer”. También sugiere una propuesta de solución al Back Charge, proponiendo una reforma del

Código Civil Peruano: “Esta regulación puede venir por parte de la legislación a futuro”. (p. 55).

Podetti (como se citó en Mallma, 2018) también examina los riesgos que corren los contratistas a la hora de brindar servicios, “al comprometerse el contratista en entregar un bien inmueble, este tiene que asumir un riesgo técnico y económico”. (p. 12)

Agrega que existen otros riesgos que corre el contratista: “este debe ejecutar el proyecto, respetando el documento contractual, los planos y especificaciones técnicas; también respetando la ley, protección ambiental, la seguridad y otros aspectos”. Vásquez (como se citó en Mallma, 2018, p. 13)

2.1.7 Identificación de Factores que Generan Diferencias de Tiempo y Costos en Proyectos de Construcción en Colombia

Lozano et al. (2018), en su investigación analizan los factores que influyen en los retrasos de la ejecución del proyecto y en los sobrecostos en la ejecución de los mismos, este último genera un perjuicio económico o disminución en las utilidades.

Aunque es difícil controlar el buen desempeño de las obras civiles debido a la gran cantidad de variables que estas involucran, un previo conocimiento de los factores que más influyen en los cambios de tiempo y costos es de gran ayuda para que los constructores, o entes encargados de desarrollar proyectos puedan tomar buenas decisiones.

La investigación se realizó con la revisión de literatura previa, para determinar factores que influyen en las desviaciones de tiempo y costos a nivel internacional, es así que se tiene el caso de Indonesia:

En Indonesia se condujo una investigación sobre los factores que representaban retrasos en varios proyectos de construcción y dentro de los resultados encontrados se obtuvo que los incrementos de tiempo son causados principalmente por cambios en los diseños, baja productividad laboral, planeación inadecuada y escases de recursos. (pp. 118-119)

De la misma manera en Malasia, Reino Unido, Egipto, India y Ghana, los autores indican:

En Malasia, la categoría más significativa de los factores que afectan los costos es la inadecuada gestión de la obra del contratista, entre las que incluyen lo siguiente: la

inadecuada administración y supervisión de obra, trabajos con subcontratistas poco preparados, retrasos en el cronograma, actividades y horarios con inadecuada planeación, falta de experiencia, estimación de tiempos y costos no adecuados. Los cinco aspectos más influyentes en el control de tiempos y costos en el Reino Unido son: cambios en los diseños, riesgos e incertidumbres, inadecuada evaluación de la duración/tiempo del proyecto, complejidad de los trabajos, e incumplimiento de los subcontratistas. Por otra parte, las causas más recurrentes en Egipto son problemas e inconvenientes relacionados con el contratante o propietario, así como con el contratista, ligados a la parte consultora, manejo de equipos o maquinaria, problemas laborales y percances con los materiales de construcción.

Cabe añadir que en India la adquisición de tierras, sumado a la inadecuada planificación, coordinación negativa, falta de seguimiento de los proyectos y desajuste en el cálculo del presupuesto fueron las razones de los problemas que se lograron identificar.

. En Ghana, un estudio permitió identificar que no solo los proyectos de infraestructura presentan sobrecostos y retrasos, también los proyectos relacionados con agua subterránea atraviesan las mismas dificultades y las atribuyen principalmente a la mala planeación de los proyectos. (pp. 120-121)

Luego realizaron encuestas dirigidas a profesionales inmersos en los proyectos de construcción de Colombia, como se puede apreciar en la tabla los factores influyen, pero no de manera significativa en el control de costos, ver la tabla 3:

Tabla 3

Análisis de factores que afectan en los costos en la ejecución de proyectos

FACTOR	P-value
Cambios en diseños	0.29
Falta de materiales	<0.01
Falta de maquinaria	0.26
Planeación de presupuesto inadecuado	0.85
Planeación de cronograma inadecuado	0.25
Riesgos e incertidumbres no contemplados	0.99
Estudios técnicos inapropiados	0.35
Cambios en alcance de contrato	0.17
Falta de integración de los profesionales	0.98
Incumplimiento de subcontratistas	0.27
Inefectiva comunicación entre las partes	0.05
Incorrecta administración de recursos monetarios	0.92
Incorrecta administración de materiales disponibles	0.37
Productividad laboral inadecuada	0.14
Condiciones climáticas no propicias	0.93
Afectación por condiciones gubernamentales	0.26
Prácticas fraudulentas, corrupción o soborno	0.09
Fluctuación de la moneda	0.08
Catástrofes naturales	0.93
Experiencia del entrevistado	0.23
Sector en la actividad económica	0.30
Tamaño de la ciudad en la que fue ejecutada la obra	0.36
Tamaño de la empresa	0.66
Tipo de proyecto	0.03
Conocimiento de BIM	0.51
Clima de la ciudad en la que fue desarrollada la obra	0.29

Fuente: Adaptado de Revistas Académicas de la Universidad EAFIT

(<https://publicaciones.eafit.edu.co/>)

2.1.8 Mi propuesta

“Los contratistas mineros enfrentan varias dificultades a la hora de ejecutar proyectos como los presupuestos ajustados, plazos de ejecución cortos, diseño incompatibilizado, exigencia del cliente, baja productividad, conflicto social y sindical”. (Huatuco, 2017)

Como cité en los diferentes trabajos de investigación, dentro de los antecedentes, se puede apreciar que la ejecución de proyectos, afronta problemas que no son contemplados dentro de los estudios de ingeniería: “existe una alta variabilidad entre el trabajo planificado en gabinete y el trabajo desarrollado en el campo; como resultado existen retrasos en el plazo de entrega, baja calidad y sobre costo”. Ballard, (como se citó en Huatuco, 2017, p. 3)

Cuando ideamos un proyecto, lo hacemos con la idea de que se ejecutará de manera automatizada, sin tomar en cuenta factores distorsionadores que pueden alterar y ralentizar la ejecución del proyecto, la evidencia nos indica que estamos lejos de ejecutar proyectos de manera automatizada y sin pérdidas. “En Latinoamérica, las pérdidas en la ejecución de proyectos van desde el 25% al 35%”. (Huarcaya, 2014, p. 3)

Adicional a la cifra mencionada en el párrafo anterior, existe evidencia generalizada de la pérdida en materia de ejecución: “el trabajo promedio productivo en Lima es de 28%, es decir del tiempo total efectivo de trabajo en horas hombre, solo el 28% es trabajo que agrega valor a los proyectos, para Chile es el 47%”. (Ghio, 2001, pp. 45-50)

Se puede clasificar entre los tipos de pérdida en la ejecución: “las pérdidas por tiempo parado, traslados de material, traslados de personal, trabajo lento, trabajo rehecho y demora en ejecutar tareas”. (Castro & Pajares, 2014, p. 25)

También Vélchez (2021) lo clasifica de la siguiente manera: “la pérdida en los proyectos de infraestructura, es la pérdida en materiales, horas máquina, horas hombre, baja productividad, baja calidad en los procesos del desarrollo del proyecto”.

Las fuentes que generan dichas pérdidas se pueden distinguir como: “errores de diseño, modificación de diseño en la ejecución, mala supervisión y distribución de materiales, rotación de trabajadores, falta de materiales, de equipos y herramientas” (p. 9)

Villagarcía (como se citó en Fabián, 2018) menciona como fuente principal que genera pérdida: “las empresas constructoras con problemas de desperdicios generados, durante el

proceso constructivo, una gran parte de estas se asocia a deficiencias en la administración logística y que no se les ha dado la atención adecuada”. (p. 18)

Con el problema de pérdida en la ejecución de proyectos, los encargados de gestionar los mismos necesitan de información oportuna y exacta a tiempo. Los encargados de gestionar recursos e ingresar información, tienen el inconveniente de ingresar información similar a la de otro departamento, información que ingresa a su criterio y no estandarizado o en otro caso información incompleta o errónea. Para minimizar estos inconvenientes se puede usar una Tecnología de la Información y C. como las ERPs. La ERP puede ser una herramienta útil en la gestión de proyectos.

Los proyectos demandan una atención oportuna en la dotación de recursos, necesarios para la ejecución de los mismos, ya que se tiene un plazo establecido, plazo fijado inalterable, “con el uso de una ERP se tendrá los recursos en el momento y lugar oportuno”. (Coaguila & Espinoza, 2022)

Para el control de los proyectos: “los sistemas ERP permiten el acceso permanente a la información generada por cada área de la empresa, compilada en una extensa y organizada base de datos centralizada, información disponible de manera confiable y oportuna” (p. 3)

Guio (2001) sostiene que los sistemas ERP, pueden servir para simplificar procesos: “el mejoramiento en los flujos de las actividades, se logran al simplificar actividades que no dan valor al producto”. (pp. 28-29)

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 La Naturaleza de la Empresa-Costes de Transacción-Ley de Coase-Ronald Coase

La Ley de Coase, desarrollada por el economista y abogado británico Ronald Harry Coase:

Entendió que existen distintos costes de utilización del mecanismo de precios que no se tenían en cuenta por la teoría de su época, y que había que saber controlar y centralizar su gestión de alguna manera.

Existían unas cuantas razones destacando los **costes de la información**: producir una barra de pan, fabricar un automóvil o dirigir un servicio de urgencias, requerirán de pasos donde la cooperación estrecha y el objetivo común resultaban fundamentales para producir un producto útil. No resultaba práctico descomponer la fabricación y el resto

de procesos en una serie de transacciones negociables de forma independiente. Cada transacción implicaría unos costes que superarían cualquier ahorro obtenido.

Para empezar los precios tienen que ser descubiertos ya que a veces no son observables a simple vista: estos vendrían a ser los **costes de búsqueda** o de localización de los distintos proveedores, junto a la determinación de la idoneidad de los bienes que ofrecen. A eso había que añadir, el determinar si se puede confiar en un proveedor, lo cual añaden aún más costes. Obviamente existen los intermediarios que clasifican la información sobre los productos y servicios, que pueden reducir, pero no eliminar este tipo de costes.

Además, la determinación de los precios, en ciertos casos, puede requerir una costosa e incierta negociación, que serían los **costes de contratación**, que incluyen la contratación de las condiciones referentes a la negociación iniciada. También existen costes de redactar los contratos y de comprobar que están siendo cumplidos, pensando que los mismos se verán incrementados si hay que hacer esta operación cada vez que se vaya a realizar un contrato.

En último lugar tendríamos los costes de coordinación, o el precio en que se incurre para encajar los distintos productos y procesos. También forman parte de este tipo de coste, los **costes de comunicaciones**, con mayor importancia se tienen que comunicar empresas que están distanciadas geográficamente. Supone, además, encontrar y gestionar talento, más la gestión de los procesos de producción, marketing y distribución.

El resultado determinaba que lo más sensato era desempeñar el máximo número de funciones posibles dentro de la propia empresa, según lo que descubrió Coase. Por esta razón se crearon las grandes firmas, para aligerar la carga de los costes de transacción.

La ley de Coase: una empresa tenderá a expandirse hasta que los costes que supone organizar una transacción adicional dentro de la empresa igualen los costes que implica desempeñar esa misma función en el mercado abierto. Cuando salga más barato realizar una transacción dentro de la empresa, es recomendable. En cambio, si resulta más económico salir al mercado, no hay que intentar hacerlo de forma interna. (Toca, 2009, párr. 6 - 14)

2.2.2 A Mathematical Theory of Communication y Teoría de la Información

Desarrollado por el matemático, ingeniero eléctrico, y criptógrafo norteamericano Claude Elwood Shannon, conocido por su notable trabajo como el padre de la teoría de la información, su publicación, Una Teoría Matemática de la Comunicación, obra que fue la base para la Teoría de la Información:

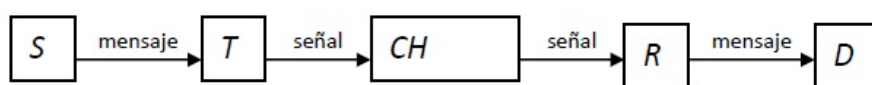
El principal objetivo de esta teoría es proporcionar una definición rigurosa de la noción de información que permite cuantificarla. Tuvo el objetivo de encontrar límites fundamentales en las operaciones de procesamiento de señales tales como comprensión de datos, almacenamiento y comunicación.

Shannon define el problema en términos técnicos precisos, separando el problema de ingeniería concreto asociado al proceso de comunicación con los aspectos semánticos de la noción de información vinculados a su uso generalizado en el lenguaje cotidiano. Lo que señala Shannon es que los aspectos semánticos son irrelevantes para el problema planteado en la ingeniería de proceso comunicacional.

Un sistema de comunicación general consta de varias partes: Una fuente, al cual genera un mensaje al ser recibido en el destinatario. Un transmisor, que transforma el mensaje generado en la fuente de una señal a ser transmitida. En los casos en los que la información es codificada, el proceso de Codificación también es implementada por el transmisor. Un Canal, es cualquier medio que sirva para que la señal se transmita desde el transmisor al receptor. Este puede ser por ejemplo un cable, una fibra óptica o una señal inalámbrica. Un receptor, que construye el mensaje a partir de la señal, finalmente, Un destinatario, que es quien recibe el mensaje. En el siguiente dibujo se representan estos elementos en forma esquemática:

Figura 6

Partes de un Sistema de Comunicación



Fuente: Adaptado de Holik.

(http://dia.austral.edu.ar/Teor%C3%ADa_de_la_informaci%C3%B3n_de_Claude_E._Shannon)

La fuente S en un sistema que contiene un conjunto de estados diferentes $s_1 \dots s_n$, llamados usualmente letras. Un aspecto central de la teoría de Shannon es que es posible asignar probabilidades de ocurrencia para sus distintos estados de la fuente. Es decir, los estados $s_1 \dots s_n$ son productos con probabilidades $p(s_1) \dots p(s_n)$. Notar que estas distribuciones de probabilidad pueden ser modeladas usando los axiomas de Kolmogorov. La cantidad de información generada por la fuente debido a la ocurrencia del estado si se define como:

$$I(s_i) = \log\left(\frac{1}{p(s_i)}\right) = -\log(p(s_i))$$

Dado que S produce sucesiones de estados (estas sucesiones son usualmente llamadas mensajes), la entropía de la fuente S se define como la cantidad promedio de información producida por la fuente:

$$H(S) = \sum_{i=1}^n p(s_i) \log\left(\frac{1}{p(s_i)}\right) = - \sum_{i=1}^n p(s_i) \log(p(s_i))$$

En forma análoga, el destinatario D es un sistema con un rango de estados posibles $d_1 \dots d_m$, a los cuales se les asigna probabilidades $p(d_1) \dots p(d_m)$. La cantidad de información $I(d_j)$ recibida en el destinatario debido a la ocurrencia de d_j que se define como:

$$I(d_j) = \log\left(\frac{1}{p(d_j)}\right) = -\log(p(d_j))$$

La entropía del destinatario se define como la cantidad promedio de información recibida:

$$H(D) = \sum_{j=1}^m p(d_j) \log\left(\frac{1}{p(d_j)}\right) = - \sum_{j=1}^m p(d_j) \log(p(d_j))$$

Es bastante claro que $H(S)$ y $H(D)$ son cantidades de información promedio. Sin embargo, en la literatura son llamados usualmente entropías. Efectivamente la forma

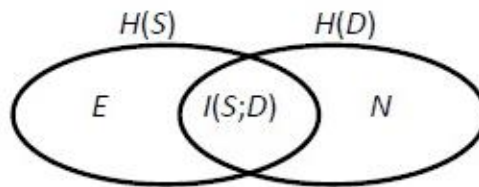
funcional que poseen estas medidas de la información es completamente análoga a las formas funcionales que la entropía adquiere en distintas teorías físicas.

La conexión con la física a la que hace mención von Neumann en la cita de arriba ha sido estudiada profundamente en la literatura física y filosófica.

La relación entre las entropías de la fuente $H(S)$ y del destinatario $H(D)$ se puede presentar intuitivamente por el siguiente diagrama:

Figura 7

Relación entre las entropías de la fuente y del destinatario



Fuente: Adaptado de Holik.

([http://dia.austral.edu.ar/Teor%C3%ADa de la informaci%C3%B3n de Claude E. Shannon](http://dia.austral.edu.ar/Teor%C3%ADa%20de%20la%20informaci%C3%B3n%20de%20Claude%20E.%20Shannon))

Donde $I(S;D)$ es la información mutua: la cantidad promedio de información generada en la fuente S y recibida en el destinatario D . E es la equivocación: la cantidad promedio de información generada en S pero no recibida en D . N es el ruido: la cantidad promedio de información recibida en D pero no generada en S . Como el diagrama sugiere desde el punto de vista intuitivo, la información mutua se define como:

$$I(S;D) = H(S) - E = I(X;Y) = H(D) - N$$

La equivocación E y el ruido N son medidas de independencia entre la fuente y el destinatario, dado que si S y D son completamente independientes, los valores de E y N son máximos ($E=H(S)$ y $N=H(D)$), y el valor de $I(S;D)$ es mínimo ($I(S;D)=0$). Por otro lado, si la dependencia entre S y D es máxima, los valores de E y N son mínimos ($E=N=0$), y el valor de $I(S;D)$ es máximo ($I(S;D)=H(S)=H(D)$).

