

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**Implementación de buenas prácticas COBIT 2019 como apoyo y dirección
al Gobierno Empresarial de una Compañía Minera.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN GERENCIA
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN OTORGADO POR LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR

Enrique Arturo, Rafael Roque, DNI 47114538
Angel Gabriel, Sandoval Linares, DNI 72564708
Juan Alexander, Valverde Alvites, DNI 40498591
Carlos Iván, Vargas Rosales, DNI 41124073

ASESOR

Dr. Marco Antonio Salcedo Huarcaya, DNI: 08155491
ORCID 0000-0002-7831-4056

JURADO

Presidente: Juan O'brien Cáceres
Jurado: Hobber Aristides Siccha Ayvar
Asesor: Marco Antonio Salcedo Huarcaya

Santiago de Surco, Junio, 2023

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Marco Antonio Salcedo Huarcaya, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado **Implementación de buenas prácticas COBIT 2019 como apoyo y dirección al Gobierno Empresarial de una Compañía Minera** de los(as) autores(as):

Enrique Arturo, Rafael Roque, DNI 47114538

Angel Gabriel, Sandoval Linares, DNI 72564708

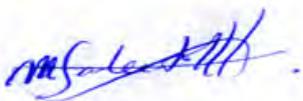
Juan Alexander, Valverde Alvites, DNI 40498591

Carlos Iván, Vargas Rosales, DNI 41124073

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 18%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 03/07/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 03.07.2023

Apellidos y nombres del asesor: Salcedo Huarcaya, Marco Antonio	
DNI: 08155491	Firma 
ORCID: 0000-0002-7831-4056	

Agradecimientos

A nuestros profesores que formaron parte de la Maestría de Gerencia de Tecnologías de Información en CENTRUM, quienes, generosamente, compartieron sus conocimientos y experiencias durante el desarrollo de las clases contribuyendo a nuestra formación profesional y personal.

A nuestro profesor y asesor Dr. Marco Salcedo Huarcaya, por su constante motivación y valiosa orientación para la elaboración del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Giulio Marchena Sekli, director de la Maestría, por su liderazgo y dedicación para la presentación y validación de la presente investigación.

A Jaime Pinillos, Renzo Estrada y Danilo Pantoja por sus valiosos aportes para la realización de la presente tesis.

Un especial agradecimiento, también, a nuestras familias por todo el apoyo y el ánimo incondicional en este largo y ameno camino de desafíos y retos.

Dedicatorias

A mis padres, Ana y Enrique, porque son mi impulso y motor. A mi novia Veronica por haberme alentarme hasta el último para perseverar en este largo camino de mis estudios de postgrado.

Enrique Arturo Rafael Roque

A Dios por bendecir mis pasos. A mis padres, Carlos y Gaby, por su apoyo y su guía constante en todas mis decisiones. A mi novia Yerlin por motivarme a superarme y buscar siempre una mejor versión de mí mismo.

Este logro se los dedico a ellos.

Angel Gabriel Sandoval Linares

A mis padres, Darío y Susana, por siempre estar motivando y guiando cada paso importante en mi vida, a mi hermana Rocío por siempre estar presente.

Carlos Iván Vargas Rosales

Dedicado muy especial a mi madre Graciela, que, aunque su presencia ya no está conmigo, sigue siendo mi principal fuente de motivación para superarme como profesional y persona; a mis hermanos por estar siempre presente, a mi esposa por su aliento e incondicional amor, a Andrea y Rodrigo quienes me enseñan a ser padre y mejor persona cada día.

Juan Alexander Valverde Alvites

Resumen Ejecutivo

La presente investigación aborda un análisis, diseño e implementación de una solución de alineamiento para una empresa de mediana minería peruana en el contexto de cambio organizacional para afrontar y acompañar una nueva visión de desarrollo de oportunidades y generación de valor para todas las unidades de negocio. Se presenta como objetivo general la implementación de buenas prácticas de COBIT 2019 para el gobierno empresarial del área de TICA.

La presente investigación se elabora bajo un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo, también llamado enfoque mixto, un diseño no experimental, del tipo transeccional, de alcance experimental y explicativo porque se presentan los resultados de la revisión de literatura sobre COBIT 2019 como introducción, metodología, objetivos de gobierno y gestión, componentes relacionados, referencia de otros marcos, flujos de trabajo, implementación y mejora continua.

El estudio evalúa el contexto de la empresa minera obteniendo un perfil de riesgos según los niveles de cumplimiento de los procesos de gobierno de TICA para construir planes de acción, posteriormente su implementación y mejora continua.

La investigación contribuye a resolver problemas de incertidumbre durante los cambios organizacionales proporcionando orientación para soportar al gobierno empresarial que a su vez genere optimización de recursos, minimización de riesgos, generación de valor y consecución de sus objetivos.

Palabras clave: gobierno empresarial de TI, sector minería, buenas prácticas, COBIT.

Abstract

This research addresses an analysis, design and implementation of an alignment solution for a Peruvian medium-sized mining company in the context of organizational change to address and accompany a new vision of opportunity development and value generation for all business units. The general objective is to implement COBIT 2019 good practices for the corporate governance of the TICA area.

The present research is elaborated under a mixed approach, a non-experimental design, a transectional type, and an experimental and explanatory scope because the results of the literature review on COBIT 2019 are presented with the structure: introduction, methodology, governance and management objectives, related components, reference to other frameworks, workflows, implementation and continuous improvement.

The study evaluates the context of the mining company obtaining a risk profile according to the compliance levels of TICA governance processes to build action plans, its implementation and continuous improvement.

The research contributes to solve problems of uncertainty caused by organizational changes providing guidance to support corporate governance that generates resource optimization, risk minimization, value generation and achievement of objectives.

Keywords: IT corporate governance, mining sector, best practices, COBIT.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas

Lista de Figuras

Capítulo I. Introducción.....	1
Antecedentes.....	2
Problema de la Investigación.....	4
Preguntas de la Investigación.....	7
Justificación de la Investigación.....	7
Marco Teórico Conceptual.....	8
Definición de Términos del Estudio.....	11
Limitaciones.....	12
Delimitaciones.....	12
Resumen.....	13
Capítulo II. Revisión de la Literatura.....	14
Gobierno Empresarial de Tecnologías de Información (GETI).....	15
COBIT 2019.....	15
Resumen.....	34
Capítulo III. Metodología.....	35
Caracterización de la Investigación.....	35
Diseño de la Investigación.....	37
Justificación del Diseño.....	38
Población.....	38
Muestra.....	39
Consentimiento Informado.....	40
Procedimiento de Recolección de Datos.....	41
Análisis e Interpretación de Datos.....	43
Validez del Instrumento.....	44
Resumen.....	45
Capítulo IV. Presentación y Análisis de Resultados.....	46
Información de la Compañía Minera.....	47
Identificar los objetivos de gobierno y gestión alineados a las necesidades del negocio.....	51
Establecer un plan de acción por cada dominio de los objetivos de gobierno y gestión de COBIT 2019.....	65
Resumen.....	71

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.....	72
Conclusiones	73
Recomendaciones	74
Referencias Bibliográficas.....	75



Lista de Tablas

Tabla 1 Grupos de Interés de COBIT	18
Tabla 2 Población	39
Tabla 3 Expertos de la evaluación de los instrumentos elaborados:.....	44
Tabla 4 Confiabilidad de la Variable 1: Gobierno Empresarial.....	45
Tabla 5 Planes de acción para objetivos: EDM03, APO12 y APO13	66
Tabla 6 Planes de acción objetivo: BAI10	68
Tabla 7 Planes de acción para objetivos: DSS04	69
Tabla 8 Planes de acción para objetivos: DSS05	71



Lista de Figuras

Figura 1 Overview de la problemática.....	6
Figura 2 Niveles del área de TI.....	9
Figura 3 Principios del Sistema de Gobierno	20
Figura 4 Principios del Marco de Gobierno	21
Figura 5 Modelo Core de COBIT.....	22
Figura 6 Objetivos de gobierno y de gestión.....	22
Figura 7 Factores de diseño de COBIT.....	25
Figura 8 Cascada de metas.....	26
Figura 9 Niveles de capacidad para los procesos.....	27
Figura 10 Niveles de madurez para las áreas prioritarias.....	28
Figura 11 Flujo de trabajo del diseño del sistema de gobierno.....	29
Figura 12 Flujo de trabajo del diseño del sistema de gobierno.....	30
Figura 13 Hoja de ruta de implementación COBIT.....	32
Figura 14 Modelo ISO/IEC 38500:2015 para Gobierno Corporativo de TI.....	33
Figura 15 Flujo de desarrollo: Implementación de COBIT 2019 para la unidad Minera	42
Figura 16 Análisis de la Consistencia o Confiabilidad de un Instrumento	44
Figura 17 Mapa de ubicación por sitio de la unidad minera.....	47
Figura 18 Organigrama de la Compañía minera.....	48
Figura 19 Mapa de Procesos de Negocio de la compañía minera.....	50
Figura 20 Mapa de Procesos de la Gerencia TICA de la compañía minera.....	51
Figura 21 Metas empresariales Genéricas - COBIT 2019	52
Figura 22 Resultados de la encuesta aplicada a la muestra	53
Figura 23 Alineamiento de objetivos empresariales a objetivos relacionados con TIC:	54
Figura 24 Metas de Alineamiento - Objetivos de gobierno y gestión	56
Figura 25 Lista de Objetivos de Gobierno y Gestión priorizadas	57
Figura 26 Resumen evaluación Objetivo de Gobierno: EMD03	59
Figura 27 Resumen Evaluación Objetivo de Gestión: APO12	60
Figura 28 Evaluación de Objetivo de Gestión: APO13	61
Figura 29 Resumen Evaluación Objetivo de Gestión: BAI10	62
Figura 30 Resumen evaluación Objetivo de gestión: DSS04.....	63
Figura 31 Resumen evaluación Objetivo de gestión: DSS05.....	64