El primer teorema, o teorema de codificación sin ruido, el valor de la entropía $H(S)$ de la fuente es igual al número de símbolos necesarios en promedio para codificar una letra

de la fuente usando un código ideal: $H(S)$ mide la comprensión óptima de los mensajes de la fuente: la prueba del teorema se basa en el hecho de que los mensajes de longitud N que produce S pueden ser clasificados en dos clases. Una de estas clases tiene aproximadamente $2^{NH(S)}$ mensajes típicos. La otra clase, contiene los mensajes atípicos. Cuando $N \rightarrow \infty$, la probabilidad de un mensaje atípico se vuelve despreciable. Por ello, se puede concebir a la fuente como produciendo sólo $2^{NH(S)}$ mensajes posibles. Esto sugiere una estrategia natural para codificar: cada mensaje típico es codificado en una secuencia binaria de longitud $NH(S)$, que es en general más corta que la longitud N del mensaje original.

El segundo conocido como teorema de codificación en un canal con ruido. La capacidad del canal es igual a la tasa máxima con la cual la información puede ser enviada por el canal y recuperada en el destinatario con una probabilidad de error despreciable.

Un código con un valor de L más pequeño será más eficiente, dado que, en promedio, economiza más recursos informacionales para codificar los mensajes. El Teorema de Canal Sin Ruido afirma que existe un proceso de codificación óptimo tal que la longitud de palabra-código promedio L esta tan cerca cómo se quiere del límite inferior L_{min} para L :

$$L_{min} = \frac{H(S)}{\log q}$$

En la fórmula de arriba, si $H(S)$ se mide en bits, $\log$ es el logaritmo en base 2. (Holik, 2016, párr. 1; 10; 14; 15; 16; 17; 18; 23; 25; 26; 27; 28; 29; 31; 32; 35; 36)

Seguido, Pérez (1999) indica:

La ecuación que es utilizada para calcular la información asociada a una ocurrencia (s_i). La fórmula adecuada para medir la cantidad de información asociada a (s_i) (o su valor de sorpresa, $I(s_i)$), dada su probabilidad $p(s_i)$, es:

$$I(s_i) = \log\left(\frac{1}{p(s_i)}\right) \text{ bits} = -\log(p(s_i)) \text{ bits}$$

I(si) puede entenderse también como la información necesaria para representar que se ha producido la ocurrencia de (si), o como el número de pasos o decisiones binarias bits necesarios para reducir n posibilidades de una fuente a una. (pp. 80-81)

2.2.3 La Teoría de la Oferta-Alfred Marshall

Desarrollado por el economista británico Alfred Marshall:

La oferta de bienes nace de la combinación de servicios producidos por parte de las empresas. Podemos establecer una simetría entre la lógica Marshalliana de la determinación de la demanda y de la oferta de servicios producidos. Así como los consumidores se benefician de la utilidad de los bienes que adquieren los oferentes de servicios productivos soportan des utilidades ligadas a la ofertan que proponen. Así como las utilidades crecen a ritmo decreciente las des utilidades crecen a ritmo creciente. En suma, la producción implica costos y sacrificios que en la mayor parte de los casos crecen por unidad producida a medida que la producción aumenta.

A esta idea general de la oferta de servicios productivos debe añadirse otra. Marshall supone que en principio existe todo un abanico de usos posibles para los factores productivos: El trabajador puede elegir su empleador, el capital, el sector de su empleo. De ello resulta que los demandantes de servicios productivos compiten por su obtención. Estos servicios irán a quien más les pague y lo realice más rápido y con mayor seguridad. Frente a la utilización alternativa, un principio de sustitución los conducirá naturalmente hacia la rentabilidad más cierta.

La teoría Marshalliana de la empresa tiene dos aspectos principales. El principio se refiere al modo en que el empresario combina los factores de producción. El segundo a los ajustes que puedan efectuarse cuando se modifican las condiciones de mercado. El primero puede tratarse inmediatamente: los empresarios son racionales y tratan de maximizar sus beneficios bajo restricciones. En tanto prevalecen las condiciones de la competencia, crecen de poder sobre los precios de sus productos y las remuneraciones de los factores. De modo que, para un nivel dado de producción, la racionalidad conducirá a elegir el método menos costoso de producción. El segundo punto, es el de las posibles respuestas de una empresa a la modificación de su entorno, esto es más

complejo. Es aquí donde Marshall introduce el tiempo distinguiendo tres o cuatro periodos.

El periodo de mercado es un periodo tanto corto que la totalidad de la oferta es fija. La empresa no puede responder a un cambio de la demanda ajustando la oferta; será el precio el que se adapte. Este caso es analíticamente el más simple: cuando la oferta fija la cantidad de demanda, fija el precio. En el corto periodo, el tamaño y equipo de las empresas esta dado (es decir su capacidad de producción). Sin embargo, son posibles los ajustes de producción, ya que los obreros pueden hacer horas suplementarias o contratar algunos nuevos y comprar las materias primas necesarias. Estos ajustes factoriales permiten aumentar la producción con beneficios cuando crece el precio, pero esto se hará sin duda con costes marginales crecientes. En el periodo largo, es la capacidad de producción de la empresa la que es variable. En efecto, si el crecimiento de la demanda se mantiene, puede ser ventajoso para las empresas el bajar el conjunto de sus costes y aumentar la capacidad. A estos dos periodos tradicionales en el análisis Marshallianos, podríamos añadir, apoyándonos en el propio Marshall, un periodo más largo de tiempo en el que las técnicas de producción se modifican. (Gómez, 2016, párr. 27-30)

2.2.4 La Teoría de la Oferta de Largo Plazo-Alfred Marshall

También Alfred Marshall, desarrolló la teoría de la oferta de largo plazo:

Para Marshall la producción está organizada en empresas, en una permanente pugna por minimizar sus costes de producción modificando sus métodos de producción de acuerdo con el llamado Principio de Sustitución. Este principio en Marshall es muy similar a las leyes de selección natural y de supervivencia de los mejores. Las empresas de Marshall no cuentan con libre acceso a las tecnologías de producción y más bien deben experimentar y probar permanentemente distintas alternativas. La curva de oferta de largo plazo se define para Marshall, para un estado general, dado de los conocimientos científicos y tecnológicos. Pero cada empresa tiene el modo de utilizar tales conocimientos. (párr. 32)

2.2.5 Teoría Clásica de la Administración-Henri Fayol

Desarrollado por el Ingeniero de Minas francés Jules Henry Fayol Le Maire, que contrasta con los módulos de las ERP:

Toda organización debe cumplir con una serie de funciones básicas:

- Funciones técnicas: son las funciones empresariales y primordiales de la empresa, ligadas a la producción de bienes y servicios, como las funciones productivas.
- Funciones comerciales: están ligadas a las actividades de compra, venta e intercambio. Radica en la importancia de la producción eficiente y de que los bienes puedan llegar bien y ser consumidos.
- Funciones financieras: implica la búsqueda y la gestión de capital, donde el administrador tiene un papel fundamental, que es el de controlar toda la economía de la empresa eludiendo actos imprudentes de uso de capital.
- Funciones de seguridad: refiere al bienestar de la organización y de los trabajadores, considerando la seguridad industrial, personal, de higiene, entre otros.
- Funciones contables: se enfocan en todo lo relacionado a los costos, inventarios y estadísticas empresariales. Intenta llevar un buen control de los recursos y de informar constantemente de cada estado financiero y de las operaciones que se van realizando.
- Funciones administrativas: encargadas de la regulación, integración y control de las cinco funciones anteriores. Estas deben ser coordinadas de forma eficaz y eficiente para conseguir una buena coordinación y control general y total de la organización. (Martín, 2019, párr. 3- 9)

2.2.6 Teoría General de Sistemas-Ludwig von Bertalanffy

Teoría desarrollada por biólogo y filósofo austriaco Karl Ludwin von Bertalanffy:

El sistema se define como un conjunto de elementos que interactúan entre sí. Estos no son humanos, ni siquiera animales, sino pueden ser ordenadores, neuronas o células, entre otras posibilidades.

Por sus características estructurales los sistemas son definidos como la relación entre componentes, y funcionales; por ejemplo, en los sistemas humanos los elementos del sistema persiguen un fin común. El aspecto clave de diferenciación entre los sistemas es si estos están abiertos o cerrados a la influencia del entorno en que se sitúan.

Tipos de sistemas en función de las características estructurales y funcionales:

-Sistema, supra sistema y sub sistema: los sistemas se pueden dividir en función de su nivel de complejidad. Los distintos niveles de un sistema interactúan entre ellos de modo que no son independientes uno de otros. Si entendemos por sistema un conjunto de elementos, hablamos de sub sistemas para referirnos a tales componentes; por ejemplo, una familia es un sistema y cada individuo en ella es un sub sistema diferenciado. El supra sistema es el medio externo al sistema, en el que este se encuentra inmerso; en los sistemas humanos es identificable con la sociedad.

-Reales, ideales y modelos: en función de su entitividad los sistemas se pueden clasificar en reales, ideales y modelos: Los sistemas reales existen físicamente y pueden ser observados, mientras que los ideales son construcciones simbólicas derivadas del pensamiento y del lenguaje. Los modelos pretenden representar características reales e ideales.

-Naturales, artificiales y compuestos: cuando un sistema depende exclusivamente de la naturaleza, como el cuerpo humano o las galaxias, nos referimos a ellos como sistemas naturales. Por el contrario, los sistemas artificiales surgen como consecuencia de la acción humana, dentro de este tipo de sistema podemos encontrar los vehículos y las empresas, entre muchos otros. Los sistemas compuestos combinan elementos naturales y artificiales. Cualquier entorno físico modificado por las personas, destacando así los pueblos y las ciudades, es considerado un sistema compuesto; variando la proporción de elementos naturales y artificiales en cada caso concreto.

-Cerrados y abiertos: el criterio básico que define a un sistema es el grado de interacción de con el supra sistema y otros sistemas. Los sistemas abiertos intercambian materia, energía y/o **información** con el entorno que los rodea, adaptándose en este e influyendo en él. En cambio, los sistemas cerrados se encuentran teóricamente aislados de las influencias ambientales; en la práctica se habla de sistemas cerrados cuando están

altamente estructurados y la retroalimentación es mínima, puesto que ningún sistema es completamente independiente de su supra sistema.

Aunque también se han descrito las propiedades de los sistemas cerrados, las de los abiertos resultan más relevantes para las ciencias sociales porque los grupos humanos forman sistemas abiertos. Así sucede, por ejemplo, en las familias, en las organizaciones y en las naciones:

- Totalidad o sinergia: según el principio de sinergia, el funcionamiento del sistema no puede entenderse solo a partir de la suma de los elementos que lo componen, sino que la interacción entre estos genera un resultado cualitativamente distinto.

- Causalidad circular o co determinación reciproca: las acciones de los distintos miembros de un sistema influyen en el resto, de modo que la conducta de ninguno de ellos es independiente del sistema en su conjunto. Además, se da una tendencia a la recepción (o redundancia) de los patrones de funcionamiento.

- Equifinalidad: este término hace referencia al hecho de que varios sistemas pueden alcanzar el mismo estadio final, aunque inicialmente sus condiciones sean diferentes. En consecuencia, es inadecuado buscar una causa única para explicar este desarrollo.

- Equicausalidad: se opone a la equifinalidad, sistemas que empiezan siendo iguales pueden desarrollarse de forma distinta en función de las influencias que reciban y de la conducta de sus miembros. Considera que al analizar un sistema hay que focalizarse en la situación presente y no tanto en las condiciones iniciales.

- Limitaciones y procesos estocásticos: los sistemas tienden a desarrollar determinadas secuencias de funcionamientos y de interacción entre miembros. Cuando esto sucede disminuye la probabilidad de que se den respuestas diferentes a las que ya están consolidados, esto se conoce como limitación.

- Regla de relación: determinan cuáles son las interacciones prioritarias entre los componentes del sistema y cuáles ser evitadas. En los grupos humanos las reglas de relación son normalmente implícitas.

-Ordenación jerárquica: este principio se aplica tanto a los miembros del sistema como a las conductas determinadas. Consiste en que algunos elementos y funcionamientos tienen más peso que otros, siguiendo una lógica vertical.

-Teleología: el desarrollo y la adaptación del sistema, o proceso teleológico, se produce a partir de la oposición de fuerzas homeostáticas (focalizadas en el mantenimiento del equilibrio y estados actuales) y morfo genéticas (centradas en el crecimiento y en el cambio). (Torres, 2017, párr. 4- 22)

2.2.7 Teoría Neoclásica de la Administración-Peter Drucker

El enfoque neoclásico de la administración:

Teoría elaborada por Peter Drucker en 1954 bajo la perspectiva metodológica. Considera a la organización formal e informal. Para Drucker la organización es un sistema social con objetivos por alcanzar racionalmente. Los aportes de esta teoría radican en asignar alta jerarquía a los conceptos clásicos de estructura, autoridad y responsabilidad. Además, incorpora otros enfoques teóricos como la dinámica de grupos, la organización informal, la comunicación interpersonal y la apertura hacia una dirección democrática. Los objetivos organizacionales son la integración entre objetivos individuales de los trabajadores en los objetivos organizacionales. (S, A 2019)

2.2.8 Teoría Neoclásica de Economía-la Naturaleza de las Ganancias

En materia de la rentabilidad económica, existen varias posturas teóricas entre ellos la teoría neoclásica:

Sartancángelo (2017) expresa que esta teoría sostiene que la firma simplemente va elegir cuanto producir en relación con los costos de producción que tenga. El enfoque sostiene que cinco tipos de costos son los más relevantes para las empresas: el costo fijo (compuesto centralmente por las plantas y equipamientos), el costo variable (es el trabajo y los insumos necesarios para la producción), el costo total (la suma del costo fijo más el costo variable), el costo total medio (el cociente entre costo total y cantidad producida), y el costo marginal (que mide cuánto cuesta el costo al aumentar marginalmente la cantidad producida). Sin embargo, de acuerdo con las características específicas (tamaño de la planta y nivel de equipamiento), las firmas tienen un nivel de

producción que les permite operar más eficientemente. En este contexto, la teoría neoclásica sostiene que las firmas se enfrentan con la decisión de maximizar sus ventas sujetas a una función de costos. (p. 44)

2.2.9 Tratado del Dinero Keynes-la Naturaleza de las Ganancias

Entre los académicos más destacados de la historia está John Maynard Keynes, quien también dio a conocer su postura respecto a las ganancias empresariales:

Centralmente, el autor británico, en línea con la teoría neoclásica asume que cada factor de producción recibe como retribución a su contribución al proceso productivo salario, renta, o ganancia: en ese sentido, es valioso remarcar que en su análisis de la depresión y los determinantes de la inversión privada, Keynes aporta un elemento que resulta importante en el análisis de la ganancia y refiere a las variables que los empresarios toman en cuenta a la hora de definir si realizar o no una inversión. Para el autor británico, el empresario a la hora de decidir llevar adelante o no una inversión, realiza una comparación entre la eficiencia marginal del capital (una suerte de retribución a la inversión productiva) con la tasa de interés, y solo invierte si el rendimiento esperado de la inversión es superior a dicha tasa.

Keynes estudia el nivel de precios y como las ganancias afectan dicho nivel para lo que adopta la idea de Marshall de que los empresarios reciben una retribución normal. Para Keynes, el nivel de precios podía definirse como:

$$\pi = \frac{E}{O} + \frac{I - S}{O}$$

Donde:

Π : nivel de precios

E: ingresos

O: producto

I: Inversión

S: ahorro

Dado que las ganancias pueden definirse como el valor del producto en exceso sobre los costos de producción, las mismas pueden definirse:

$$Q = (E - S + I) - E = I - S$$

Donde:

Q: ganancias

E: ingresos

I: Inversión

S: ahorro

Por lo tanto, las ganancias son la diferencia entre la inversión (I) y ahorro (S); y en el caso en que la economía se encuentre en equilibrio ($I=S$), las ganancias serán igual a cero. (pp. 48- 49)

2.2.10 Teoría Financiera

En el área de las finanzas, también el tema de investigación tiene lugar:

Cuando se habla de la teoría financiera y la fijación de precios se hace referencia al método de fijación de precios en función de los costos o de costo más margen. Este método supone como condición previa un análisis detallado del sistema de costeo a utilizar para establecer los costos del producto; de la meta de ventas en unidades que consulte la capacidad de planta del negocio y el entorno; y el margen a establecer, que cubra los riesgos del negocio, pero que también estén acorde con las realidades del mercado.

Al fijar el precio, la empresa tiene en cuenta sus costos primos medios y los otros establecidos por las empresas que produzcan artículos semejantes. Además, requiere asegurarse de que su precio no sea demasiado alto con relación a la competencia, ya que reducirán sus ventas y que el mismo no sea demasiado bajo con relación a los costos, pues podría reducir fuertemente sus márgenes de utilidad.

De esta manera Kalecki establece una formula general para fijar los precios consistentes en adicionar a los costes un mark-up margen sobre costos de la siguiente manera:

$$P = mu + np$$

Donde:

P: precio fijado

u: costo primo unitario (materias primas y salarios)

p: precio medio ponderado de todas las empresas

m y n: son los márgenes

Los márgenes m y n que caracterizan la política seguida por la empresa en cuanto a fijación de su precio y que refleja lo que Kalecki denomina el grado de monopolio en que la empresa se sitúa. De los planteamientos de Kalecki se deduce que en general, la empresa de productos terminados tiene control sobre sus **costos primos y gastos generales**, es decir, sobre lo que deciden invertir para un determinado nivel de producción, y que dada la condición de monopolista que tiene la empresa para fijar el precio en el mercado, está también definiendo el nivel de beneficios que desea. (Cadena, 2011, p. 75-76)

2.3 Definición de Términos

2.3.1 Big Data

Al respecto varios autores indican:

Big data hace referencia al gran volumen de datos que se encuentran disponibles en internet y que pueden brindar información a las diferentes organizaciones y personas con distintos intereses. Para estos conjuntos de información lo importante es la calidad de datos de información, siendo este un conjunto o combinaciones de conjuntos de datos de tamaño, complejidad y velocidad de crecimiento de grandes magnitudes. Garrell & Guillerá (como se citó en Rojas et al, 2022, p. 14)

2.3.2 Blockchain

Surgió con las famosas cripto monedas:

En la actualidad, la globalización del comercio ha facilitado el consumismo de diversos tipos de productos a lo largo del mundo. Adquirir productos de cualquier parte del

planeta se ha convertido en un proceso sencillo. Si bien representa una ventaja para el consumidor también requiere de una garantía del producto que está recibiendo. De esta forma, se destaca la importancia de determinar cuál es el origen del producto y los insumos que se utilizaron para ello. (Rojas et al, 2022, p. 15)

Linares (como se citó en Rojas et al, 2022) indica que “la tecnología Blockchain permite identificar la trazabilidad de cada producto y cada insumo al generar un registro inalterable de tiempos de cada etapa del producto o insumo”. (p. 15)

Al igual que las Tecnologías de la Información, tienen la ventaja de la descentralización:

Uno de los campos de acción del Blockchain es la descentralización de las transacciones, mediante el cual se busca poder realizar este tipo de operaciones sin que exista un vínculo de confianza entre las dos partes. De esta forma, la plataforma en mención pretende eliminar la entidad que centraliza la información y quitar la autorización de transacciones con la finalidad de reducir procesos innecesarios que puedan repercutir en la demora de las mismas. (Rojas et al, 2022, p. 16)

2.3.3 Ciberseguridad

Con el avance de la tecnología, ahora no solo es tener seguridad física, alimentaria y otros, también ciberseguridad:

Con el creciente uso de dispositivos tecnológicos interconectados entre si alrededor del mundo se incrementa también en igual medida la atención a la seguridad que se debe brindar con la finalidad de satisfacer a los usuarios y garantizar la seguridad de su información privada. Debido a lo expresado, surge la ciberseguridad. (Rojas et al, 2022, p. 14)

2.3.4 Contrato de Obra en General

Arce (2003) sostiene que este contrato “consiste en un acto jurídico en virtud del cual una persona está obligada a realizar una obra determinada para otro individuo, bajo remuneración y sin mediar subordinación ni representación”. (p. 282)

2.3.5 Contratos de Construcción

“El contrato de construcción es un subtipo de contrato de obra, se diferencia en que, en un contrato de construcción, el resultado es un bien inmobiliario y no un mobiliario, como una obra literaria”. Vásquez, (como se citó en Mallma, 2018, p. 11)

También de acuerdo al concepto anterior: “en un contrato de construcción el comitente o dueño de la obra encarga a un contratista o constructor, la construcción de una obra determinada, siendo obligado a pagar una retribución por el producto”. Prado (como se citó en Mallma, 2018, p. 12)

“El contrato de obra es un tipo de contrato por el que el contratista está obligado de ejecutar una obra determinada y el comitente a pagarle una retribución”. (Campos & Hinostroza, 1999, p. 298)

Debemos aclarar que el contrato incluye documentos contractuales:

En el sentido amplio un contrato incluye documentos contractuales como las bases del concurso, instrucciones, especificaciones técnicas, estudios de ingeniería, memoria de cálculo, planos, análisis de precios unitarios, cronograma, propuesta técnica, propuesta económica y el cuaderno de obra. De esta manera el contrato, debe ser interpretado de manera conjunta e integral.

2.3.6 Contrato Privado

Vásquez (como se citó en Mallma, 2018) explica lo siguiente:

Un contrato es un documento, que tiene validez legal en el que el propietario encarga al contratista la ejecución de un proyecto que debe ser en el plazo y precio convenido; tomándose en cuenta los planos, especificaciones técnicas, memorias de cálculo y otros documentos. (p. 4)

Se menciona que la iniciativa parte del comitente: “este es quien encarga la ejecución del proyecto y además tiene la iniciativa en la concepción ideal del proyecto”. (p. 13)

Características de los contratos:

-Sinalagmático: el contrato es celebrado por dos partes, es bilateral entre el comitente y el contratista, asumiendo cada uno su parte de la obligación en el éxito de la ejecución del proyecto:

Existe una reciprocidad en las obligaciones de ambas partes, por ejemplo, el comitente realiza el pago del avance de la ejecución en valorizaciones periódicas al contratista y este tiene la obligación de avanzar la ejecución del proyecto, por su parte el contratista se financia del pago del comitente, si no se realiza dicha acción el contratista tiene derecho a paralizar la ejecución. (Mallma, 2018, p.13)

También otros autores refieren:

Ambas partes asumen su obligación, el deber del contratista es ejecutar el proyecto y la del comitente es pagar la retribución al contratista. El contrato pretende evitar que el contratista cobre sin ejecutar el proyecto y el comitente reciba el producto sin pagar la contraprestación. Adicionalmente, el comitente debe actuar de buena fe, prestando toda colaboración para lograr que el contratista vea satisfecho su interés y las expectativas de recibir la utilidad esperada y como resultado el contratista entrega un bien económicamente valioso que satisfaga el interés del comitente. (Campos & Hinojosa, 1999, pp. 298-299)

-Oneroso: como el contratista se encarga de la ejecución del proyecto, en contraprestación recibe una suma económica y pactada, siendo de beneficio o perjuicio de ambos. “El contrato es oneroso y recíproco, enriqueciendo o empobreciendo a ambos, por ejemplo: si las características del diseño original no coinciden con el entregable, es correcto retribuir al contratista con los gastos adicionales”. (Mallma, 2018, p. 14)

-Consensual: Mallma sostiene que es de acuerdo mutuo, respetando los alcances hasta lograr el objetivo. “El consentimiento de las partes plasmado en el contrato, es suficiente para el perfeccionamiento del mismo.

-Tracto sucesivo: se establece un plazo para alcanzar los objetivos.

-Adhesión: al respecto un autor indica:

El comitente impone las condiciones contractuales al contratista, en los concursos privados es difícil negociar las cláusulas preestablecidas por las grandes empresas mineras, las cuales se limitan a elegir entre un gran número de contratistas, entre ellos quien ofrece las mejores condiciones de precio y calidad. (p. 15)

-Colaborativo: “el comitente y el contratista deben estar siempre predispuestos a colaborar mutuamente para tener éxito en el proyecto, de lo contrario existe el riesgo de no alcanzar los objetivos”. Podeti (como se citó en Mallma, 2018, p. 15)

-Empresarial: “El contratista pone a disposición su organización y su poder adquisitivo para alcanzar los objetivos del proyecto” Recovedo, (como se citó en Mallma, 2018, p. 15)

Elementos del contrato:

-El comitente: es la persona o entidad que encarga la ejecución del proyecto, representando el interés de la empresa, en el caso de las entidades públicas: “representan el interés público”. (Campos & Hinostroza, 1999, p. 299)

-El contratista: es quien tiene la obligación de ejecutar el proyecto, entregando un resultado, “Tiene como obligación entregar un bien económicamente valioso”.

-El proyectista: es el ingeniero o staff de ingenieros que proveen los estudios de ingeniería, fundamentales para alcanzar los objetivos del contrato.

-El supervisor: es el ingeniero o staff de ingenieros encargados de verificar los estándares mínimos calidad y tecnicismo, en el proyecto en ejecución.

-La obra: es el resultado, razón de ser del contrato: “El proyecto y ejecutado constituye el objeto del contrato, debe ser entregada como un resultado único, no por partes, menos aún la actividad del contratista, sino el resultado integral”.

-El plazo: es la magnitud del tiempo que se establece para la ejecución del proyecto, magnitud que puede ser medido en días, meses o años. “Debe ser definida de manera precisa, plasmada en el contrato, siendo el espacio de tiempo entre el inicio y conclusión de la ejecución del proyecto. El contratista desea concluir el proyecto para liberar sus recursos y emprender otro proyecto”. (p. 305)

-El expediente técnico: es una serie de documentos que contienen los estudios de ingeniería, memorias de cálculo, instrucciones; entregado por el comitente o un especialista contratado por el mismo. En la práctica el expediente técnico presenta errores y ambigüedades, al respecto dos autores indican:

Establece la manera en que desea el comitente se ejecute el proyecto, por eso debe ser aprobado por el comitente, antes de ser entregado por él, debe ser aprobado, siendo el responsable de las deficiencias que presente el expediente técnico, en la práctica es el documento que más dudas e indefiniciones produce a la hora de ejecutar el proyecto. (p. 306)

-La secuencia constructiva: es la planificación de los trabajos y actividades listadas en el presupuesto, determinando la secuencia de la ejecución de las partidas. “El contratista determinará la forma eficiente, el rediseño o la falta de definición en las instrucciones, termina impidiendo la ejecución del proyecto de manera planificada, produciendo disrupción en la eficiencia de la ejecución del proyecto y baja productividad”.

-El precio o presupuesto pactado: es la suma de dinero que recibirá el contratista por entregar el resultado esperado, dinero que será desembolsado por el comitente.

Clasificación de los contratos por la forma de entrega de los productos:

-Tradicional: la ejecución del proyecto se divide en el diseño y la ejecución física del mismo, estando este último a cargo del contratista. “Los contratistas construyen lo que los ingenieros del comitente han diseñado, asumiendo el contratista menor responsabilidad, al no hacerse cargo del diseño”. Franco (como se citó en Mallma, 2018, p. 17)

-Integral diseño y ejecución: al respecto dos autores indican:

Llamado también Concurso Oferta, en esta modalidad, el postor oferta el expediente técnico, la ejecución y en algunos casos el terreno; se estila bajo el sistema de precios a suma alzada, convirtiéndose el contratista en responsable de los estudios y la ejecución, asumiendo los errores y desperfectos. (Campos & Hinostroza, 1999, p. 307)

El diseño y la ejecución del proyecto se entregan de manera integral y están a cargo del contratista. “Este se hace cargo del diseño y ejecución, asumiendo la responsabilidad del

proyecto desde que la comitente entrega los planos a nivel básico, conocido como EPC-Engineering, Procurement and Construcción”. Franco (como se citó en Mallma, 2018, p. 18)

-Gerenciamiento: “el comitente contrata una contratista encargada del diseño del proyecto, luego se encarga de la supervisión y asesoramiento de la ejecución del proyecto, con responsabilidad de su éxito”. Jones (como se citó en Mallma, 2018, p.18)

-Llave en mano (Turnkey): es un tipo de contrato que incluye en muchos casos el expediente técnico, la ejecución, equipamiento y puesta en marcha del proyecto (commissioning). En este tipo de contrato el contratista tiene más obligaciones y riesgos:

El contratista está obligado a entregar el proyecto listo para funcionar, se estila para proyectos complejos que requieren pruebas y puesta a punto. No solo es la entrega del resultado físico, también exige que el proyecto funcione como un conjunto o sistema integral. (Campos & Hinostroza, 1999, p. 308)

-Servicios: “si el comitente suministra los materiales principales y el contratista suministra la mano de obra y materiales adicionales, el contrato es un arrendamiento de servicios”. (Arce, 2003, p. 283)

Clasificación de los contratos por la formulación de los precios:

-A suma alzada: el precio pactado entre ambas partes es inalterable: “Este tipo de contratos tiene como característica que no varía el precio, el alcance ni las condiciones externas”. (Mallma, 2018, p. 18)

En este tipo de contrato los estudios de ingeniería cumplen un rol importante:

Los estudios de ingeniería son extremadamente detallados, para que el contratista estime el presupuesto con certeza bajo la condición que asume un riesgo mínimo. Existe responsabilidad del comitente cuando los estudios contienen errores o información falsa, variando el precio pactado. Franco (como se citó en Mallma, 2018, p. 19)

-A precios unitarios: en este tipo de contrato el precio pactado está determinado por los precios establecidos y cantidades estimadas, estas se determinarán con exactitud al final de la ejecución del proyecto. “El precio de la obra solo se puede conocer al final, eliminando el riesgo para el contratista”.

-Por coste y beneficio: tiene alguna similitud con el contrato a precios unitarios, con la diferencia de que cada precio unitario está desglosado en el precio establecido más el beneficio del contratista. “El comitente paga por los costes de la ejecución del proyecto más el benéfico del constructor”. Podeti (como se citó en Mallma, 2018, p. 19)

Aspectos sobre los contratos-algunas variables del proyecto:

-Presupuesto del proyecto: es el precio pactado, puede ser asumido en parte, como el tamaño o envergadura monetaria del proyecto, que es el costo de la ejecución del mismo, que se determina en el estudio de la ingeniería, este debe ser asumido por el comitente, que en general se realiza periódicamente: “el comitente realiza el pago del avance de la ejecución en valorizaciones periódicas al contratista”. (Mallma, 2018, p. 13)

-Plazo de la ejecución del proyecto: es la vigencia de tiempo que se le asigna a la ejecución de este, determinado en el estudio de ingeniería, basado en la secuencia constructiva, complejidad y recursos a usar, marcado en el tiempo con inicio, medio y final, que sirve de referencia para hacer un control de la ejecución del mismo: “siendo el espacio de tiempo entre el inicio y conclusión de la ejecución del proyecto”. (Campos & Hinostroza, 1999, p. 305)

-Aplazamiento de la ejecución del proyecto: se considera la distorsión al plazo de entrega del proyecto al cliente, debido a varios factores como la falta de recursos por parte del contratista, frente no liberado es decir que el cliente no entrega el terreno o lugar de ejecución al contratista, perturbaciones climáticas, desastres naturales, complejidad o estudio de ingeniería deficiente; este aplazamiento generalmente se da de mutuo acuerdo, plasmado en una Adenda: “el cambio de calendario de avance de obra, se puede dar cuando haya afectación a la ruta crítica del proyecto, producido por paralizaciones no atribuibles al contratista, caso fortuito e incumplimiento de los deberes del comitente”. (Campos & Hinostroza, 2008, p. 305)

-Proporción de ejecución del proyecto: mide la velocidad de ejecución del proyecto, afectado por la secuencia constructiva, flujo de recursos y complejidad del proceso, al acelerar el proceso resulta en perjuicio para el contratista: “este se ve obligado a acelerar los trabajos, produciendo un perjuicio para el mismo”. (Campos & Hinostroza, 2008, p. 305)

-Inversión en tecnología de gestión: para la gestión de la ejecución de proyectos, los contratistas tienen la potestad de invertir en tecnologías que hacen el proceso de gestión más útil y ágil, herramientas tales como: ERPs, Power Bi, S10 y otros.