Capítulo I. Introducción



Antecedentes

En los últimos años, las tecnologías de la información han ganado importancia dentro de las organizaciones como apoyo a sus procesos de negocio, e incluso como generador de ventajas competitivas (Dhiya, 2018). Dentro de la importancia de tecnologías de información podemos mencionar su importancia para el aumento de productividad, así como para lograr una diferenciación entre organizaciones (Shrestha, Cater-Steel, Toleman, Behari, Rajaeian, 2020). Algunos ejemplos son: SCM (*Supply Chain Management*), para el manejo de la producción; ERP (*Enterprise Resource Management*), para el manejo de inventarios como la codificación del código de barras; códigos QR, para el manejo de personal, soluciones e-learning y planillas; CRM (*Customer Relationship Management*), para la gestión en negocios y marketing; *E-commerce*, para ventas por internet; *E-Business*, Redes Sociales; entre otros (Shrestha, Cater-Steel, Toleman, Behari, Rajaeian, 2020). Las gerencias también aprecian su importancia mediante el *Balanced Scorecard* debido a que ayuda a mejorar la operación del negocio. Además del crecimiento de la importancia, el impacto de la gestión de los servicios de tecnologías de información ITSM como fuente de ventaja competitiva ya es, en la actualidad, ampliamente aceptada (Shrestha, Cater-Steel, Toleman, Behari, Rajaeian, 2020).

En nuestro país, la minería es una de las actividades que más aporta a la economía; y el Ministerio de Energía y Minas registra en su directorio al 22 de mayo del 2022 a 10,604 empresas mineras clasificando solo al 37% a la pequeña minería y solo el 7% a la gran minería, la diferencia del 56% está considerada como minería artesanal. La compañía minera, objeto de estudio del presente proyecto de investigación, se encuentra dentro de la clasificación de mediana minería por el tamaño de su producción.

La minería peruana no está exenta a esta búsqueda de eficiencia a través del uso de tecnologías de información, es conocido el caso de la Minera Antamina, por el cual, a través del uso de drones que puedan volar a más de 4300 m.s.n.m., buscan hacer más eficiente la

supervisión de su operación (Chiu, A., Reyes, D., 2018). Siguiendo esa línea de la innovación, durante el último Encuentro Minero Estudiantil organizado por el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (IIMP), se comentó que Minera Las Bambas planeaba invertir cerca de US\$ 90 millones para su transformación digital hacia el año 2025. Este proyecto fue reconocido por la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE) con el primer puesto en innovación tecnológica y la minera fue reconocida como la empresa perteneciente al sector minero-energético más innovadora del Perú. La compañía minera no es ajena a este comportamiento del mercado y busca eficiencia en todos sus procesos de negocio apoyándose de las mejores prácticas y de la tecnología.

Estos casos de innovación tecnológica en el rubro de minería forman parte del llamado Minería 4.0 donde las tecnologías disruptivas como IIoT, *machine learning*, inteligencia artificial, *data science*, *big data* y 5G; buscan automatizar los procesos del sector minero.

Debido a lo anterior, cada vez es mayor el número de organizaciones que necesitan invertir en implementaciones de marcos de gestión de servicios, tales como ITIL o COBIT (Serrano, Faustino, Adriano, Pereira, da Silva, 2021) que les permita diseñar y gestionar todas las tecnologías en beneficio del negocio, traducándose en mejoras productivas, recolección de datos más eficiente, decisiones más adecuadas e inversiones más rentables.

Dada la importancia creciente de las tecnologías de información para gestionar los riesgos empresariales, el gobierno empresarial de TI (GETI) ha ganado relevancia ya que genera valor a las organizaciones y, también, es una parte esencial dentro de un gobierno corporativo (ISACA, 2018).

A pesar de que existe la percepción que la inversión en el gobierno empresarial de TI (GETI) puede ser costosa y compleja, estudios han demostrado que los habilitadores propuestos por COBIT son valiosos para una implementación del gobierno empresarial de TI (GETI), y a

una mayor tasa de implementación, se evidencian correlaciones positivas con el logro de los objetivos de TI. (De Haes, Joshi, Van Grembergen, 2015).

Problema de la Investigación

La adquisición de la unidad minera, objetivo de esta investigación, por la corporación minera en el mes de febrero del año 2021 y entregada en el mes de julio del mismo año por otra corporación minera, ocasionó un cambio organizacional que generó múltiples impactos.

Los principales impactos fueron:

- Incertidumbre en los procesos de negocio: Los trabajadores de la unidad minera desconocían cómo debían realizar sus funciones: mantener el proceso que ya realizaban previamente o adaptarse a un nuevo proceso propuesto por la corporación.
- Ruptura de los mecanismos de gobernanza entre la alta dirección: La gobernanza se vio impactada debido a que muchas posiciones de la alta gerencia fueron reemplazadas por nuevos trabajadores y debido a que varios procedimientos, procesos y políticas que pertenecían a los anteriores dueños, fueron retirados tras la adquisición.
- Cambios estructurales en varias áreas de negocio: La corporación minera realizó diversas variaciones en el esquema organizacional estratégico del negocio, tales como la fusión del área de Tecnología de Información con el área de Control de Procesos, formándose la nueva área de TICA (Tecnología de Información, Comunicaciones y Automatización).
- Cambio de visión corporativa: La visión de los anteriores dueños está orientada a la generación de riqueza y bienestar, mediante la minería responsable, dirigida a

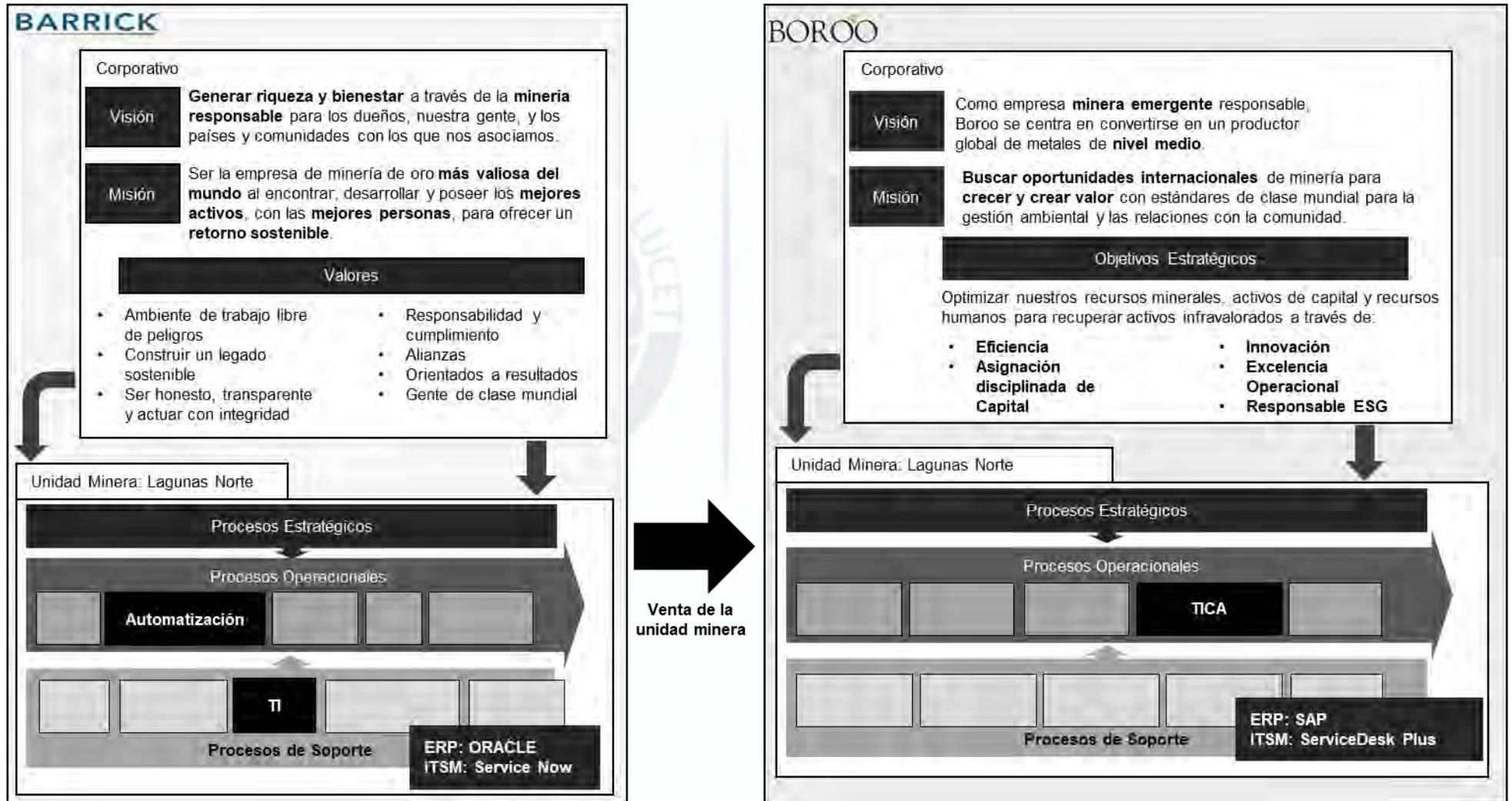
los dueños de la minera, los trabajadores, los países y las comunidades asociados. Mientras que la visión de la actual corporación minera está orientada a volverse un productor de metales con presencia mundial enfocado en mediana minería. Se puede apreciar que el alcance de previo era a nivel de gran minería y el alcance nuevo es a nivel de mediana minería.