-Utilidades: es el beneficio económico que recibe el contratista, como pago por sus servicios: “La contraprestación de la ejecución del proyecto es la utilidad que recibe el contratista, es un derecho esencial que reciba la retribución por alcanzar los objetivos y por los riesgos asumidos”. (Campos & Hinojosa, 1999, p. 304)

2.3.7 Contratos Teniendo como Cliente las Empresas Mineras

La industria minera tiene la finalidad de explotar los yacimientos de minerales, que sean económicamente explotables. “Las etapas en el proceso minero empieza con el cateo, continua con la prospección, exploración de los minerales, desarrollo de la infraestructura vital, explotación de los minerales, concentración de minerales, valor agregado y cierre de mina”. (Torres, 2020, p. 196)

En la etapa de desarrollo se construye la infraestructura imprescindible para la explotación y procesamiento de los minerales, desbroce, túneles, chimeneas, piques, planta de beneficio, vías de acceso, campamentos, centrales hidroeléctricas, plantas de agua, refinerías y otros. “En esta etapa, las oportunidades de negocio son ofrecidas a los contratistas mineros, diseñando y ejecutando los proyectos necesarios para la explotación y beneficio de los minerales”. (Torres, 2020, p. 197)

2.3.8 Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es una tecnología que imita el razonamiento humano, como señala Valero (2021)

La inteligencia artificial es la creación de hardware y software que simulan la comprensión humana por medio de máquinas inteligentes o concebidas como máquinas con mentes. El estudio de estos procesos se realiza mediante modelos computacionales permitiendo así procesar, razonar, decidir y resolver como verdaderos agentes inteligentes. (p. 313)

2.3.9 Logística

“Parte de la Gestión de la Cadena de Abastecimiento, que trata del planeamiento, implementación y control eficaz y eficiente del flujo normal y en reserva además como almacenamiento de bienes, servicios e informaciones relacionadas desde su punto de origen hasta su punto de consumo”. CSCMP (como se citó en Fabián, 2018, p. 17)

“La logística es el conjunto de actividades de apoyo a la producción que aseguran un flujo de materiales y equipos, eficiente dentro de la obra, para que cumpla con el planeamiento de ejecución establecido”. Villagarcía, (como se citó en Fabián, 2018, p. 19)

2.3.10 Mina

Es una zona industrial, ubicado geográficamente, donde se realiza la actividad minera para obtener el beneficio de los yacimientos minerales:

La definición habitualmente extendida de una mina radica en que es un conjunto de excavaciones y labores necesarias para explotar un yacimiento y lograr la extracción de minerales útiles, incluyendo en el conjunto las plantas necesarias para el tratamiento del mineral extraído. (Herrera, 2017, p. 6)

2.3.11 Mineral

El referido autor sostiene además que este es un recurso natural importante que puede ser procesado para el uso industrial y cotidiano. “El recurso minero es una concentración u ocurrencia de material natural, sólido, inorgánico u orgánico fosilizado terrestre de tal forma, cantidad, y calidad que existe una razonable apreciación acerca de su potencial técnico-económico”. (p. 9)

2.3.12 Minería

El autor en mención recalca además que la minería es una actividad que requiere cierta inversión para obtener minerales y comercializarlos:

La minería es la actividad industrial que permite la extracción y obtención selectiva de aquellas sustancias minerales sólidas (combustibles, minerales y otras fuentes energéticas), líquidas (petróleo) o gaseosas (gas natural), existentes en la corteza terrestre para su transformación en materias primas. Pueden ser también minerales y/o productos energéticos que permiten cubrir las necesidades de abastecimiento de materiales adecuados para el desarrollo de las sociedades humanas.

2.3.13 Nube Informática

Basco (como se citó en Rojas et. al 2022) lo define como un servidor que permite almacenar y compartir datos a través de un software con el uso de internet, permitiendo al

usuario la movilidad de los datos, es decir la obtención de datos almacenados en una Nube Informática, no dependen de una computadora, sino que el usuario puede ingresar a ellos, a través de otras computadoras, confiriéndole movilidad. Al respecto indica lo siguiente:

Es una tecnología que permite el almacenamiento, acceso y uso de los servicios de datos, en línea y en tiempo real, permitiendo a las empresas que las personas accedan a estas bases de datos al mismo tiempo y desde distintos dispositivos, brindando flexibilidad, interoperabilidad y una mejor coordinación. (p. 14)

2.3.14 Presupuesto del Contrato

Fijación del precio o presupuesto en los contratos:

-A suma alzada: “Es un monto alzado, invariable, el contratista asume el riesgo de la variación de metrados solo puede usarse cuando existe invariabilidad de precio y estudios de ingeniería detallado”. (Campos & Hinostroza, 1999, p. 301)

Reforzando la idea de inmodificable los autores del párrafo anterior citan a otro autor:

En el sistema de ajuste alzado o suma global, o cerrado, el precio es inmodificable, las partes establecieron sus obligaciones de modo definitivo, asumiendo que el objetivo, precio, ni las condiciones externas, en las que se pactaron, cambien hasta la finalización de la ejecución del proyecto, entrega y liquidación. Podeti (como se citó en Campos & Hinostroza, 1999)

El párrafo anterior no quiere decir que puedan existir ciertos ajustes:

La invariabilidad del precio está en función a la invariabilidad del alcance del contrato, quedando perfectamente definida, de esta manera el contratista confía en que las características no serán modificadas por imprevistos técnicos pudiendo existir un reajuste del contrato. Cuando existen modificaciones, que pueden ser causa de aumento de metrados, pero que está fuera del alcance del contrato, haciendo esto más oneroso el proyecto. (Campos & Hinostroza, 1999)

-A precios unitarios: “El comitente elabora el precio, previo a la licitación, con las partidas y precios estimados, determinando un precio referencial, ya en la ejecución del proyecto el precio total se determina en función a los metrados realmente ejecutados”. (Campos & Hinostroza, 1999, p. 302)

-Precios por administración: El mismo autor sostiene que “el comitente reembolsa el costo real de los recursos y gastos ocasionados más un porcentaje, que sirve como utilidad para el contratista”.

Componentes del precio o presupuesto:

-Costo directo: al respecto los autores en mención indican:

Es la suma del costo de los recursos relacionados y asignados directamente a las partidas del presupuesto del proyecto. Entre ellos tenemos la mano de obra incluida los costes adicionales, los materiales en pie de obra, costes de maquinaria incluida y los costes adicionales. (p. 301)

-Costo indirecto: Son los gastos generales, que no pueden ser relacionados y asignados directamente a las partidas, son los demás gastos en que se incurren para ejecutar un proyecto, entre los que se pueden destacar las remuneraciones del staff, viáticos, alimentación, alojamiento, seguros, derechos, patentes, gastos de oficina, alquileres, comunicación, alumbrado, intereses y otros. Los gastos generales dependen de varios factores:

La magnitud de los gastos generales, depende del plazo de ejecución y de la magnitud o tamaño del proyecto; cuando el plazo de ejecución se extiende los gastos generales se incrementan, a pesar de que la magnitud de la obra no cambia; otro caso es si la magnitud del proyecto se incrementa, el plazo y los gastos generales lo hacen también. (p. 304)

-Utilidad del contratista: Al respecto el mismo autor añade que “La contraprestación de la ejecución del proyecto es la utilidad que recibe el contratista. Es un derecho esencial que reciba la retribución por alcanzar los objetivos y por los riesgos asumidos”.

2.3.15 Proceso Productivo Minero

El proceso productivo minero es una serie de procedimientos industriales, que tiene la finalidad de extraer y transformar de manera primaria los minerales, con la finalidad de ser comercializados.

La cadena productiva minera, se divide en varios procesos; uno de ellos es la Prospección que es la inspección preliminar del terreno para determinar si hay probabilidad de que exista en la zona, mineral económicamente explotable; si los resultados de ello son

favorables se procede a la Exploración que generalmente se realiza con procesos de Diamantina, luego de los resultados de la exploración se procede al Desarrollo del proyecto minero, que hará posible el desarrollo continuo de la operaciones mineras, figurando la Explotación del mineral económicamente explotable que se encuentra en el subsuelo o en la superficie, para que luego sea procesado en la planta concentradora, siendo el proceso final en muchos casos. De no ser así se opta, por el refinamiento en una planta refinadora, como es el caso de Nexa Resources que cuenta con la Planta de Refinamiento Cajamarquilla (ver figura 8).

Figura 8

Proceso productivo minero

Prospección	Exploración	Desarrollo	Explotación	Procesamiento	Refinamiento
-------------	-------------	------------	-------------	---------------	--------------

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla los procesos:

Prospección o cateo: es un proceso industrial geológico para determinar anomalías en el terreno que evidencien la probabilidad de que exista un yacimiento mineral:

Herrera (2021) sostiene que es la etapa en la que se buscan minerales aprovechables en una zona determinada. Las técnicas que se usan son las basadas en estudios geológicos, o mediante técnicas basadas en geofísica, geoquímica, entre otros. En esta fase se determina anomalías del terreno que justifiquen estudios posteriores de mayor precisión. (p.34)

Gora (2015) por su parte lo denomina también cateo, es el trabajo que tiene por objeto la búsqueda y el descubrimiento de cuerpos mineralizados, mediante trincheras, medias barretas e investigaciones geofísicas. (p. 2)

Exploración: es un proceso de sondeo del terreno donde hay posibilidad de hallar un yacimiento, determinando su valor económico, dimensiones y otras características, este proceso determinará si es económicamente rentable su explotación:

La exploración será aquella etapa en la que se realice un dimensionamiento del depósito mineral de modo que se definan tanto la forma y contenido del mineral, como el valor de dicho depósito, entendiendo como valor a la cantidad de mineral que se puede extraer

de manera rentable. El consecuente valor monetario siempre estará definido por el precio de cotización del mineral en el momento de su puesta en el mercado. (Herrera, 2017, p. 34)

Gora (2015) añade a lo expresado que “es el trabajo que consiste en determinar las dimensiones, posición, la geometría, reservas y características mineralógicas, petrológicas del yacimiento; este trabajo se realiza mediante sondeo y desarrollo”. (p. 2)

Desarrollo: una vez que se determina que es económicamente rentable la explotación del yacimiento mineral, se procede al desarrollo, que es la construcción de infraestructura necesaria para llegar hacia el mineral económicamente explotable y otras infraestructuras que sirven de asistencia a la extracción del mineral, al respecto:

Herrera (2017) sostiene que la etapa de desarrollo será aquella en la que se definen cada uno de los elementos en que serán necesarios para la extracción de mineral y su disposición en el lugar más adecuado, como, por ejemplo, infraestructuras necesarias, planta de tratamiento, etc. De modo que no interfiera en fases posteriores. (p. 34)

Explotación: el autor añade que este es el proceso más importante, que consiste en la extracción del mineral económicamente explotable, disposición y transporte hacia la planta concentradora: “explotación, en la cual se establecen la sucesión de trabajos necesarios para alcanzar el depósito mineral, la secuencia necesaria y los métodos de extracción del mismo”.

Al respecto Gora (2015) “Se llama así al trabajo que consiste en extraer mineral económico, empleando diferentes métodos de explotación para luego ser beneficiados en las plantas de concentración”. (p. 2)

Procesamiento de minerales: es el proceso por el cual se trata de extraer la parte no valiosa que acompaña al mineral de interés: “la preparación de minerales para posterior conversión a producto final”. (Espinosa, 2012, p. 12)

Cierre: es la etapa de culminación, donde se determinó que los depósitos económicamente explotables se agotaron o que sea económica o técnicamente imposible extraer más mineral, de esta manera se recurre al cierre de la mina, donde se contempla el resarcimiento ambiental y otras acciones: “comprende los trabajos de acondicionamiento y desmantelamiento de la

instalación minera para una valorización económica o ambientalmente posterior”. (Herrera, 2017, p. 35)

2.3.16 La Productividad

“La productividad es igual a los recursos empleados sobre la cantidad producida”. (Castro & Pajares, 2014, p. 6)

2.3.17 Proyecto de Infraestructura

Palomino (como se citó en Mallma, 2018). Son bienes generados para el bienestar de un país o para intereses privados, que generalmente son positivos para la sociedad en su conjunto. “Los proyectos de infraestructura dan a la economía peruana dinamismo, debido a que involucra a otros sectores como los proveedores de insumos”. (p. 3)

2.3.18 Proyecto Minero

Para Podeti (como se citó en Mallma, 2018). Los proyectos mineros, son inversiones extranjeras y nacionales, que tienen la finalidad de extraer recursos minerales, estos recursos son comercializados, generando riqueza para los países y empresas. “El dinamismo económico se produce a la vez por grandes inversiones extranjeras y nacionales”. (p. 3)

2.3.19 Rentabilidad

Establecido entre los objetivos de una firma:

Uno de los principales objetivos empresariales es incrementar la rentabilidad del empresario y generar utilidades de acuerdo a la inversión, por lo cual el criterio principal que busca esta teoría es generar competitividad a través de los indicadores de rentabilidad. Puente & Andrade (como se citó en Abanto, 2020, p. 23)

Asegurando la expansión de la firma:

El éxito de la rentabilidad es fortalecer las unidades económicas de una empresa siempre y cuando estén fortalecidas por un conjunto de políticas. Las utilidades generadas por el incremento de la rentabilidad significan una expansión en la capacidad instalada de la empresa a través de la aplicación de tecnología y descubrimiento de nuevos mercados. Medina & Mauricci (como se citó en Abanto, 2020, p 23)

También se puede definir:

La rentabilidad es definida como el excedente que una empresa genere por un conjunto de inversiones realizadas, es la consecuencia de resultados obtenidos por el desarrollo de una actividad económica para las cuales pueden ser de transformación, producción o intercambio. Daza (como se citó en Abanto, 2020, p. 24)

Es de índole económico:

Para Ángeles (como se citó en Abanto, 2020). La rentabilidad es la diferencia que existe entre la inversión y la utilidad de una determinada operación aplicado en una acción económica en la que se moviliza en medio de la materia prima, el individuo, y lo financiero con el objetivo de alcanzar los resultados. (p. 24)

2.3.20 Tamaño-Envergadura del Proyecto

El tamaño del proyecto se define por varios factores entre ellos el monto del presupuesto de ejecución, tiempo de ejecución y capacidad de atención que ofrece el proyecto:

Para Studocu (2023). El tamaño del proyecto se refiere a la magnitud de este en términos de recursos, tiempo y alcance. Es un factor determinante que influye en la complejidad y los requisitos necesarios para su ejecución: el enfoque del tamaño del proyecto se basa en evaluar diferentes elementos como el presupuesto, la duración, los recursos humanos, el alcance y la complejidad técnica.

2.3.21 Tecnología de la Información y Comunicación ERP

Los ERP por sus siglas en Inglés Enterprise Resources Planning (Planificación de Recursos Empresariales), es una herramienta tecnológica de gestión de empresas u organizaciones, esta herramienta informática tiene su lugar en organizaciones con áreas sin coordinación, no encontrando el hilo conductor de las tareas a realizar. Esta herramienta de gestión, sirve para unificar todas las áreas en un sistema, ejecutando tareas semejantes a una sinfónica, donde los músicos tocan la misma melodía, en el momento correcto, con el compás correcto y las notas correctas. “Los sistemas ERP son un conjunto de sistemas de información que posibilitan la integración de las operaciones de una empresa, como la producción, inventario, logística, control de almacenes, contabilidad etc”. (Coaguila & Espinoza, 2015, p. 2)

Actualmente se vale de una Nube Informática, que permite almacenar datos a través de un software, siendo los datos compartidos en varias computadoras y smartphones en función a las necesidades sus usuarios y de la empresa, permitiendo que se pueda modificar y acceder a los datos en tiempo real. Como resultado de la información obtenida, se puede tomar decisiones rápidas, pudiendo realizar el control y monitoreo continuo de las líneas de negocio.