- Cambio de misión corporativa: La misión de los anteriores dueños se centra en ser la empresa minera de oro más importante del mundo contando con los mejores activos y los mejores trabajadores, con el objetivo de brindar retorno sostenible para los dueños y socios. Mientras que la misión de la actual corporación minera se centra en la búsqueda de oportunidades de internacionalización de minería con el objetivo de crecer y crear valor para todos los *stakeholders*, a través de un enfoque en la seguridad y en la salud de los trabajadores y un alineamiento a estándares de clase mundial en gestión ambiental y relacionamiento comunitario. Se puede apreciar que el alcance previo era ser la más valiosa mundialmente y el alcance nuevo va alineado al crecimiento de la organización.
- Pérdida de procesos y procedimientos corporativos en el país: La anterior corporación minera contaba en Perú con dos unidades mineras, las cuales compartían procesos y procedimientos comunes y alineados al gobierno corporativo. Esos procesos y procedimientos fueron retirados tras la adquisición.
- Pérdida de identidad corporativa: Los colaboradores se sentían comprometidos e identificados con la anterior corporación; al darse la adquisición, se generó incertidumbre que afectó el desempeño de las actividades diarias.
- Cambios de metas y objetivos estratégicos.

Los impactos listados fueron representados en el siguiente diagrama, tal como se muestra en la *figura 1*.

Figura 1

Overview de la problemática



Propósito de la Investigación

El objetivo general del presente proyecto de investigación es implementar las buenas prácticas de COBIT 2019 para el gobierno empresarial de una Compañía Minera.

Los objetivos específicos, los cuales se desprenden a partir del objetivo general son los siguientes:

- **OE1:** Identificar los objetivos de gobierno y gestión basados en COBIT 2019 y su alineamiento a las necesidades del negocio.
- **OE2:** Determinar los niveles de cumplimiento de los procesos de gobierno y gestión alineado a las metas empresariales.
- **OE3:** Establecer un plan de acción por cada dominio de los objetivos de gobierno y gestión de COBIT 2019.

Preguntas de la Investigación

En esta investigación planteamos responder a las siguientes interrogantes:

- **PE1:** ¿Cuáles serían los objetivos de gobierno y gestión basados en COBIT 2019 alineados a las necesidades del negocio?
- **PE2:** ¿Cómo determinar los niveles de cumplimiento de los procesos de gobierno y gestión basados en COBIT 2019?
- **PE3:** ¿Cuál es el plan de acción por cada dominio de los objetivos de gobierno y gestión basados en COBIT 2019?

Justificación de la Investigación

El presente proyecto de investigación busca mejorar el gobierno empresarial de la Unidad Minera adquirida a principios del 2021, basado en la implementación de las buenas

prácticas de COBIT 2019; generando un mecanismo de gobierno empresarial que permita la sincronía entre las nuevas metas y objetivos estratégicos de la minera y las de la nueva área de TICA.

Marco Teórico Conceptual

- **TICA:** Siglas que significan: Tecnologías de Información, Comunicaciones y Automatización.
- **UM:** Siglas que significan: Unidad Minera.
- **GETI:** Siglas que significan: Gobierno Empresarial de Tecnologías de Información. El gobierno empresarial de TI está relacionado a entregar valor usando la transformación digital en las organizaciones y la gestión de riesgos que surgen a causa de la tecnología (ISACA, 2018). No se debe confundir gobierno empresarial de TI con gestión de TI ni con operación de TI ya que se encuentran a niveles diferentes tal como se muestra en la *figura 2*. El gobierno empresarial de TI se encuentra en el plano estratégico y directivo, donde se toman las decisiones. Asimismo, el gobierno empresarial de TI incluye no solamente a nivel de TI, sino que incluye a toda la organización (CRUE, 2018).

Figura 2

Niveles del área de TI.



Nota. Adaptado de la Comisión Sectorial de Tecnologías de Información y Comunicaciones de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, 2018 (<https://tic.crue.org/gobierno-de-las-ti/>)

- **ITG:** Siglas que provienen del inglés: Information Technology Governance (Gobierno de Tecnologías de Información). Término usado como sinónimo de GETI (De Haes, Van Grembergen, 2015).
- **COBIT:** Siglas que provienen del inglés: *Control Objectives for Information and Related Technology* (Objetivos de Control para Tecnologías de Información y Tecnologías relacionadas). COBIT es un *framework* flexible enfocado en el gobierno y gestión de la información y tecnología, y está dirigido a toda la empresa (ISACA, 2018). Se trata del marco de trabajo más ampliamente difundido para el gobierno empresarial de TI. Si bien en los últimos años han surgido muchos marcos de referencia, la mayoría de estos se enfocan en la gestión no tanto en el gobierno empresarial de TI, de acuerdo con una encuesta realizada a 834 ejecutivos, donde el marco de trabajo más usado era el de ITIL, pero dentro de los marcos de trabajo de propiamente de gobierno de TI,

COBIT era más usado que el ISO 38500. (Mellado, Sanchez, Fernandez-Medina, Piattini, 2012).

- **Método MoSCoW:** Es un método que permite definir y establecer prioridades de los requisitos y tareas de un proyecto. Los requisitos se agrupan en cuatro categorías: *Must have* (debe tener): requisitos críticos para el proyecto; *Should have* (debería incluir): requisitos importantes pero prescindibles; *Could have* (podría incluir): requisitos no críticos, pero que podrían añadir valor al proyecto; y *Won't have* (no se van a hacer): requisitos que no deberían realizarse porque aportan poco o nulo beneficio al proyecto. (Clegg, Barker, 1994).
- **Meta Empresarial:** Son los objetivos que guían el trabajo que dan soporte a la estrategia empresarial. Dentro de COBIT, se ha hecho un ejercicio de consolidación de manera que se definen 13 metas empresariales genéricas, así mismo estos se han agrupado alrededor de las cuatro dimensiones del modelo Balanced Scorecard.
- **Meta de Alineamiento de TI:** Son los objetivos que, de acuerdo con COBIT, deben direccionar la estrategia del área de tecnologías de información. Como parte de las herramientas de COBIT, se define una relación de dependencia respecto a las metas empresariales, dentro del enfoque de cascadas de metas. COBIT define 13 metas de alineamiento de TI, las cuales se presenta organizadas alrededor de las dimensiones de Balanced Scorecard.
- **Objetivos de Gobierno:** Incluye el dominio: EDM. (ISACA, 2018).
- **Objetivos de Gestión:** Incluye 4 dominios: APO, BAI, DSS, MEA. (ISACA, 2018).
- **Practica de Objetivo de Gobierno / Gestión:** Se refiere a una lista de prácticas estrechamente relacionadas al objetivo y que la completitud de esas prácticas implica la completitud del objetivo. La relación de objetivos y prácticas es proporcionada por COBIT.

- **Actividad de Práctica:** Se refiere a una lista de actividades estrechamente relacionadas a la práctica y que la completitud de esas actividades implica la completitud de la práctica. La completitud de cada actividad supone el logro de un nivel cumplimiento. La relación de prácticas y actividades es proporcionada por COBIT.
- **Nivel de Cumplimiento:** Se refiere al resultado de la evaluación realizada a cada una de las actividades de práctica. El resultado está representado en porcentaje y corresponde al estado actual de completitud de la práctica dentro de la organización. La ponderación del resultado de cada una de las actividades de práctica genera el nivel de cumplimiento de la práctica. La ponderación del resultado de cada una de las prácticas de objetivo genera el nivel de cumplimiento del objetivo sea uno de gobierno o de gestión.

Definición de Términos del Estudio

- **Modelo Principal de COBIT:** Contiene los objetivos de gobierno y los objetivos de gestión (ISACA, 2018).
- **Objetivos EDM:** Siglas que provienen del inglés: *Evaluate, Direct and Monitor* (“Evaluar, Dirigir y Monitorizar”). Estos objetivos se enfocan en las actividades de carácter estratégico, en su ejecución y en la monitorización de la ejecución (ISACA, 2018).
- **Objetivos APO:** Siglas que provienen del inglés: *Align, Plan and Organize* (Alinear, Planificar y Organizar). Estos objetivos se enfocan en la organización y en las actividades de apoyo (ISACA, 2018).
- **Objetivos BAI:** Siglas que provienen del inglés: *Build, Acquire and Implement* (Construir, Adquirir e Implementar). Estos objetivos se enfocan en la construcción, en la adquisición y en la implementación (ISACA, 2018).