En cuanto a la información obtenida, es una información en tiempo real, móvil, integrado y libre de repeticiones. La información alimentada, es una información que puede ser trabajada simultáneamente, móvil, integrada y libre de pérdidas de tiempo. “Una ERP es útil en la obtención y el óptimo uso de la información para la toma de decisiones adecuadas”. (Coaguilla & Espinoza, 2015, p. 3)

Por su parte para Cossio & Castro, (2019) “Los ERP son sistemas de información que interconectan e integran la información, sirviendo a todos los departamentos, brindando información estratégica a la empresa, ayudando en la capacidad de administrar y planear sus recursos de manera estratégica e integral”. (p. 20)

Características de una ERP:

-Sistemática: al llegar al punto de sistematizar todos y cada uno de los procesos de las empresas, llega a ser un paso gigantesco: “como la información está controlado por un sistema centralizado, es fácil cuantificar y seguir el cumplimiento de los objetivos, integrando todos los departamentos”. (23)

-Unificada: ya que dos o más áreas pueden estar trabajando en la información complementándose una a otra, de esta manera: “elimina procesos repetitivos en la alimentación de información, evita la contaminación de la misma, logrando información centralizada y permitiendo el control”. (Ayala, 2022)

“La información se introduce una sola vez en el sistema, esta es alimentada por varias áreas, permitiendo el flujo de información entre ellos; estando disponible para el resto de la organización”. (Cossio & Castro, 2019, pág. 23)

“Integra todas las áreas de una organización de manera que esta tiene más control de su operación, estableciendo lazos de cooperación y coordinación entre los distintos departamentos”. (Pérez, 2015, p. 12)

-En tiempo real: al respecto Coaguilla & Espinoza (2015) refieren:

Como la información almacenada se está trabajando de manera simultánea, otras áreas pueden acceder a la información completamente actualizada. El uso de una ERP permite controlar todas las áreas de la empresa, asimismo proporciona información de todas ellas en tiempo real, para la toma de decisiones. (p. 2)

-Remoto: después de la pandemia que generó el COVID 19, se tiene lecciones aprendidas, recordando las cuarentenas generalizadas, muchos profesionales tenían que trabajar desde casa, así la Tecnología de la Información y Comunicación ERP ayuda a que se pueda obtener la información desde cualquier computadora o smartphone, en cualquier lugar, siempre y cuando esté conectado a internet, de la misma forma, se puede ingresar información de cualquier computadora o smartphone, facilitando el trabajo remoto. “La ERP permite registrar, procesar, controlar y monitorear todas las funciones que se realizan en la empresa independientemente de la ubicación geográfica”. (Pérez, 2015, p. 12)

-Estandarización: “brinda como resultado la información establecida y acordada para el uso de cualquier área de la organización”. (Cossio & Castro, 2019, p. 21)

-Adaptable a la organización: “Como la ERP se encuentra en módulos, según el área de la organización, se adaptan a las necesidades del cliente. Es adaptable a la cultura organizacional de cualquier empresa, de acuerdo a la información relevante”. (p. 24)

Beneficios de las Tecnologías de la Información ERP:

Para los autores antes mencionados “Es adaptable a procesos internos de las empresas, optimiza los tiempos de ejecución de tareas, además es una ventaja competitiva con empresas rivales del sector”. (p. 22)

Desventajas de las Tecnologías de la Información ERP:

“En la actualidad no existen expertos en el tema, pero se señalan pérdida de horas en la implementación, costos de equipos y de licencia, conceptualización lenta y en algunos casos complejo uso”.

Módulos típicos de la Tecnología de la Información ERP:

- Ventas: gestión de ventas y clientes. “Este módulo permite comprobar y hacer seguimiento de los pedidos acordados en los contratos”. (p. 29)
- Recursos Humanos: para gestionar la mano de obra. “Tiene como función principal, la gestión de planillas, así como la de gestionar la necesidad de mano de obra y de candidatos”. (p.32)
- Compras: gestión de materiales e insumos para adquirir. Gestión de proveedores y pedidos, planificación de recursos, asegurando la llegada oportuna de los recursos a los proyectos.
- Inventario: la gestión de los recursos almacenados y entregados.
- Gestión: gestión de costos y presupuestos, tiempos de ejecución y otros.
- Finanzas: “ayuda en la gestión de los recursos económicos y de las funciones de financiación de la empresa, planificación de salidas y entradas de dinero”. (p. 230)

Tipos de ERP por sectores empresariales:

ERP para servicios

ERP para logística

ERP para industria

ERP para proyectos

2.3.22 Yacimiento

Herrera (2017). Es la concentración anormal de mineral o minerales en un lugar específico geográfico, que por ser justamente la concentración anormal puede ser económicamente explotable: “se habla de yacimiento cuando un mineral o roca se encuentra en cantidad suficiente para ser explotado obteniendo un buen rendimiento económico”.

CAPITULO III. DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Análisis de los Datos y Resultados

3.1.1 Características Importantes por cada Variable

Como se mencionó en la Operacionalización de variables, adicional a las dos variables uso de la TIyC y éxito en la ejecución de proyectos, se identificó cuatro variables adicionales que pueden servir para otros estudios posteriores a la presente investigación, ya que en la empresa en cuestión no se hizo estudios anteriores. De esta manera, se logró identificar cinco variables independientes (X), que influyen en los valores de la variable dependiente (Y):

Modelo:

$$y = b_1 + b_2x_1 + b_3x_2 + b_4x_3 + b_5x_4 + b_6x_5 + e$$

Donde:

x1: variable independiente, envergadura del proyecto (ep).

x2: variable independiente, duración del plazo de ejecución del proyecto (dpep).

x3: variable independiente, aplazamiento de la ejecución del proyecto (aep).

x4: variable independiente, proporción de ejecución por mes del proyecto (pepmp).

x5: variable independiente, uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA (utied)

y: variable dependiente, éxito en la ejecución del proyecto (eep).

b1: coeficiente estimado.

b2: coeficiente estimado.

b3: coeficiente estimado.

b4: coeficiente estimado.

b5: coeficiente estimado.

b6: coeficiente estimado.

e: residuos

3.1.1.1 Envergadura del Proyecto-Presupuesto del Proyecto

Una de las características que se recolectó en los proyectos, es la envergadura de este, es decir el tamaño del proyecto, operacionalizado en la cuantía monetaria que tiene que retribuir el comitente al contratista, por la entrega del producto. El valor monetario es en soles y se simplificó las cifras en millones de soles, obteniéndose las siguientes medidas de tendencia central y otros valores:

Media: 3.32 millones de soles

Mediana: 0.66 millones de soles

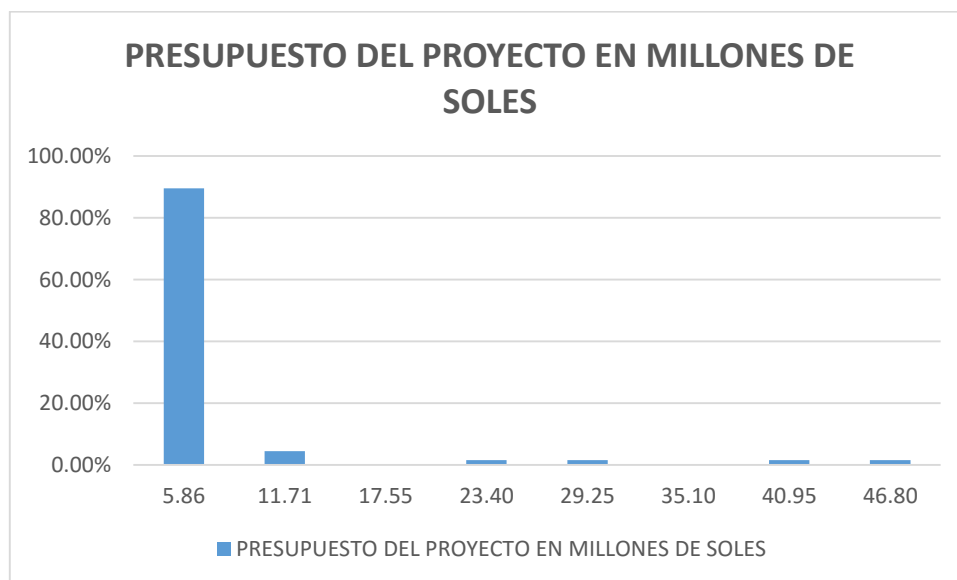
Moda: 3.01 millones de soles

Límite inferior: 0.01 millones de soles

Límite superior: 46.80 millones de soles

Figura 9

Gráfico de barras de la variable independiente envergadura del proyecto



Fuente: Elaboración propia

3.1.1.2 Duración del Plazo de Ejecución del Proyecto

Una de las características que se recolectó en los proyectos, es el periodo de tiempo de ejecución del mismo, es decir la cuantía temporal que el comitente le asigna al contratista, para

la entrega del producto. El valor temporal es en meses, obteniéndose las siguientes medidas de tendencia central y otros valores:

Media: 19.63 meses

Mediana: 12.50 meses

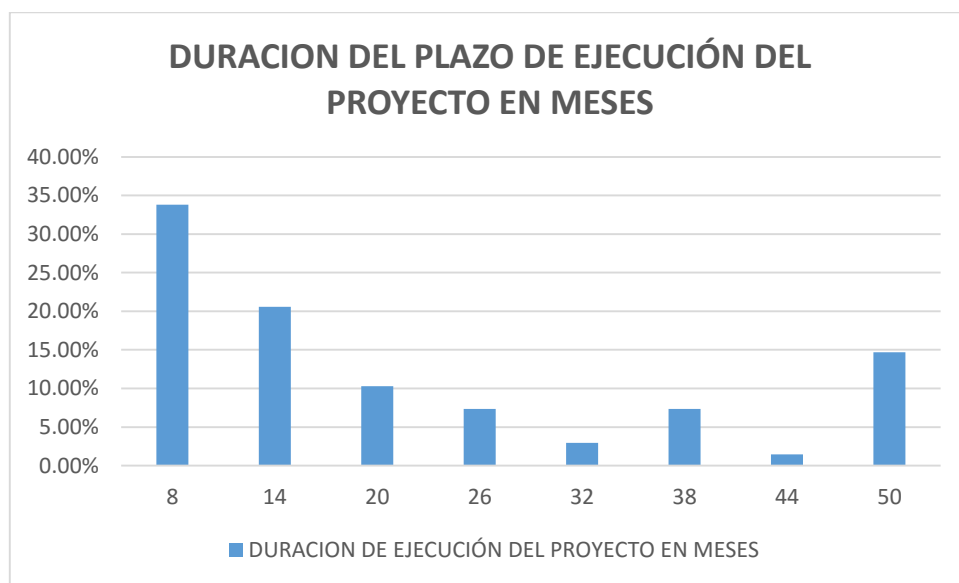
Moda: 6.31 meses

Límite inferior: 2.00 meses

Límite superior: 50.00 meses

Figura 10

Gráfico de barras de la variable independiente duración del plazo



Fuente: Elaboración propia

3.1.1.3 Aplazamiento o Paralización de la Ejecución del Proyecto

Una de las características que se recolectó en los proyectos, es el periodo de paralización de la ejecución del mismo, es decir la cuantía temporal de paralización de la ejecución de lo hecho en mención. El valor temporal es en meses, obteniéndose las siguientes medidas de tendencia central y otros valores:

Media: 4.97 meses

Mediana: 4.00 meses

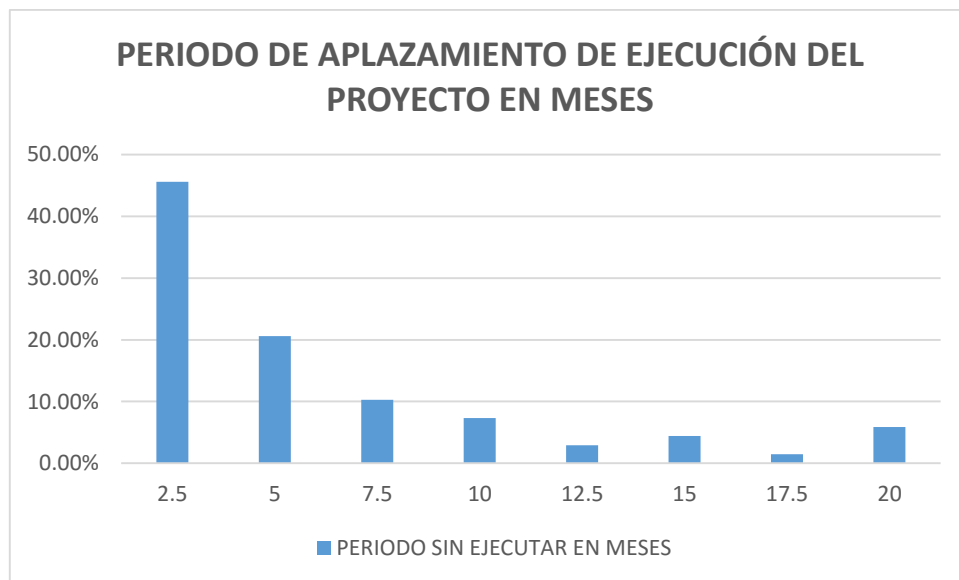
Moda: 1.61 meses

Límite inferior: 0.00 meses

Límite superior: 20.00 meses

Figura 11

Gráfico de barras de la variable independiente aplazamiento



Fuente: Elaboración propia

3.1.1.4 Proporción de Ejecución del Proyecto por Mes con Respecto al Presupuesto

Una de las características que se recolectó en los proyectos, es la proporción económica de la ejecución del mismo por mes, es decir la cuantía de proporción que se ejecuta en el proyecto por mes. El valor proporcional es en números decimales, obteniéndose las siguientes medidas de tendencia central y otros valores:

Media: 0.1041

Mediana: 0.0801

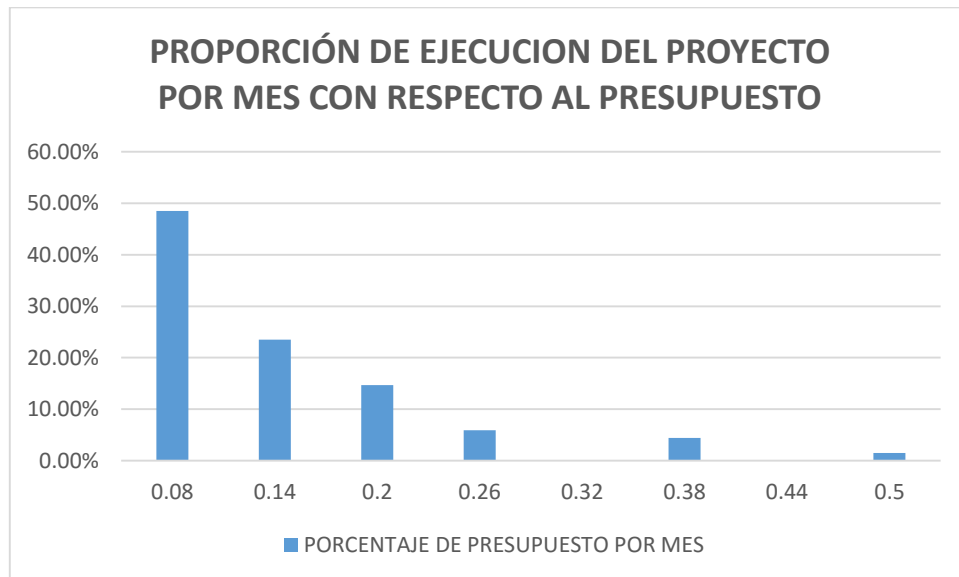
Moda: 0.0596

Límite inferior: 0.02

Límite superior: 0.4400

Figura 12

Gráfico de barras de la variable independiente proporción de ejecución



Fuente: Elaboración propia

3.1.1.5 Uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA

Una de las características que se recolectó en los proyectos, es la proporción económica de inversión en la Tecnología de Información y C. ERP DEFONTANA con respecto al presupuesto de la ejecución del proyecto, es decir la cuantía de proporción que se invierte en la ERP DEFONTANA con respecto al presupuesto del proyecto. El valor es en porcentaje (solo para esta sección de la investigación), obteniéndose las siguientes medidas de tendencia central y otros valores:

Media: 0.28 por ciento

Mediana: 0.29 por ciento

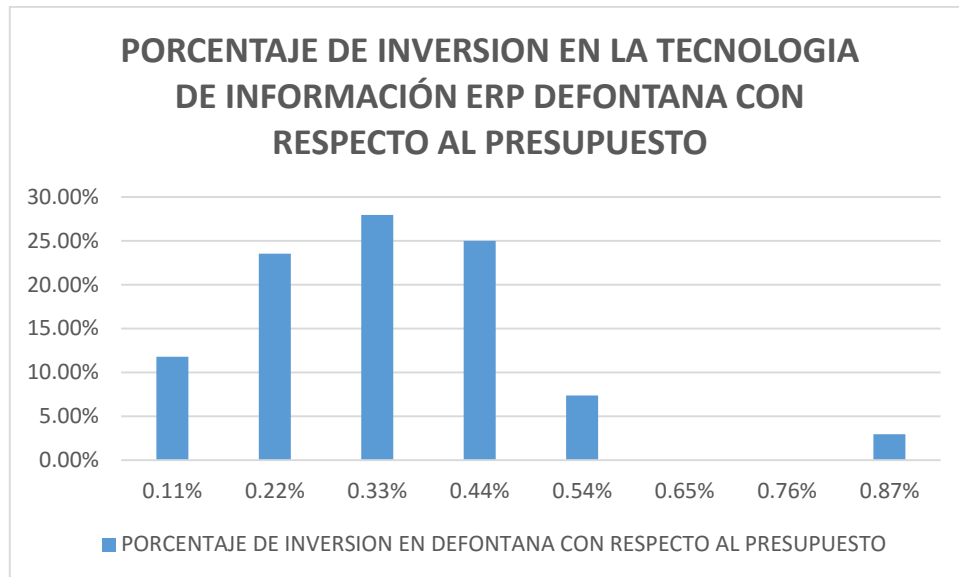
Moda: 0.28 por ciento

Límite inferior: 0.00 por ciento

Límite superior: 0.87 por ciento

Figura 13

Gráfico de barras de la variable independiente porcentaje de inversión en la TIC



Fuente: Elaboración propia

3.1.1.6 Éxito en la Ejecución del Proyecto

Una de las características que se recolectó en los proyectos, es el éxito económico de la ejecución del proyecto, como variable dependiente, es decir la cuantía de proporción que se obtiene por utilidad con respecto al presupuesto del proyecto. El valor es en porcentaje (solo para esta sección de la investigación), obteniéndose las siguientes medidas de tendencia central y otros valores:

Media: 3.59 por ciento

Mediana: 5.21 por ciento

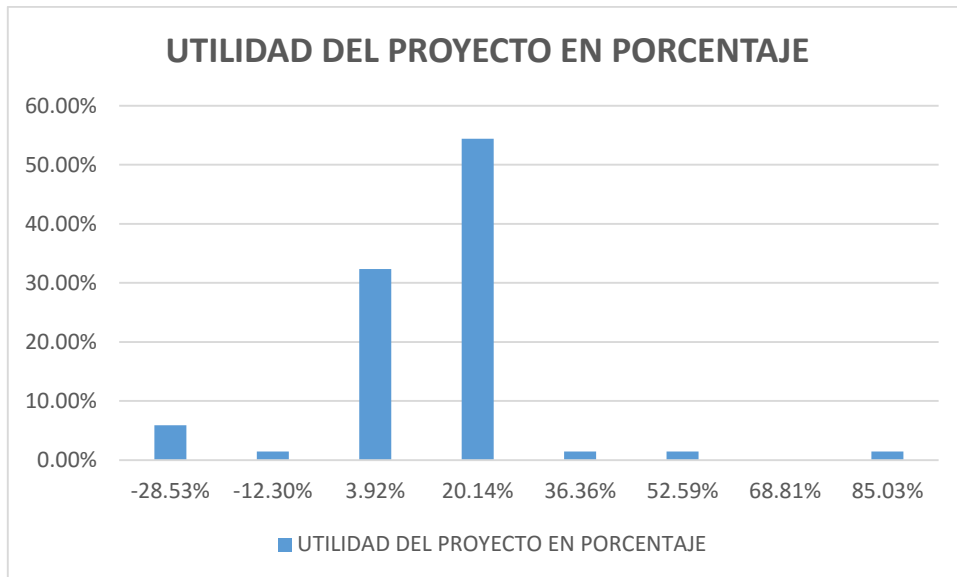
Moda: 8.69 por ciento

Límite inferior: -44.75 por ciento

Límite superior: 85.03 por ciento

Figura 14

Gráfico de barras de la variable dependiente Utilidad



Fuente: Elaboración propia

3.2 Discusión e Interpretación de los Resultados

3.2.1 Presentación de Resultados

Con el muestreo de 68 ítems, se ha determinado algunas variables que influyen en el éxito de la ejecución de proyectos, durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018 en la empresa contratista Tecnomin Data SAC, en el sector minero. El comportamiento de las variables independientes y su influencia en la variable dependiente, nos sugiere un modelo de regresión lineal múltiple.

Modelo:

$$y = b_1 + b_2x_1 + b_3x_2 + b_4x_3 + b_5x_4 + b_6x_5 + e$$

Donde:

x1: variable independiente, envergadura del proyecto (ep).

x2: variable independiente, duración del plazo de ejecución del proyecto (dpep).

x3: variable independiente, aplazamiento de la ejecución del proyecto (aep).

x4: variable independiente, proporción de ejecución por mes del proyecto (pepmp)

x5: variable independiente, uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA (utied)

y: variable dependiente, éxito en la ejecución del proyecto (eep).

b1: coeficiente estimado.

b2: coeficiente estimado.

b3: coeficiente estimado.

b4: coeficiente estimado.

b5: coeficiente estimado.

b6: coeficiente estimado.

e: residuos

Para el análisis de regresión lineal múltiple se usó el programa Excel y SPSS, donde se determina los siguientes resultados:

Coeficiente de correlación múltiple: 0.7102

Coeficiente de determinación R cuadrado: 0.5044

R cuadrado ajustado: 0.4644

Error típico: 0.1120

Observaciones: 68.00

Como se puede apreciar el R cuadrado ajustado de 0.4644, existe una correlación positiva fuerte, estimándose el siguiente modelo:

Intercepción (b1): -0.0598

Coeficiente variable x1 (b2): -0.0026

Coeficiente variable x2 (b3): 0.0003

Coeficiente variable x3 (b4): -0.0084

Coeficiente variable x4 (b5): -0.4176

Coeficiente variable x5 (b6): 66.4312

Modelo:

$$y = -0.0598 + -0.0026x_1 + 0.0003x_2 + -0.0084x_3 + -0.4176x_4 + 66.4312x_5 + e$$

Los resultados del modelo refuerzan los efectos de las variables independientes, sobre el comportamiento de la variable dependiente:

La intercepción: demuestra que, en la ejecución de los proyectos, tiene un efecto negativo al iniciar la ejecución de los mismos, dando a conocer que el contratista corre el riesgo de no tener éxito en la ejecución de los proyectos.

La variable envergadura del proyecto (x1): tiene un efecto negativo en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que si este es más costoso es aún más complejo ejecutarlo.

La variable duración del plazo de ejecución del proyecto (x2): tiene un efecto positivo en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que, si este tiene un plazo mayor, se tiene mayor tiempo para planificar y gestionar.

La variable aplazamiento de la ejecución del proyecto (x3): es decir el periodo de paralización en la ejecución de los proyectos, tiene un efecto negativo y de mayor intensidad a las variables anteriores, en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que, si el proyecto tiene un periodo de paralización mayor, el éxito de ejecución de los mismos se ve afectado.

La variable proporción de ejecución por mes del proyecto (x4): tiene un efecto negativo y de mayor intensidad a las variables anteriores, en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que, si el proyecto tiene un uso intensivo de presupuesto, es menos gestionable la ejecución del mismo, por lo tanto, el éxito de su ejecución se ve afectado.

La variable uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA (x5): es decir la proporción de inversión en la ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión de la ejecución de los proyectos, tiene un efecto positivo y mayor a las demás variables, en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que, si se invierte en la herramienta de gestión de los mismos, contribuye a la gestión y por lo tanto al éxito de su ejecución.

Correlación: También se puede identificar que tiene una correlación fuerte ya que el R2 ajustado es de 0.4644.

3.2.2 Discusión de Resultados

La intercepción: se demuestra con el modelo matemático, intrínsecamente la ejecución de los proyectos tiene un riesgo, aun antes de ejecutarse, ya que la intercepción presenta un valor negativo -0.0598 de des-utilidad.

La variable envergadura del proyecto (x1): tiene un efecto negativo mínimo, por cada millón de soles de presupuesto, se tiene un -0.0026 de des-utilidad.

La variable duración del plazo de ejecución del proyecto (x2): tiene un efecto mínimo positivo, por cada mes de plazo, se tiene 0.0003 de utilidad.

La variable aplazamiento de la ejecución del proyecto (x3): es decir el periodo de paralización en la ejecución del proyecto, tiene un efecto negativo regular y de mayor intensidad a las variables anteriores, por cada mes de paralización se tiene -0.0084 de des-utilidad.

La variable proporción de ejecución por mes del proyecto (x4): tiene un efecto negativo regular y de mayor intensidad a las variables anteriores por cada unidad se tiene -0.4176 de des-utilidad.

La variable uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA (x5): demuestra que la investigación reveló, un efecto positivo entre el uso de la herramienta de gestión ERP DEFONTANA y el éxito de la ejecución de los proyectos, demostrando así que la inversión en Tecnología de Información SI INFLUYE en tener éxito en la ejecución de los proyectos. Por cada unidad se tiene 66.4312 de utilidad.

El estudio realizado por López & Torres (2021), fue realizado con la opinión de expertos, resultando que el uso de una TIyC en la ejecución de proyectos fue positivo, el presente trabajo de investigación fue realizado a partir de variables directas, siendo desde mi punto de vista un trabajo de investigación más sólido, que afianza los resultados del trabajo anterior.

El estudio de Coaguila & Espinoza (2015), demuestra que hay una mejor rentabilidad cuando se hace uso de la TIyC, la presente investigación demuestra un efecto similar.

3.3 Contrastación de Hipótesis

3.3.1 Hipótesis General

El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, tendrá un efecto en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018. La hipótesis general se compone de las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, no tendrá un efecto en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018.

H1: El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, tendrá un efecto en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018.

Para la evaluación de la hipótesis se hizo el análisis de varianza, donde se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 4

Análisis de varianza y regresión múltiple

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	5	0.7920	0.1584	12.6197	1.8298E-08
Residuos	62	0.7782	0.0126		
Total	67	1.5701			

Fuente: Elaboración propia

Con el nivel de confianza de 5% y un p-valor 1.8298E-08, se rechaza la hipótesis nula (H0: El uso de la Tecnología de la Información y Comunicación ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, no tendrá un efecto en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018). Por lo tanto, se acepta la hipótesis causal (H1: El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de

gestión, tendrá un efecto en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018).

3.3.2 Hipótesis Específico

El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, tendrá un efecto económico en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018. La hipótesis específica se compone de las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, no tendrá un efecto económico en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018.

H1: El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, tendrá un efecto económico en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018. La estimación del modelo:

Tabla 5

Análisis de varianza, regresión múltiple y estimación de modelo

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	-0.0598	0.0570	-1.0487	0.2984
Variable x1	-0.0026	0.0021	-1.2525	0.2151
Variable x2	0.0003	0.0015	0.1728	0.8633
Variable x3	-0.0084	0.0030	-2.7891	0.0070
Variable x4	-0.4176	0.2170	-1.9247	0.0589
Variable x5	66.4312	9.3277	7.1219	1.3224E-09

Fuente: Elaboración propia

De la estimación anterior del modelo encontramos que con un nivel de significancia del 5% (0.05) y un p-valor de 1.3224E-09, siendo el p-valor menor que el nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula (H0: El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, no tendrá un efecto económico en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018). Se acepta entonces la hipótesis causal (El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como

herramienta de gestión, tendrá un efecto económico en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018).

De la misma forma se hizo un análisis de datos con el software SPSS, en su versión PAWS Statistics 18, en la que se evidencia los siguientes datos:

Tabla 6

Análisis lineal múltiple con SPSS-PAWS Statistics 18

Ítem	Descripción	Valor
ANOVA (significancia)	Análisis de varianza	0.000
Constante (significancia)	Intercepción	0.298
Variable x1 (significancia)	Envergadura del proyecto	0.215
Variable x2 (significancia)	Duración del plazo de ejecución del proyecto	0.863
Variable x3 (significancia)	Aplazamiento de la ejecución del proyecto	0.007
Variable x4 (significancia)	Proporción de ejecución por mes del proyecto	0.059
Variable x5 (significancia)	Uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA	0.000

Fuente: Elaboración propia

La significancia en el Análisis de Varianza ANOVA. La significancia es de 0.000 que es menor a 0.05, indicando de esta manera que al menos una de las variables independientes tiene un efecto significativo en la variable dependiente, con lo que el modelo matemático estimado en su conjunto es válido para explicar las variaciones de los datos en estudio.

De la misma forma la variable x3 (aplazamiento de la ejecución del proyecto) con un nivel de significancia 0.007 menor a 0.05, por lo tanto, influye en el éxito de la ejecución de los proyectos (variable dependiente). La variable x5 (uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA) con un nivel de significancia de 0.000 menor a 0.05, por lo tanto, influye en el éxito de la ejecución de los proyectos (variable dependiente).

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La intercepción: se demuestra con el modelo matemático, intrínsecamente que la ejecución de proyectos tiene un riesgo, aun antes de ejecutarse, ya que la intercepción presenta un valor negativo -0.0598 de des-utilidad.

La variable envergadura del proyecto (x1): tiene un efecto negativo mínimo, por cada millón de soles de presupuesto, se tiene un -0.0026 de des-utilidad, factor negativo en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que si el proyecto es más costoso es más complicado ejecutarlo.

La variable duración del plazo de ejecución del proyecto (x2): tiene un efecto mínimo positivo, por cada mes de plazo, se tiene 0.0003 de utilidad, contribuyendo en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que, si este tiene un plazo mayor, se tiene mayor tiempo para planificar y gestionar.

La variable aplazamiento de la ejecución del proyecto (x3): tiene un efecto negativo regular y de mayor intensidad a las variables anteriores, por cada mes de paralización se tiene -0.0084 de des-utilidad, factor negativo en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que, si este tiene un periodo de paralización mayor, su éxito de ejecución se ve afectado, debido a los costos de equipos, mano de obra y otros recursos paralizados.

La variable proporción de ejecución por mes del proyecto (x4): tiene un efecto negativo regular y de mayor intensidad a las variables anteriores, por cada unidad se tiene -0.4176 de des-utilidad, factor negativo en el éxito de la ejecución de los proyectos, ya que, si el proyecto tiene un uso intensivo de presupuesto, es menos gestionable la ejecución del mismo, por lo tanto, el éxito de ejecución de los proyectos se ve afectado.

La variable uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA (x5): revela un efecto positivo entre el uso de la herramienta de gestión ERP DEFONTANA y el éxito de la ejecución de los proyectos, demostrando así que la inversión en Tecnología de Información SI INFLUYE en tener éxito en la ejecución de los proyectos. Por cada unidad se tiene 66.4312 de utilidad. Factor que contribuye en la gestión de la ejecución de los proyectos.

El presente estudio afianza los resultados de López & Torres (2021), comprobando que el uso de la TIyC tiene un efecto positivo en la gestión de ejecución de proyectos como herramienta de gestión privado.

4.2 Recomendaciones

Los investigadores en el área académica, deberían explorar el uso de la tecnología de la información como herramienta clave para la gestión gubernamental, a partir de estos estudios, los gobiernos, deberían tener implementado la tecnología de información central y única, que contenga información de diferentes áreas como: registros civiles personales, registros públicos de propiedades, centros de salud, gobiernos locales y regionales, instituciones, ministerios, poder judicial, congreso, colegios profesionales, centros de educación y de producción, agencias tributarias y aduaneras, instituciones bancarias y otros. De esta manera se podría obtener datos y coadyuvar a la implementación de políticas y planes de acción en bienestar de la población, medidas que puedan beneficiar a la población en su conjunto y no solo a unos cuantos ciudadanos. Obviamente se debe estudiar la implementación de las TIyC, como herramientas de gestión de proyectos, pero desde el punto de vista de las entidades del estado como supervisores de los grandes y pequeños proyectos de infraestructura que se ejecutan en su territorio, encargados mediante licitación pública.

REFERENCIAS

- Abanto, F. (2020). *Rentabilidad del recreo La Casita del Cuy S.A.C. Jaén*. [Tesis de Bachiller, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio de la USS.
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7743>
- Arce, D. (2003). El contrato, razones de las ordenes de cambio o reclamaciones de los contratistas. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal*. 52(105), 281-296. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnijuri/article/view/14849>
- Ayala, J. (2022). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para una empresa de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de oficina*. [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/>
- Cadena, J. (2011). *La teoría económica y financiera del precio: dos enfoques complementarios*. *Criterio Libre*, 9 (15). <https://dialnet.unirioja.es>
- Campos, A., & Hinostroza, L. (2008). El contrato de obra pública: Lo que no dice la ley de contrataciones y adquisiciones del Estado, pero debería decir. *Revista de Derecho Administrativo*. 1(5), 297-308. Lima. Perú.
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/view/14509>
- Candia, A. (2021). *Análisis y propuesta de mejora de contratación de servicios por tercerización, basado en gestión de procesos; para incrementar la productividad de una unidad de producción minera*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio de la UNSA. <https://repositorio.unsa.edu.pe/home>
- Castro, J., & Pajares, J. (2014). *Propuesta e implementación de sectorización y trenes de trabajo para acabados interiores bajo la filosofía Lean Construction, en obras de construcción de viviendas*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio de la UPC. <https://upc.aws.openrepository.com/handle/10757/337104>
- CEPAL. (2021, 31 de diciembre). *CEPALSTAT*. Vitacura
<https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=2&lang=es>

- Coaguila, T. & Espinoza, W. (2015). *Análisis para la implementación de un sistema ERP en una empresa importadora y comercializadora*. [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/>
- COCHILCO. (2021,31 de diciembre). *Precio de los Metales*. Santiago de Chile
<https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Bases%20de%20Datos/Precio-de-los-Metales.aspx>
- Cossio, Z., & Castro, T. (2019). *Análisis de un sistema ERP para la empresa SIMA S.A. Chimbote*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio de la USAT. <https://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/2988>
- Espinosa, J. (2012). *Liberación, caracterización y concentración de Un mineral aurífero del yacimiento de beta grande, localizado en el estado de Jalisco, Michoacán*. [Tesis de Maestro, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo]. Repositorio de la UMSNH.
http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/DGB_UMICH/5170/1/IIMM-M-2012-0126.pdf
- Fabián, M. (2009). *La importancia del desarrollo y desenvolvimiento de los proveedores y sus productos para el progreso de la industria de la construcción de edificaciones*. [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/>
- Ghio, V. (2001). *Productividad en obras de construcción: Diagnostico, crítica y propuesta*. Pontificia Universidad Católica del Perú Fondo Editorial.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/181910>
- Gómez, C. (2016). Alfred Marshall: La oferta y la demanda. *Historia del Pensamiento Económico*, 312 (46). Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.
<https://econ.web.uah.es/hpeweb/Marshall.htm#:~:text=La%20teor%C3%ADa%20Marshalliana%20de%20la,modifican%20las%20condiciones%20de%20mercado.>
- Gora, O. (2015). *Introducción a la minería*. (). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad de Ingeniería.