- **Objetivos DSS:** Siglas que provienen del inglés: *Deliver, Service and Support* (Entrega, Servicio y Soporte). Estos objetivos se enfocan en la ejecución operativa y en el soporte (ISACA, 2018).
- **Objetivos MEA:** Siglas que provienen del inglés: *Monitor, Evaluate and Assess* (Monitorizar, Evaluar y Valorar). Estos objetivos se enfocan en la monitorización y en la conformidad del área de TI (ISACA, 2018).
- **Gestión de Desempeño COBIT - CPM:** Se refiere al nivel de desempeño del gobierno, la gestión y los demás componentes definidos por COBIT, y sus oportunidades de mejora (ISACA, 2018).

Limitaciones

El presente proyecto de investigación tiene las siguientes limitaciones:

- El análisis se basa en la información privada y pública proveniente de la corporación minera y la unidad minera y la información pública de la compañía minera anterior.
- No se encuentran muchos estudios en la revisión de la literatura que documenten y evidencien el impacto de implementar COBIT en unidades mineras del Perú.
- No se considera el enfoque de Factores de diseño de la implementación de COBIT.

Delimitaciones

En esta investigación se tiene las siguientes delimitaciones:

- Alcance de nivel estratégico, sin cubrir los niveles tácticos ni operativos.
- El alcance cubre el análisis de la situación actual, la identificación de la necesidad del negocio, la implementación de un gobierno empresarial de TI (GETI) a través de planes de acción.

- La presentación de los resultados toma en consideración la información recabada por el área TICA ya que un subconjunto de ellos es escogido para la población.
- El marco de trabajo COBIT cubre únicamente lo publicado en la versión vigente del año 2019.
- El componente de COBIT a utilizar es: “Proceso” debido a que el negocio requiere tener las actividades de cada práctica de cada objetivo definidas y especificadas.

Resumen

Los antecedentes describen la importancia de las TI en los negocios, especialmente su impacto en la industria minera adoptando tecnologías disruptivas apoyándose en marcos de referencia para una adecuada dirección y gestión. La Unidad Minera presenta un quiebre en su dirección estratégica a raíz de la adquisición por una compañía asiática generando los objetivos de la presente tesis y las preguntas a resolver. En el marco conceptual describimos las terminologías para finalmente terminar con las limitaciones y delimitaciones de ésta investigación.



Capítulo II. Revisión de la Literatura



Gobierno Empresarial de Tecnologías de Información (GETI)

El gobierno empresarial de TI es un término que se utilizó por primera vez en el año 1993, año en el cual Henderson y Venkatraman acuñaron el término cuando desarrollaron el *Strategic Alignment Model* - “SAM” también llamado el modelo de “Henderson y Venkatraman”. Este *framework* ha venido siendo utilizado por otros investigadores como base para la creación de nuevos modelos. Algunos ejemplos son el *Unified Framework for Alignment* - “UFA” de Maes (Maes et al, 2000), el *Software Maintenance Maturity Model* - “SMmm” de April, Abran y Dumke (April et al, 2005) y frameworks de gobierno de TI tales como el *IT Assessment Process Model* de Peterson (Peterson, 2004).

En los inicios, los investigadores consideraban el gobierno de TI como un componente facilitador para el alineamiento de los sistemas de información con el negocio (Sambamurthy y Zmud, 1999) (Luftman et al, 1999). Hoy en día, se describe al gobierno de TI como una parte fundamental de la estructura corporativa general de toda organización (Priyadarsini y Kumar, 2022); además de exceder las funciones del área de TI y volverlo una responsabilidad estratégica con importancia muy alta para la alta gerencia (Priyadarsini y Kumar, 2022).

Los proyectos de implementación de gobierno de TI pueden no ser satisfactorios y las causas más habituales de fracaso son en primer lugar que no son patrocinados por la alta gerencia; en segundo lugar, que no son correctamente dimensionados en alcance y no se establece claramente los objetivos que se desean alcanzar y en tercer lugar que no son implementados dentro de la cultura organizacional y que no cubren a todas las áreas de la organización (Anoruo, 2019).

COBIT 2019

COBIT como marco de gobierno empresarial de TI

A lo largo del tiempo, se han elaborado varios *frameworks* de buenas prácticas relacionados al diseño e implementación del gobierno empresarial de TI. COBIT junta conocimientos nuevos con la puesta en práctica de estos. Adicionalmente, COBIT ha evolucionado de ser un *framework* de gobierno y gestión de TI de gran extensión y riguroso, a uno aceptado mundialmente para el gobierno de TI. (“ISACA, Marco de Referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018”).

¿Qué es COBIT?

COBIT se enfoca en todas las áreas de la organización como un *framework* para el gobierno y la gestión de TI. El área de TI involucra todo lo relacionado a la tecnología y al procesamiento de información utilizados por las organizaciones para lograr sus estrategias y objetivos, indistintamente del área de negocio. Para COBIT, referirse a gobierno o a gestión tiene marcadas diferencias. Tanto el gobierno como la gestión comprenden diferentes tipos de actividades, necesitan diferentes organizaciones y están enfocados a cumplir diferentes objetivos (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018”).

El gobierno asegura la identificación de objetivos empresariales acordados y equilibrados a partir de la evaluación de las necesidades, términos y alternativas de cada una de los *stakeholders*. Asimismo, asegura que la priorización de actividades y la posterior toma de decisiones son los que rigen la dirección. También, se asegura que el cumplimiento y el desempeño son monitoreados basados en la dirección y en las metas acordadas (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018”).

La gestión se encarga de la planificación, construcción, ejecución y monitoreo de las tareas alineándolas a la dirección definida con el foco de lograr los objetivos y las metas de la organización (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018”).

COBIT define los siguientes componentes: procesos, procedimientos, políticas, infraestructuras, comportamientos, estructuras organizacionales, flujos de información, habilidades y cultura organizacional. Asimismo, COBIT también presenta los llamados factores de diseño, los cuales deben considerarse para la implementación de gobierno empresarial de TI (GETI) (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018”).

Finalmente, COBIT aborda temas de gobierno asociando sus componentes en “objetivos de gobierno” y “objetivos de gestión”, los cuales se pueden administrar utilizando los niveles de capacidad, también proporcionados por COBIT (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018”).

Stakeholders en el gobierno

Los *stakeholders*, grupos de interés y la utilidad que se obtendría al implementar gobierno empresarial de TI se describen en la *tabla 1*. (ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018)

Tabla 1*Grupos de Interés de COBIT*

	Grupo de interés	Beneficio COBIT
Juntas de	Stakeholders internos	Brinda información acerca de la obtención de valor del uso de TI.
	Comité Ejecutivo	Brinda los lineamientos sobre la organización y el monitoreo del performance de TI.
	Directores del negocio	Ayuda a comprender cómo implementar soluciones de TI que los negocios necesitan y la manera óptima de hacer uso de nuevas tecnologías para lograr nuevas oportunidades trascendentales.
	Director de TI	Brinda los lineamientos sobre la manera óptima de generar y organizar los departamentos de TI, gestionar el performance, lograr una operación de TI efectiva, conseguir costoeficiencia, alinear a TI con el negocio.
	Proveedores de aseguramiento	Ayuda a administrar los proveedores y las dependencias entre ellos. Asimismo, también se encarga de asegurar el alineamiento eficiente y eficaz de los proveedores con TI y a los controles internos de la organización.
	Gestores de Riesgos	Mantiene la identificación y gestión de riesgos de TI.
Partes interesadas externas	Instituciones Regulatoras	Ayuda a velar que la organización esté alineada con las normas y las regulaciones. Asimismo, vela por el cumplimiento del sistema de gobierno.
	Aliados Estratégicos	Garantiza que las operaciones empresariales estén alineadas a la seguridad, la confiabilidad y mantengan un cumplimiento de las normas y regulaciones.
	Proveedores Tecnológicos	Garantizar que las operación de TI estén alineadas a la seguridad, la confiabilidad y mantengan un cumplimiento de las normas y regulaciones.

Nota: Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

COBIT establece que tener un buen conocimiento de la organización y contar con una adecuada experiencia basada en COBIT son necesarios para obtener un alto beneficio con la implementación de gobierno empresarial de TI. Ambos requisitos permiten a los usuarios adaptar el *framework* COBIT en directivas centradas y adaptadas a las necesidades específicas de la organización, tomando en consideración el contexto de la misma (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018”).

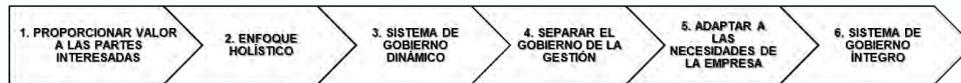
Principios para un sistema de gobierno

COBIT se desarrolló en base a 6 principios, los cuales se describen a continuación y se representan en la *figura 3*:

1. El sistema de gobierno debe enfocarse en la satisfacción de las necesidades específicas de la organización y en el valor generados para la misma. El beneficio de aplicar COBIT, los riesgos identificados y los recursos a utilizar deben estar alineados y mantener un equilibrio para generar valor.
2. El sistema de gobierno debe incluir un conjunto de componentes y estos deben trabajar holísticamente.
3. El sistema de gobierno debe ser dinámico, cada vez que cambien los factores de diseño, se debe considerar cuál son sus efectos en el sistema de gobierno empresarial de TI (GETI).
4. El sistema de gobierno debe separar las actividades de gobierno y las actividades de gestión.
5. El sistema de gobierno debe permitir la personalización con el objetivo de estar alineado a lo que la organización necesite a través del uso de los factores de diseño.
6. El sistema de gobierno debe cubrir dentro de la organización, todas las áreas de negocio.

Figura 3

Principios del Sistema de Gobierno



Nota. Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología”. ISACA. 2018.

Principios para un marco de gobierno

COBIT se desarrolló en base a 3 principios, los cuales se describen a continuación y se representan en la *figura 4*:

1. El marco de gobierno debe identificar los componentes y las relaciones entre ellos con el objetivo de incrementar la automatización y la uniformidad.
2. El marco de gobierno debe permitir flexibilidad y la adhesión de nuevos contenidos manteniendo la uniformidad y la integridad.
3. El marco de gobierno debe mantenerse alineado a los principales ordenamientos, marcos y estándares.

Figura 4

Principios del Marco de Gobierno



Nota. Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

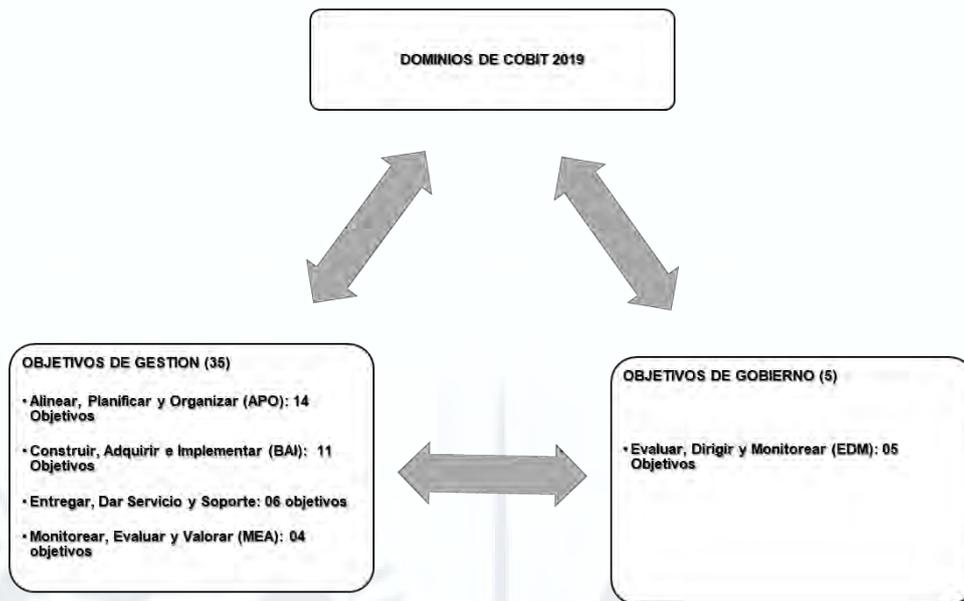
Objetivos de gobierno y gestión

Siempre va a existir una relación entre un objetivo de gobierno o gestión con un proceso y con una lista de componentes que contribuyan al logro del objetivo empresarial. Cada “objetivo de gobierno” se relaciona con un proceso de gobierno; asimismo, cada “objetivo de gestión” se relaciona con un proceso de gestión. Por un lado, los procesos de gobierno son de responsabilidad del comité ejecutivo o también llamados consejos de administración. Por otro lado, los procesos de gestión son responsabilidad de las gerencias de cada área de negocio.

El modelo Core de COBIT comprende 40 objetivos de gobierno y gestión, los cuales se agrupan en dominios, tal como se muestra en la *figura 5*. (ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018).

Figura 5

Modelo Core de COBIT.



Nota. Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

La agrupación de los dominios es por objetivos, en la *figura 6* se muestran los dominios de los objetivos de gobierno y de los objetivos de gestión.

Figura 6

Objetivos de gobierno y de gestión.



Nota. Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

El dominio de gobierno tiene el propósito de evaluar el sistema de gobierno, direccionar las estrategias y monitorear el cumplimiento de estas. Este dominio tiene 5 objetivos de gobierno.

Componentes del sistema de gobierno

Los componentes del sistema de gobierno son factores relacionados al sistema de gobierno de la organización con respecto a TI. Estos componentes deben ser establecidos, personalizados y sostenidos con la finalidad de cumplir los objetivos de gobierno y gestión. Los tipos de componentes pueden ser diversos:

- ∄ Los procesos, los cuales comprenden una lista organizada de actividades y prácticas que tienen como finalidad alcanzar resultados específicos, y alcanzar el cumplimiento de todos los objetivos asociados con TI.
- ∄ Las estructuras organizativas, las cuales son importantes para la toma de decisiones.
- ∄ Los *frameworks*, políticas y principios, los cuales facilitan prácticas guía para la administración de las tareas diarias.
- ∄ La información, la cual incorpora toda información que produce y utiliza la organización.
- ∄ La ética, el comportamiento y la cultura de las personas y de la organización, los cuales son un factor de éxito en el gobierno y gestión.
- ∄ Las personas, las competencias y las habilidades, los cuales se encargan de desarrollar tareas, completar cada una de las actividades y tomar buenas decisiones.

≠ Los servicios, infraestructura y aplicaciones, los cuales incluyen la tecnología, la infraestructura, y las aplicaciones pertenecientes a la organización.

Estos 7 componentes deben implementarse por cada objetivo de gobierno o gestión que se vaya a implementar. (ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018).

Áreas Prioritarias

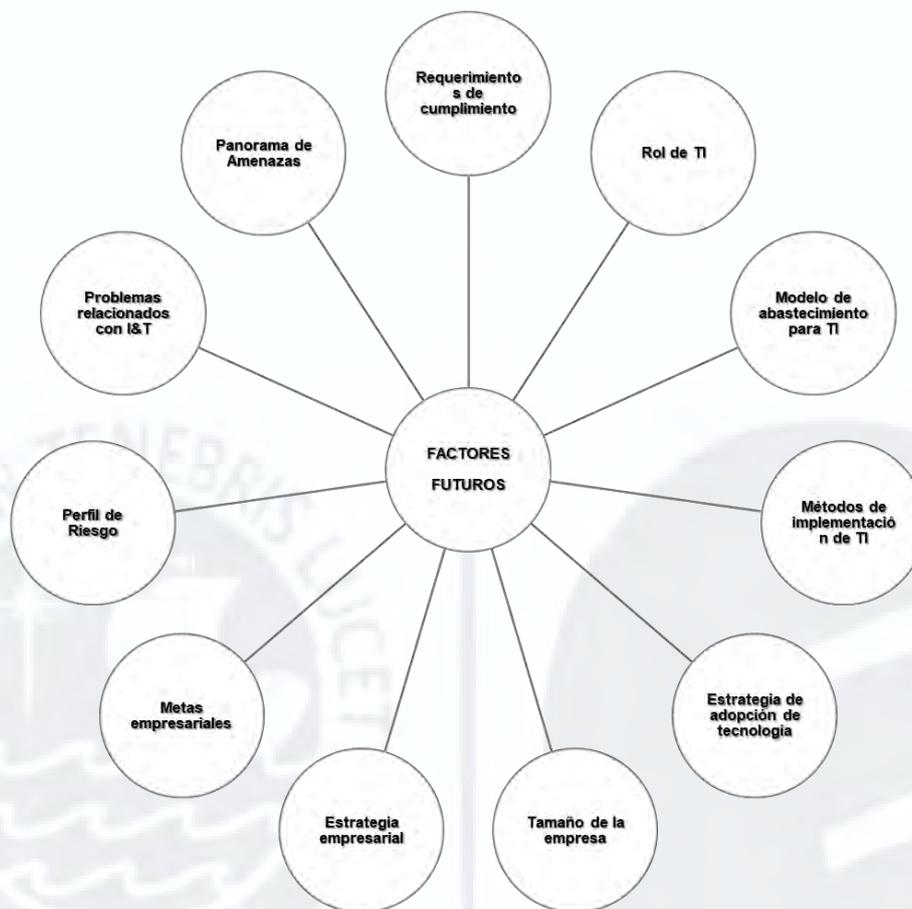
Es otro elemento importante dentro del desarrollo de una estrategia de gobierno empresarial de TI. Un área prioritaria es un área específica de interés que puede soportar a una lista de objetivos de gobierno y gestión y sus componentes. Dentro de las áreas específicas están por ejemplo ciberseguridad, *cloud computing* o transformación digital.

Factores de diseño

En la *figura 7* se muestran los 11 factores de diseño definidos por COBIT. Los factores de diseño son todos aquellos factores que pueden impactar en el diseño del sistema de gobierno de una organización. (ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018), (Gonzalez, 2018).

Figura 7

Factores de diseño de COBIT.



Nota. Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

Estos factores de diseño deben trabajarse a la medida de la organización ya que cada organización tiene una realidad diferente.