- Herrera, J. (2017). *Introducción a la minería: conceptos, tecnologías y procesos*. (). Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/63396/1/INTRODUCCION_MINERIA-Edicion2_LM1B1T2_R2-20180110.pdf
- Holik, F. (2016). Teoría de la información de Claude E. Shannon. *Diccionario Interdisciplinar Austral*, 312 (46). (Editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. http://dia.austral.edu.ar/Teor%C3%ADa_de_la_informaci%C3%B3n_de_Claude_E._Shannon
- Huarcaya, J. (2014). *Ejecución Lean y control de producción en proyectos de construcción*. [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/>
- Huatuco, R. (2017). *Mejorando la visualización y la comunicación en el Last Planner System a través del uso de modelos BIM*. [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/>
- López, M. & Torres, A. (2021). *Tecnología de la información y su influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción, en el departamento de San Martín*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Científica del Perú]. Repositorio de la UCP. <http://repositorio.ucp.edu.pe/>
- Lozano, S. (2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. *Revistas Académicas*, (14), 117-151. Universidad EAFIT. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/view/3619/4219>
- Mallma, P. (2018). *El Back Charge en los contratos de construcción: Aproximación a las facultades y límites legales del comitente para intervenir y modificar los derechos y obligaciones del contratista en los contratos de construcción privada*. [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/>
- Martín, J. (2019). Los principios de Fayol y las funciones básicas de la empresa. *CEREM*, 312 (46). Global Business School. <https://www.cerem.es/blog/los-principios-de-fayol-y-las-funciones-basicas-de-la-empresa>

MINEM. (2023, 01 de setiembre). *Producción Minera*.

<https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/3614940-produccion-minera>

Murray, S., & Larry, S. (2005). *Estadística*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.

Pérez, J. (2015). *Sistema ERP (Enterprise Resource Planning) para la empresa ECUATRAN S.A.*

[Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio de la UTA.

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23113>

Pérez, M. (1999). Teoría matemática de la comunicación y teoría semántica de la información.

Teorema, 18 (9), 77-100. <https://dialnet.unirioja.es>

Rojas, A., San Martin, E., Peña, H., & Jara, J., (2022). *Aplicación de tecnologías 4.0 a proyectos de edificación*. [Tesis de Bachiller, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio

de la PUCP. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/>

S, A. (2017). Teoría Neoclásica. *Teorías de la Administración*, 312 (46). [https://administracion-](https://administracion-teor.blogspot.com/2019/02/teoria-neoclasica.html)

[teor.blogspot.com/2019/02/teoria-neoclasica.html](https://administracion-teor.blogspot.com/2019/02/teoria-neoclasica.html)

Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa,*

cualitativa y mixta. (). McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.

Santarcángelo, J. (2017). Las tasas de ganancia en las teorías neoclásica, keynesiana,

postkeynesianos y marxista. *Realidad Económica*, 312 (46).

https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/131499/CONICET_Digital_Nro.168d626a-fd3e-40f6-a74c-47ebff3e87e0_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y

SMV. (2021, 31 de diciembre). *Información Financiera*.

https://www.smv.gob.pe/SIMV/Frm_InformacionFinanciera?data=A70181B60967D74090DCD93C4920AA1D769614EC12

Studoku. (2023). *Tamaño de proyecto*. Ámsterdam.

<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-san-luis-gonzaga/teoria-del-conocimiento/tamano-del-proyecto-dfd/64186580>

Toca, A. (2009). ¿Qué son los costos de transacción y la Ley de Coase? *El Blog Salmón*, 312 (46).

<https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/de-los-costes-de-transaccion-a-la-ley-de-coase>

- Torres, A. (2017). La teoría general de sistemas, Ludwing von Bertalanffy. *Psicología y Mente*, 312 (46). . <https://psicologiymente.com/psicologia/teoria-general-de-sistemas-ludwig-von-bertalanffy>
- Torres, H. (2020). Contratos mineros: comentarios sobre clausulas para facilitar la ejecución de proyectos mineros. *Lus Et Praxis*, 53(053), 195-209. Universidad de Lima. https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ius_et_Praxis/article/view/4968
- Valero, C. (2021). Derecho e inteligencia artificial en el mundo de hoy: escenarios internacionales y los desafíos que representan para el Perú. *THEMIS Revista de Derecho*, (79), 311-322. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/themis/article/view/24880>
- Vigil, V. (2018). *La importancia de la tercerización laboral en la gestión de las empresas mineras*. [Disertación doctoral, Universidad Nacional Federico Villareal]. Repositorio de la UNFV. <https://www.unfv.edu.pe/servicio-institucional/repositorio-institucional>
- Vilches, M. (2021). *Estudio de pérdidas en los procesos de construcción de obras hidráulicas mayores*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Chile]. Repositorio de la UC. <https://repositorio.uchile.cl/>
- Volcan Compañía Minera SAA. (31 de marzo de 2022). *Análisis y discusión de la gerencia Primer trimestre del 2022*. <https://www.volcan.com.pe/wp-content/uploads/2022/02/2022-1T-Analisis-de-la-Gerencia.pdf>

Anexos:

Anexo 1: Importancia e incremento de la producción minera conforme se incrementan los precios internacionales de los metales

El sector minero, una de las actividades que generan ingresos a nuestro país, es así que desde el año 2015 hasta el 2024, se ha generado como Producto Interno Bruto de 195 482 millones de dólares (ver tabla 7-figura 15).

Tabla 7

Perú: Producto Interno Bruto Anual 2015-2024 del sector minero (millones de dólares)

AÑO	PIB MINERO EN MILLONES DE DÓLARES POR AÑO
2015	14,202
2016	15,744
2017	19,853
2018	20,595
2019	18,886
2020	17,087
2021	31,059
2022	30,860
2023	15,749
2024	11,447

Fuente: Adaptado de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

(<http://www.cepal.org.es>)

Figura 15

Perú: Producto Interno Bruto Anual 2015-2024 del sector minero (millones de dólares)



Fuente: Adaptado de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

(<http://www.cepal.org.es>)

Las empresas mineras generan sus ingresos de la venta de metales y concentrados minerales que en su mayoría se venden internacionalmente, en los últimos años el precio internacional de los metales se incrementó (ver las siguientes tablas y figuras).

Tabla 8

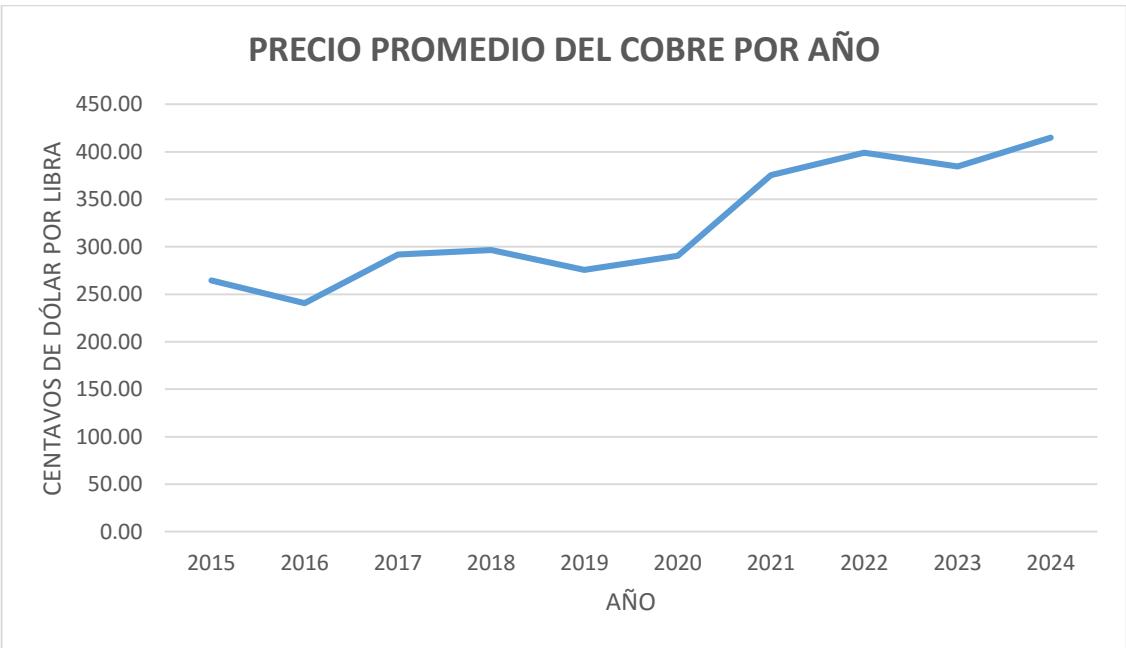
Precio promedio de Cobre por año (centavos de dólar por libra)

AÑO	CUS\$/LB
2015	264.67
2016	240.50
2017	291.87
2018	296.44
2019	275.53
2020	290.51
2021	375.55
2022	399.00
2023	384.50
2024	414.90

Fuente: Adaptado de la Comisión Chilena de Cobre. (<http://www.cochilco.cl>)

Figura 16

Precio promedio de Cobre por año (centavos de dólar por libra)



Fuente: Adaptado de la Comisión Chilena de Cobre. (<http://www.cochilco.cl>)

Tabla 9

Precio promedio de Oro por año (dólares por onza)

AÑO	US\$/OZ
2010	1224.48
2011	1571.05
2012	1668.00
2013	1409.68
2014	1265.60
2015	1158.95
2016	1250.70
2017	1257.77
2018	1268.60
2019	1392.28
2020	1770.07
2021	1797.70
2022	1800.10
2023	1942.80
2024	2390.00

Fuente: Adaptado de la Comisión Chilena de Cobre. (<http://www.cochilco.cl>)

Figura 17

Precio promedio de Oro por año (dólares por onza)



Fuente: Adaptado de la Comisión Chilena de Cobre. (<http://www.cochilco.cl>)

Tabla 10

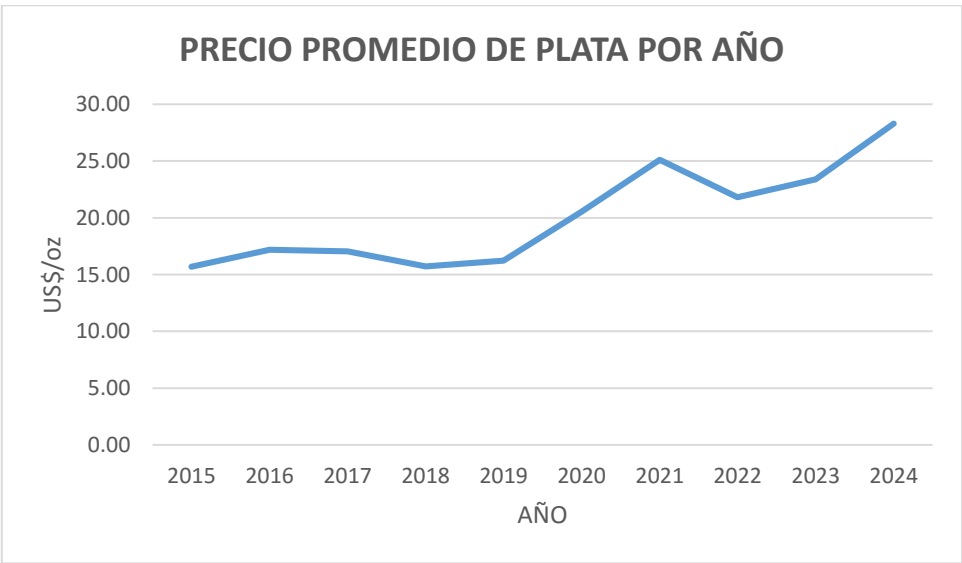
Precio promedio de Plata por año (dólares por onza)

AÑO	US\$/OZ
2015	15.69
2016	17.18
2017	17.05
2018	15.71
2019	16.21
2020	20.54
2021	25.10
2022	21.80
2023	23.40
2024	28.30

Fuente: Adaptado de la Comisión Chilena de Cobre. (<http://www.cochilco.cl>)

Figura 18

Precio promedio de Plata por año (dólares por onza)



Fuente: Adaptado de la Comisión Chilena de Cobre. (<http://www.cochilco.cl>)

Tabla 11

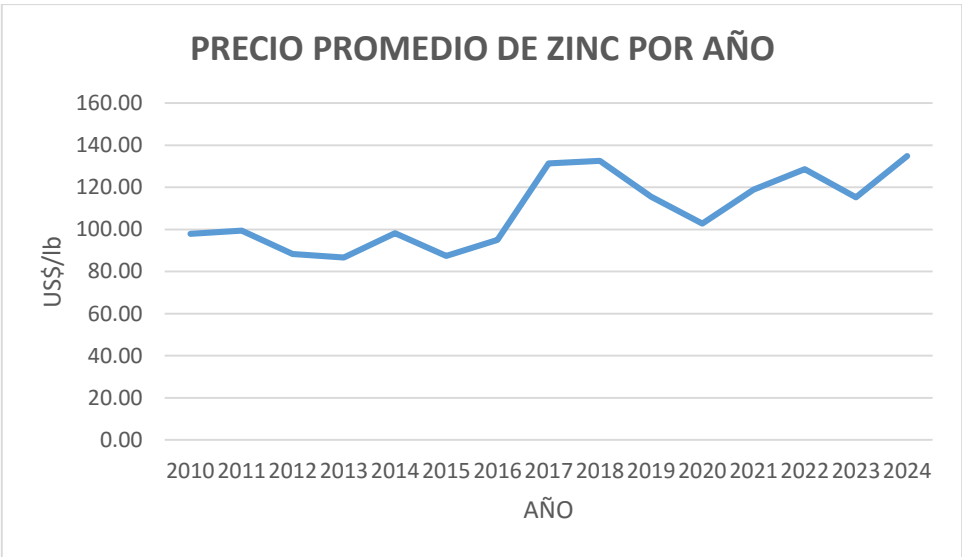
Precio promedio de Zinc por año (centavo de dólares por libra)

AÑO	CUS\$/LB
2010	97.92
2011	99.36
2012	88.29
2013	86.59
2014	98.18
2015	87.46
2016	95.01
2017	131.35
2018	132.53
2019	115.50
2020	102.82
2021	118.80
2022	128.62
2023	115.28
2024	134.90

Fuente: Adaptado de la Comisión Chilena de Cobre. (<http://www.cochilco.cl>)

Figura 19

Precio promedio de Zinc por año (centavo de dólares por libra)



Fuente: Adaptado de la Comisión Chilena de Cobre. (<http://www.cochilco.cl>)

Con el incremento del precio de los metales, incentivó a las empresas mineras a aumentar la producción, también a invertir en los proyectos greenfield y browfield (tabla 6-figura 6).