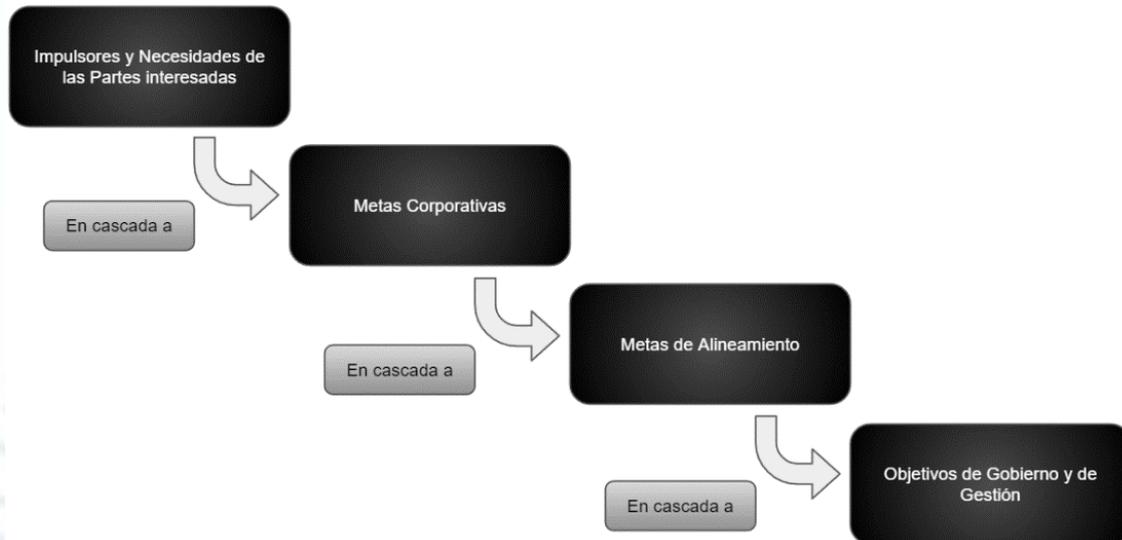
Cascada de metas

La cascada de metas es un mecanismo que ayuda a traducir las necesidades de los *stakeholders*, en relación a las metas estratégicas, en metas de alineamiento a TI y, por consiguiente, en una lista de objetivos de gobierno y gestión, tal como se muestra en la *figura 8*. La cascada de metas hace posible la identificación priorizada y personalizada de los objetivos

a partir de las metas corporativas de la organización (ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018).

Figura 8

Cascada de metas.



Nota: Adaptado de "Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología" por ISACA, 2018.

Niveles de capacidad del proceso

En la *figura 9*, se muestran los diferentes niveles de capacidad que van del 0 al 5. COBIT usa una categorización de capacidades sustentado en CMMI. El modelo core de COBIT brinda un determinado nivel de capacidad a las actividades que son parte del proceso con la finalidad de obtener una definición entendible de los procesos y actividades necesarias que permitan alcanzar un nivel de capacidad superior (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología, 2018”).

Figura 9

Niveles de capacidad para los procesos.



Nota: Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

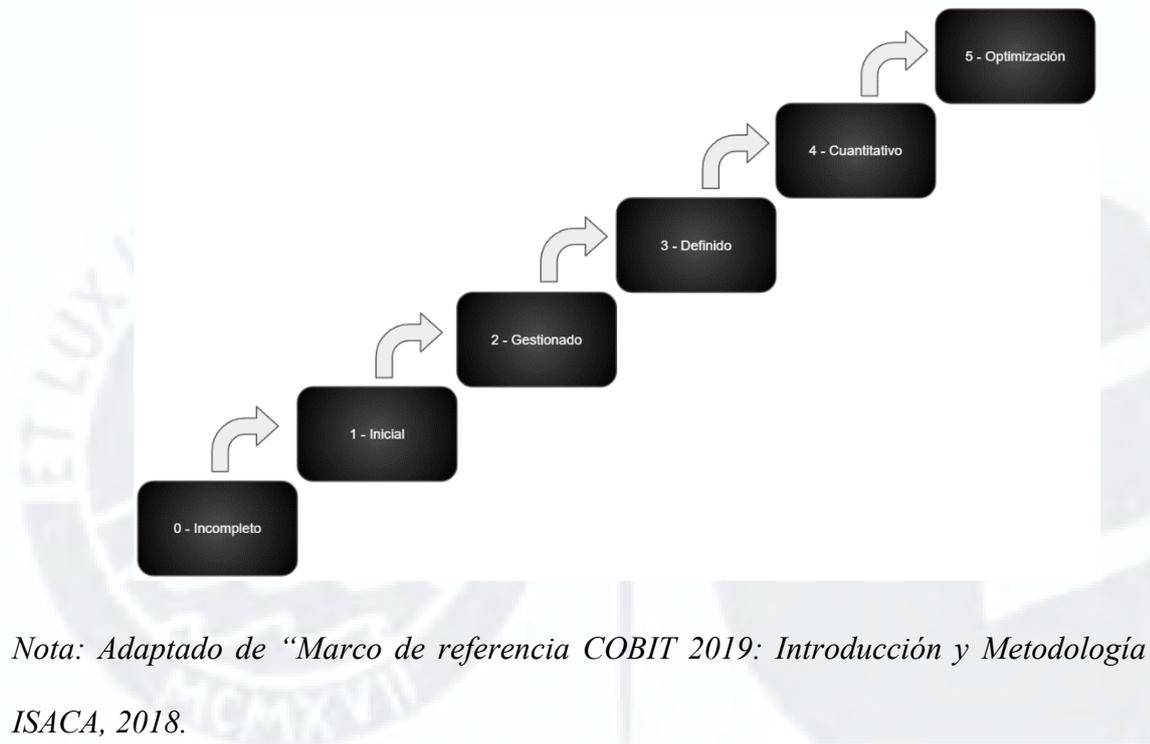
Se debe valorar todas las actividades que forman parte del proceso con el objetivo de identificar cuál es el nivel de madurez del proceso en cuestión.

Niveles de madurez del área prioritaria

En la *figura 10* se muestran los diferentes modelos de madurez que van del 0 al 5. Los niveles de madurez se usan para valorar el desempeño de una determinada área y usualmente son utilizados cuando se requiere un nivel de precisión en un nivel más alto.

Figura 10

Niveles de madurez para las áreas prioritarias.



Nota: Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

Diseño del sistema de gobierno

COBIT propone personalizar un sistema de gobierno en fases o pasos, tal y como se ilustra en la *figura 11*, del cual resulten recomendaciones y la priorización de los objetivos tanto de gobierno como de gestión. Algunas fases y subfases podrían derivar en inevitables recomendaciones contradictorias por el número de factores de diseño. Estos conflictos se deben intentar resolver durante cada una de las fases.

Figura 11

Flujo de trabajo del diseño del sistema de gobierno



Nota: Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

COBIT establece 4 pasos principales como flujo de trabajo del diseño del sistema de gobierno y se pueden visualizar representados en la *figura 12*:

Paso 1: Comprender y analizar la situación actual y su estrategia. En este paso, la organización examina su contexto con el objetivo de comprender la estrategia de la alta dirección, cuáles son las metas empresariales, cuál es el perfil de riesgo de la organización y los problemas identificados relacionados con las TI. Al culminar esta fase la organización tendrá una visión clara y consciente de los elementos mencionados y se podrá traducir toda esa información en una priorización adecuada de objetivos de gobierno y objetivos de gestión. Este análisis define un alcance inicial personalizado y adaptado a la organización. (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Diseño de una solución de gobierno empresarial de TI, 2018”).

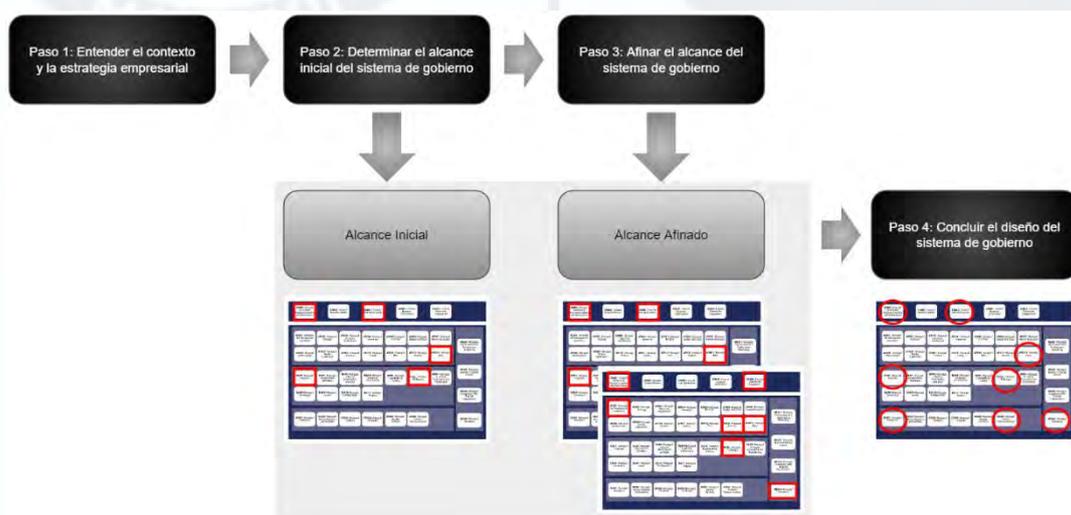
Paso 2: Determinar el alcance inicial del sistema de gobierno. En este paso, se resume la información obtenida del paso 1 para generar el sistema base de gobierno para la organización, obteniendo los objetivos de gobierno y gestión priorizados y los componentes de gobierno específicos que deben incluirse dentro del alcance. (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Diseño de una solución de gobierno de TI, 2018”).

Paso 3: Perfeccionar el alcance del sistema de gobierno. En este paso, se identifica las mejoras necesarias a realizarse sobre el alcance inicial del sistema de gobierno en función de los factores de diseño restantes. El diseñador determina cuál de los factores de diseño son relevantes para la organización e identifica los posibles valores que se ajusten a la organización. (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Diseño de una solución de gobierno de TI, 2018”).

Paso 4: Finalizar el proceso de diseño. En este paso, se resuelven conflictos y se finaliza el diseño del sistema de gobierno. El diseñador junta toda la información recopilada previamente para culminar el diseño del sistema de gobierno. El sistema de gobierno final deberá evidenciar una cuidadosa consideración de todas las entradas identificadas en los pasos previos. (“ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Diseño de una solución de gobierno de TI, 2018”).

Figura 12

Flujo de trabajo del diseño del sistema de gobierno



Nota: Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

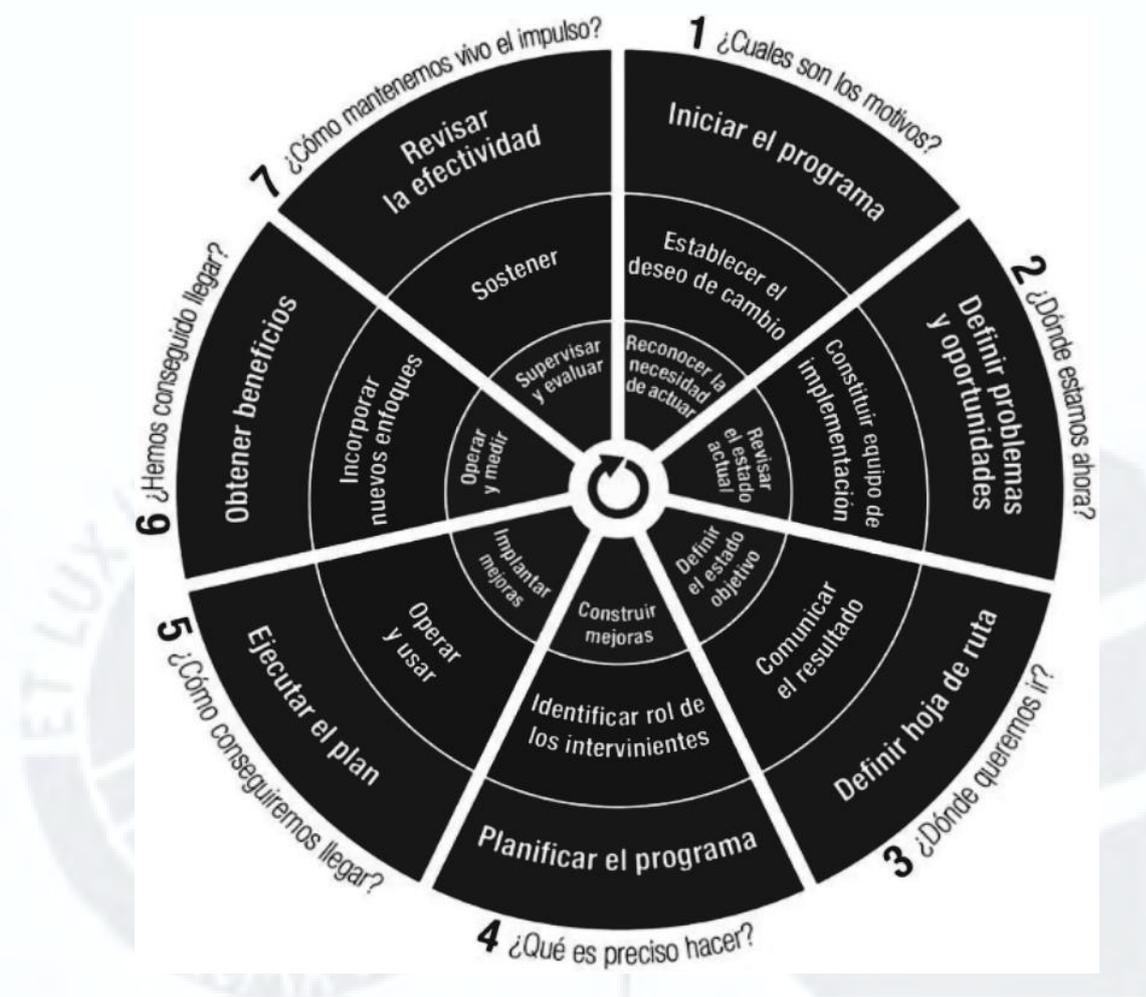
Implementación de un sistema de gobierno

La implementación de COBIT resalta una visión de gobierno empresarial de TI que abarca las diferentes áreas de la organización sin distinguir las operaciones empresariales de las de TI. La implementación se realiza como una parte global del gobierno de la organización que cubra todas las áreas funcionales de TI y del negocio. La estrategia de implementación se fundamenta en fortalecer la participación activa de los involucrados en la organización, de TI y los distintos actores que tomen decisiones sobre las actividades de gobierno y gestión de TI siendo facilitadores del cambio. La implementación se cierra cuando el proceso genera un beneficio medible y pasa a ser parte de la actividad empresarial continua (ISACA, Marco de referencia COBIT 2019: Implementación y optimización de una solución de gobierno de TI, 2018).

El método de implementación aplica una estrategia de ciclo de vida de mejora continua, componiéndose de 7 fases y se resume en la *figura 13*:

Figura 13

Hoja de ruta de implementación COBIT.



Nota: Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

ISO/IEC 38500

ISO/IEC 38500 proporciona seis principios guía:

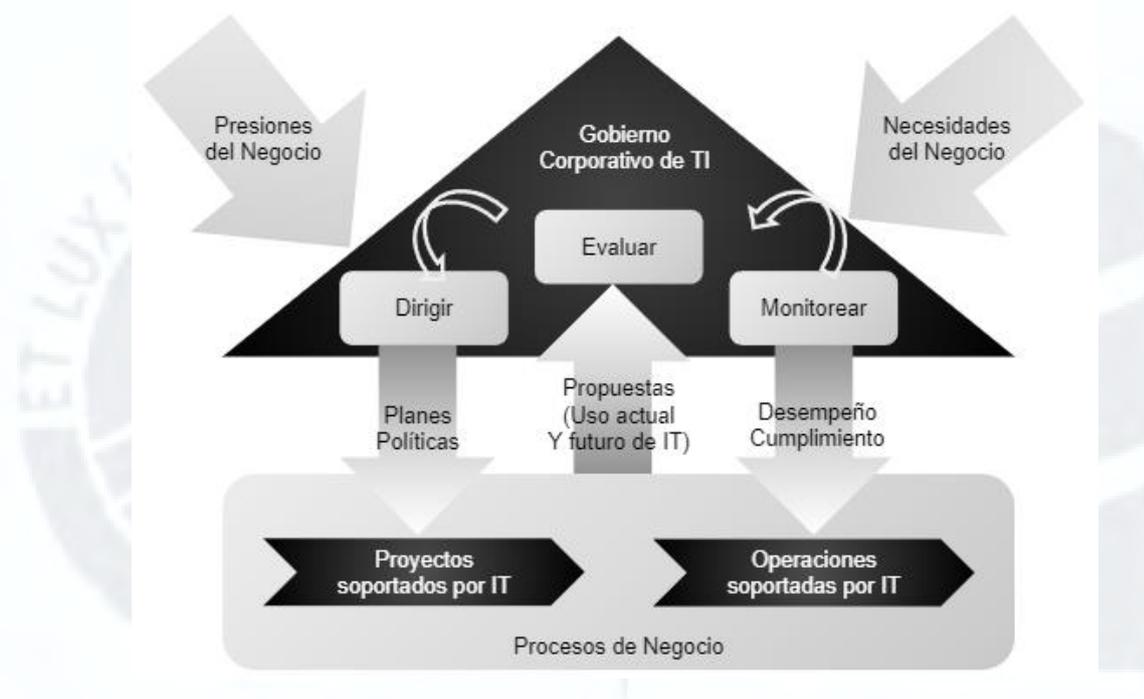
- Responsabilidad
- Estrategia
- Adquisición
- Desempeño
- Cumplimiento

- Comportamiento Humano y Cultura Organizacional

Asimismo, establece un modelo para el gobierno de TI, el cual se presenta en la *figura 14*:

Figura 14

Modelo ISO/IEC 38500:2015 para Gobierno Corporativo de TI.



Nota: Adaptado de ISO 38500:2015. Suiza. 2015.