Tabla 12

Producción minera metálica de Zinc (miles de toneladas métricas finas por año)

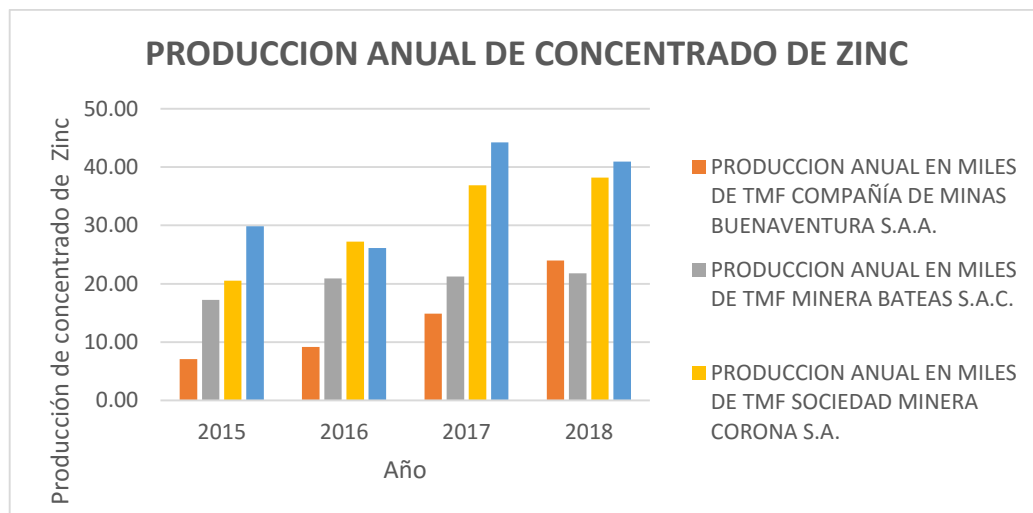
ETAPA	TITULAR	UNIDAD	REGION	PROVIN CIA	DISTRITO	2015	2016	2017	2018
Concentración	Compañía Minera Antamina SA	Antamina	Anchash	Huari	San Marcos	298.27	261.47	442.45	409.51
Concentración	Compañía de Minas Buenaventura SAA	Uchucchacua	Lima	Oyón	Oyón	7.09	9.14	14.87	23.96
Concentración	Minera Bateas SAC	San Cristóbal	Arequipa	Caylloma	Caylloma	17.20	20.90	21.26	21.81
Concentración	Sociedad Minera Corona SA	Acumulación Yauricocha	Lima	Yauyos	Laraos	20.53	27.23	36.87	38.18

Fuente: Adaptado del Ministerio de Energía y Minas.

(<https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/3614940-produccion-minera>)

Figura 20

Producción anual de concentrado (algunas empresas mineras)



Fuente: Adaptado del Ministerio de Energía y Minas.

(<https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/3614940-produccion-minera>)

Anexo 2: Matriz de Consistencia

En la matriz de consistencia se resumen los elementos importantes de la investigación

Título: EFECTO DE LA TIC EN LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA TECNOMIN EN LOS AÑOS 2015-2018					
	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	DISEÑO METODOLÓGICO
General	¿Qué efecto tiene el uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA como herramienta de gestión en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015 al 2018?	Determinar el impacto que tiene el uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015 al 2018.	El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, tendrá un efecto en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018.	Variable independiente: tipo de proyecto. Dimensiones: envergadura del proyecto (unidad monetaria millones de soles), duración del plazo de ejecución del proyecto (unidad de tiempo en meses), aplazamiento de la ejecución del proyecto (unidad de tiempo en meses), intensidad de ejecución por mes del proyecto (proporción) y uso de la Tecnología de la información ERP DEFONTANA (proporción).	Tipo de investigación: aplicada, causal, cuantitativa y retrospectiva. Nivel de investigación: causal aplicada. Diseño: no experimental. Población: todos los proyectos mineros ejecutados en los años 2015-2018 de la empresa TECNOMIN DATA SAC. Muestra: probabilística, de todos los proyectos mineros de la zona centro y norte del país, ejecutados en los años 2015-2018 de la empresa TECNOMIN DATA SAC.
Específico	¿Qué efecto económico tiene el uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA como herramienta de gestión en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015 al 2018?	Determinar el impacto económico que tiene el uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015 al 2018.	El uso de la Tecnología de la Información ERP DEFONTANA, como herramienta de gestión, tendrá un efecto económico en la ejecución de los proyectos de la empresa TECNOMIN DATA SAC en los años 2015-2018.	Variable dependiente: utilidad del proyecto. Dimensiones: utilidad-rentabilidad (proporción).	Técnicas e instrumentos de recolección de datos: base de datos de la empresa TECNOMIN DATA SAC, usando Microsoft Excel. Técnicas e instrumentos de análisis y procesamiento de datos: estadística computacional usando Microsoft Excel y SPSS

Anexo 3:

Tabla 13

Datos de los proyectos y sus variables

UNIDAD MINERA	NOMBRE DEL PROYECTO	UTILIDAD DEL PROYECTO (PROPORCIÓN)	ENVERGADURA DEL PROYECTO (MILLONES DE SOLES)	DURACIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)	APLAZAMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)	PROPORCIÓN DE EJECUCIÓN POR MES DEL PROYECTO (PROPORCIÓN)	USO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN ERP DEFONTANA-PROPORCIÓN DE INVERSIÓN CON RESPECTO AL PRESUPUESTO (PROPORCIÓN)
ALPAMARCA	QC AL	0.0423	7.7492	44	15	0.0227	0.0022
ALPAMARCA	OBRAS CIVILES MENORES	0.0518	0.1706	8	5	0.1250	0.0018
ALPAMARCA	MANTENIMIENTO INTEGRAL DE PLANTA CONCENTRADORA	0.0653	7.3744	48	11	0.0208	0.0020
CHUNGAR	CONSTRUCCION DE NAVE PTAR RINCONADO	0.0295	0.2036	8	5	0.1250	0.0015
CHUNGAR	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE BOMBEO PAQUETE 2DA ETAPA	-0.3295	4.5798	31	20	0.0323	0.0036
CHUNGAR	TENDIDO Y TERMOFUSION DE TUBERIAS HDP	-0.4475	0.0083	2	0	0.5000	0.0000
CHUNGAR	OBRAS CIVILES MENORES	0.0631	0.1165	23	16	0.0435	0.0038
CHUNGAR	CONSTRUCCION DE CUNETAS DE CONCRETO 4 KM EN INTERIOR MINA	0.0576	0.5734	12	0	0.0833	0.0032
CHUNGAR	CONSTRUCCION DE CAMARA DE BOMBEO NV 075 RP 100 VETA CARMEN-CAMARA 2 NV 310-CAMARA 07 Y 08-CAMARA 025 NV 025-CAMARA 032 NV 125-CAMARA 08 NV 075-CAMARA 17 MIRKO ESTE NV 175	0.0671	0.6909	14	6	0.0714	0.0039
CHUNGAR	OBRAS CIVILES PARA PLAN DE CIERRE DE MINA	0.0253	0.1331	8	0	0.1250	0.0023
CHUNGAR	TERCERA LINEA ISLAY CAMARA 6	0.0557	0.3460	8	5	0.1250	0.0035
CHUNGAR	MEJORAMIENTO DE TALLER PAUS NV 175	0.0234	0.1135	23	20	0.0435	0.0078
CHUNGAR	CONSTRUCCION DE COMEDOR NV 150	0.0313	0.2601	7	0	0.1429	0.0021
CHUNGAR	MEJORAMIENTO DE CLOSET 01 02 NV 250	0.0198	0.0474	6	0	0.1667	0.0012
CHUNGAR	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE PLANTA CONCENTRADORA	0.0462	5.9651	50	1	0.0200	0.0039
CHUNGAR	MANTENIMIENTO DE VIAS SUBTERRANEAS	0.0240	4.4300	50	14	0.0200	0.0030
CERRO LINDO	OBRAS DE PREVENCIÓN DEL FENÓMENO DEL NIÑO	-0.1307	0.0593	16	12	0.0625	0.0010

UNIDAD MINERA	NOMBRE DEL PROYECTO	UTILIDAD DEL PROYECTO (PROPORCIÓN)	ENVERGADURA DEL PROYECTO (MILLONES DE SOLES)	DURACIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)	APLAZAMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)	PROPORCIÓN DE EJECUCIÓN POR MES DEL PROYECTO (PROPORCIÓN)	USO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN ERP DEFONTANA- PROPORCIÓN DE INVERSIÓN CON RESPECTO AL PRESUPUESTO (PROPORCIÓN)
CERRO LINDO	MUROS TAPON, MUROS SUMIDERO, MUROS DE CONTENCIÓN DE FINOS, MURO DE PROTECCIÓN DE RELLENO EN PASTA	0.0638	5.7242	46	19	0.0217	0.0040
CERRO LINDO	DEMOLICIÓN CONSTRUCCIÓN DE LOSAS PARA TALLER -RB NV 1970- RB NV1820-RB UNICON	0.0320	0.1683	11	1	0.0909	0.0013
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE BASE DE BOMBAS 14/12	-0.0018	0.0131	3	0	0.3333	0.0009
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE PORTAL NV 1875	0.0743	0.0628	4	0	0.2500	0.0037
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE GRADERIA DE CHANCADO SECUNDARIO	-0.0368	0.0216	4	0	0.2500	0.0000
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE PLACA COLABORANTE ZONA SOPLADORES	-0.0940	0.0709	5	0	0.2000	0.0000
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE SSEE ELECTRICA NV 1650	0.0616	0.1277	8	4	0.1250	0.0048
CERRO LINDO	INTALACIÓN DE TUBERIAS DE RELLENO Y HDP	-0.0239	0.4095	12	6	0.0833	0.0022
CERRO LINDO	OBRAS CIVILES MENORES	-0.0484	0.4328	18	9	0.0556	0.0016
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE PUENTE GRUA DE 3 TN NV 1820 TALLER EPI ROCK	0.0556	0.0510	7	0	0.1429	0.0032
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE LOSA EN UNICON, LOSA TALLER SANDVIK, LOSA TALLER DINET, PORTON ALMACEN AESA, PORTON BODEGA MASTER NV 1800, PORTON ALMACEN DE REACTIVOS, PORTON MANTENIMIENTO NV 1770, PORTON TALLER SERVICIOS MINA,	0.0367	0.5623	22	13	0.0455	0.0015
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE GRADERIA, V2, V3 Y ALMACEN CENTRAL	0.0625	0.0752	10	5	0.1000	0.0036
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE CANAL PLUVIAL VIA CARRETERA	0.0415	0.9514	6	0	0.1667	0.0039
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE TALLER EKA MINING NV 1820	0.0714	0.0781	3	0	0.3333	0.0029
CERRO LINDO	CONSTRUCCIÓN DE RAMPA PARA ALMACEN CENTRAL	0.0558	0.0390	4	0	0.2500	0.0039
CERRO LINDO	SOSTENIMIENTO CORONA CON CIMBRA FAJA 3, PORTAL DE INGRESO NV 1875, PORTAL DE INGRESO NV 1820	0.0654	0.3030	11	7	0.0909	0.0042
CERRO LINDO	OPERACIÓN MANTENIMIENTO MECANICO ELECTRICO OPERACIÓN Y LIMPIEZA DE PLANTA CONCENTRADORA	0.0378	37.6114	50	1	0.0200	0.0043

UNIDAD MINERA	NOMBRE DEL PROYECTO	UTILIDAD DEL PROYECTO (PROPORCIÓN)	ENVERGADURA DEL PROYECTO (MILLONES DE SOLES)	DURACIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)	APLAZAMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)	PROPORCIÓN DE EJECUCIÓN POR MES DEL PROYECTO (PROPORCIÓN)	USO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN ERP DEFONTANA-PROPORCIÓN DE INVERSIÓN CON RESPECTO AL PRESUPUESTO (PROPORCIÓN)
YAULI	LABORATORIO QUIMICO CARAHUACRA	0.0560	0.0459	4	0	0.2500	0.0033
YAULI	CAMARA DE BOMBEO 350 TICLIO	0.0656	0.7008	17	9	0.0588	0.0037
YAULI	OBRAS CIVILES PARA BALANZA MAHR TUNEL	0.0525	0.1735	11	1	0.0909	0.0024
YAULI	OBRAS CIVILES PARA EL MONTAJE DEL FILTRO LAROX	0.0590	0.7802	13	6	0.0769	0.0032
YAULI	SUB ESTACION ELECTRICA BAHIA CONEXIÓN 50KV	0.0567	0.5464	5	0	0.2000	0.0032
YAULI	MALLA A TIERRA PROFUNDA ANDAYCHAGUA MARH TUNEL VICTORIA	0.0716	0.1710	7	4	0.1429	0.0047
YAULI	MODERNIZACION DE GRIFO HUARIPAMPA Y ANDAYCHAGUA	0.0263	0.1789	5	2	0.2000	0.0032
YAULI	CONSTRUCCION DE CAMARA DE BOMBEO NV 1120 CARAHUACRA-NV 1200 ANDAYCHAGUA	0.0161	0.6286	12	5	0.0833	0.0022
YAULI	CONSTRUCCION DE GALPON PARA ALMACEN DE CORES	0.0705	0.3391	6	4	0.1667	0.0034
YAULI	SISTEMA DE BOMBEO NV 11 AL NV 5 MINA TICLIO	0.0185	4.7971	14	5	0.0714	0.0011
YAULI	LABOREO MINERO	0.0717	46.7987	48	0	0.0208	0.0031
YAULI	MANTENIMIENTO DE VIAS	0.0690	2.1034	38	20	0.0263	0.0021
YAULI	MANTENIMIENTO LIMPIEZA INDUSTRIAL DE PLANTA ANDAYCHAGUA SERVICIO AUXILIAR DE DISPOSICION DE RELAVES	0.0710	3.0990	42	5	0.0238	0.0026
SANTANDER	SERVICIO DE MANTENIMIENTO ELECTRICO Y MECANICO DE PLANTA CONCENTRADORA	0.0722	28.9373	48	5	0.0208	0.0036
CERRO SAC	SERVICIOS DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS METALURGICOS	0.0547	1.1577	47	0	0.0213	0.0019
CERRO SAC	MANTENIMIENTO DE PLANTA DE AGUA POTABLE	0.0764	2.7505	46	9	0.0217	0.0031
CERRO SAC	MANTENIMIENTO GENERAL DE PLANTA DE NEUTRALIZACION	0.0496	2.2195	48	1	0.0208	0.0020
CERRO SAC	SERVICIO DE OPERADOR LOGISTICO EN ALMACEN CENTRAL	0.0484	0.7918	38	13	0.0263	0.0015
CERRO SAC	OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ACIDAS OCROYOC	0.0188	0.1901	16	9	0.0625	0.0023
CERRO SAC	SERVICIO DE REHABILITACION EN INTERIOR MINA	0.0326	2.1253	37	1	0.0270	0.0016

UNIDAD MINERA	NOMBRE DEL PROYECTO	UTILIDAD DEL PROYECTO (PROPORCIÓN)	ENVERGADURA DEL PROYECTO (MILLONES DE SOLES)	DURACIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)	APLAZAMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)	PROPORCIÓN DE EJECUCIÓN POR MES DEL PROYECTO (PROPORCIÓN)	USO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN ERP DEFONTANA-PROPORCIÓN DE INVERSIÓN CON RESPECTO AL PRESUPUESTO (PROPORCIÓN)
CERRO SAC	SERVICIO DE MUESTREO GEOLOGICO EN STOCK PILES	0.0713	1.1892	35	10	0.0286	0.0036
CERRO SAC	SERVICIO DE OPERACIÓN DE SISTEMA DE BOMBEO A SUPERFICIE	0.0737	2.0544	36	6	0.0278	0.0032
CONDESTABLE	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE PLANTA CONDESTABLE	0.0517	1.3881	10	0	0.1000	0.0022
LINCUNA	SERVICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTA LINCUNA	0.0344	1.1261	3	0	0.3333	0.0020
CERRO SAC	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE CHANCADO SECUNDARIO CHANCADO PRIMARIO OPERACIÓN DE COMPRESORAS PARAGSHA	0.0649	1.1668	16	0	0.0625	0.0025
ISCAYCRUZ	SERVICIOS GENERALES MINA ISCAYCRUZ	0.0581	2.4270	29	0	0.0345	0.0029
CERRO SAC	LIMPIEZA DE PLANTA SAN EXPEDITO	0.0285	0.9884	20	0	0.0500	0.0019
EL BROCAL	CONSTRUCCION DE ECHADEROS ZONA MARCA PUNTA NORTE POZAS DE BOMBEO	-0.3371	0.4133	7	1	0.1429	0.0000
CERRO LINDO	CONSTRUCCION DE ALMACEN CENTRAL CERRO LINDO	0.2073	0.7294	12	5	0.0833	0.0050
ISCAYCRUZ	TENDIDO DE LINEA RAPAZ	-0.3317	4.5473	21	7	0.0476	0.0000
CERRO SAC	CIRCUITO SORTING	0.8503	7.4688	17	7	0.0588	0.0087
CERRO SAC	GALPON PB Y CU	0.4122	2.0703	12	5	0.0833	0.0044
PUERTO MULTIPROPÓSITO DE CHANCAY	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY	0.0658	21.6063	12	0	0.0833	0.0046
CHUNGAR	SERVICIO DE OPERACIÓN DE SISTEMA DE BOMBEO EN INTERIOR MINA	-0.0164	0.8182	21	3	0.0476	0.0010

Fuente: Base de datos de la empresa en estudio