Ejemplos de Implementación

En la revisión de la literatura se ha podido identificar varios casos de éxito de implementaciones de gobierno de TI en diversas industrias tales como construcción (Lanure, Maulana, Hammi, Azzahro, 2022), energía (Yudistiro, Handayani, Hammi, 2020), aerolíneas (Pratiwi Suhanjito, Sukmandhani, 2020), educación (Ishlahuddin, Handayani, Hammi, Azzahro, 2020), entidades policiales (Yasin, Akhmad Arman, Edward, Shalannanda, 2020), entre otros. Las necesidades son muy variadas: existen organizaciones que requieren identificar el nivel de madurez de su área de TI y desconocen por qué suceden los problemas (Lanure,

Maulana, Hammi, Azzahro, 2022), otras buscan realizar una transformación digital a través de un alineamiento entre TI y los objetivos del negocio (Pratiwi Suhanjito, Sukmandhani, 2020), otras buscan mejorar su infraestructura de TI existente para soportar cambios tecnológicos (Ishlahuddin, Handayani, Hammi, Azzahro, 2020), otras organizaciones ya tienen claro que deben utilizar COBIT e incluso ya han realizado un pre-análisis de qué procesos COBIT deberían implementar (Yudistiro, Handayani, Hammi, 2020) y otras desean integrar gobierno de TI con otros temas de tecnologías de información como seguridad de información (Yasin, Akhmad Arman, Edward, Shalannanda, 2020). Los problemas identificados también son variados: existen organizaciones las cuales saben que hay problemas con el área de TI, pero no saben exactamente cuáles son (Pratiwi Suhanjito, Sukmandhani, 2020) (Yasin, Akhmad Arman, Edward, Shalannanda, 2020), otras organizaciones evidencian problemas con la implementación de proyectos ya que estos no cumplen la triple restricción de alcance, costo y tiempo (Lanure, Maulana, Hammi, Azzahro, 2022), otras padecen de áreas de TI no estandarizadas (Lanure, Maulana, Hammi, Azzahro, 2022) (Ishlahuddin, Handayani, Hammi, Azzahro, 2020), otras presentan problemas con la integración de los datos entre sistemas y aplicaciones (Yudistiro, Handayani, Hammi, 2020).

Resumen

En el estado del arte se encontró mucha información respecto a los marcos de trabajo de implementación de gobierno empresarial de TI en organizaciones. Asimismo, se encontró casos de éxito que evidencian que aplicar gobierno de TI genera valor para las organizaciones.



Capítulo III. Metodología



Caracterización de la Investigación

Según su criterio de finalidad, las investigaciones se pueden tipificar en investigaciones aplicadas e investigaciones puras. Lozada (2014) describe la investigación aplicada como “la

generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo a mediano plazo”.

En este orden de ideas, el presente proyecto de investigación corresponde a una investigación aplicada. El proyecto busca resolver un problema real del gobierno empresarial de una Compañía Minera descrito en el capítulo 1. Asimismo, se origina de la necesidad de tener un gobierno empresarial que responda y esté acorde a los lineamientos del negocio, y basado en buenas prácticas de COBIT 2019.

De acuerdo con el criterio de enfoque, se pueden clasificar en investigación cuantitativa, investigación cualitativa o investigación mixta, tal y como refiere Mata (2019). La investigación cuantitativa tiene como finalidad: “describir, explicar y predecir fenómenos; generar y poner a prueba teorías” tal y como menciona Mata (2019).

Según Hernández-Sampieri, Torres (2018) el enfoque cuantitativo es definido como “secuencial y probatorio guiado por áreas o temas significativos de investigación. Pueden generar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos, en otras palabras, la acción indagatoria se desplaza dinámicamente en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación”.

En este sentido, este proyecto de investigación corresponde a un enfoque cuantitativo porque en la recopilación de datos, se sigue un proceso secuencial partiendo de un problema, que deriva en un objetivo general, que a su vez se divide en objetivos específicos, que finalmente llevarán a resultados específicos y llegar a esos resultados, implica cumplir con el objetivo general.

Según el criterio de diseño, las investigaciones se pueden dividir en diseños experimentales y diseños no experimentales. Hernández-Sampieri y Torres, (2018) describen el diseño no experimental como “la observación de los fenómenos tal como se dan en su

contexto natural, para analizarlos, sin la preparación deliberada de una situación con determinadas características”.

En este sentido, el presente proyecto de investigación corresponde a un diseño no experimental. El proyecto no parte de una situación provocada, sino que parte de una problemática ya presente en la organización. Asimismo, los resultados esperados del presente proyecto de investigación serán presentados basados en la realidad.

Dentro de las investigaciones con diseño no experimental, existen los diseños transeccionales y los diseños longitudinales. Liu y Tucker describen el diseño transeccional como la recolección de datos en un momento específico como una “fotografía” de la situación, sin la toma constante de datos (Hernández-Sampieri, Torres, 2018).

En este sentido, la investigación corresponde a un diseño transeccionales porque parte de la situación real de gobierno empresarial así como de la situación actual de la gobernanza del área de TICA de la Unidad Minera y no se realizará una toma recurrente de datos ni de información.

Diseño de la Investigación

Para el presente proyectivo de investigación, se ha determinado que el diseño de la investigación sea del tipo investigación-acción. Según refiere Creswell (2017), la investigación-acción “tiene el mismo nivel que los métodos de investigación mixtos porque utiliza un conjunto de datos del tipo cuantitativo, cualitativo o de ambos, solo que se diferencia de aquellos al orientarse en la solución de un problema puntual y práctico”.

Justificación del Diseño

Según Blaxter (2000), la investigación-acción se enfoca en “el estudio de una problemática en específico que requiere solución y que afecta a un determinado grupo de personas, bien sea una comunidad, asociación o empresa y es idónea para aquellos estudios que se ejecutan en pequeña escala, lo cual constituye un modelo idóneo para plantear cambios en las empresas”. En ese sentido, la investigación-acción es muy utilizada por aquellos investigadores que han hallado un problema en su organización y resuelven estudiarlo contribuyendo a su mejora y solución (Bell, 2005).

Este trabajo de investigación está justificado también por COBIT debido a que el manual ya incluye una metodología para planificar e implementar el gobierno empresarial de TI en organizaciones. Asimismo, está apoyado por el juicio de expertos de la compañía minera ya que son ellos los que evalúan y dan su conformidad de los resultados.

Población

El presente proyecto de investigación determinó como población a los trabajadores de la corporación minera ubicados en las instalaciones de la Unidad Minera. La población escogida debe cumplir con estas premisas:

- Funcionarios que están a cargo de la dirección o gestión de procesos en la Unidad Minera.
- Funcionarios que tienen roles de planificación, supervisión, evaluación y control dentro de la Unidad Minera.
- Funcionarios que son especialistas en los procesos de Tecnologías de Información, Control y Automatización (TICA) de la Unidad Minera.

En la *tabla 2*, se muestran los grupos de usuarios que conformarán la población:

Tabla 2*Población*

POBLACIÓN	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE PERSONAS
Alta Dirección	Personal directivo que gestionan los objetivos corporativos y empresariales.	08
Plana Gerencial	Personal con roles de gerentes y superintendentes dentro de la unidad minera que gestionan procesos ligados a la estrategia de la organización.	12
Mandos Medios	Personal con roles de jefaturas y supervisores de las diversas áreas dentro de la Unidad Minera.	10
TICA	Personal del área de TICA de la Unidad Minera quienes realizan las actividades operativas de los procesos del área.	13
TOTAL		43

Muestra

De acuerdo con Otzen (2017) se refiere a la elaboración de la muestra “a través de un muestreo probabilístico o también a través de un muestreo no probabilístico”. Según Hernandez, Fernanda y Baptista. (2014) definen el muestreo probabilístico como “un procedimiento de selección enfocado a las investigaciones, por encima de un criterio estadístico de generalización”.

En consecuencia, se utiliza la técnica de muestreo aleatorio simple, el cual es un tipo de muestreo probabilístico. Este tipo de muestreo fue escogido por la simplicidad de la fórmula

para calcularla y debido a que está dirigido a proyectos de investigación. La siguiente fórmula es la usada para el cálculo:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

n = Muestra

Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96

p = Probabilidad de éxito = 0.50

q = Probabilidad de fracaso = 0.50

N = Población = 43

E = Precisión/Error = 5% = 0.05

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(43)}{(43)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 39$$

Por lo tanto, y luego de haber aplicado la formula, determinamos que el tamaño de la muestra será de 39 personas.

Consentimiento Informado

Para el presente proyecto de investigación se elaboró un formato de consentimiento informado, (presentado en el Anexo 06), el cual expone el objetivo y el propósito de la investigación. A través de la firma manuscrita en este documento, los participantes brindan su

autorización para que sus respuestas sean tomadas en consideración para la recolección de datos requeridos. Las respuestas de los encuestados son usadas únicamente con propósitos académicos, específicamente para identificar la meta empresarial más importante de acuerdo con su punto de vista.

Estimado participante,

Por medio de la presente, se le solicita una autorización para su participación en esta encuesta acerca de las metas empresariales que usted considera que deberían tener mayor prioridad para la unidad minera. Esta encuesta servirá para una investigación que será desarrollada en una tesis cuyo fin es la obtención de grado de Magíster en Gerencia de Tecnologías de Información en la escuela de negocios CENTRUM de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La presente investigación está a cargo de los estudiantes Enrique Rafael (enrique.rafael@pucp.edu.pe), Angel Sandoval (angel.sandoval@pucp.edu.pe), Alexander Valverde (alexander.valverde@pucp.edu.pe) y Carlos Vargas (carlosi.vargas@pucp.edu.pe) y cuenta con la asesoría y supervisión del Dr. Marco Antonio Salcedo Huarcaya. El propósito de la investigación es implementar buenas prácticas de COBIT 2019 como apoyo y dirección al gobierno empresarial de la unidad minera. Si acepta participar en la presente investigación, se le solicitará firmar el presente documento y responder a 14 preguntas de investigación con una duración aproximada de 5 minutos. La información proporcionada será utilizada únicamente para fines académicos dentro de la investigación y los datos personales que registren serán tratados confidencialmente de acuerdo a la ley de protección de datos personales. Al concluir la investigación, los resultados de la misma serán publicados en la biblioteca de la universidad, así como en el repositorio virtual. De antemano agradecemos mucho su apoyo y atención.

FIRMA

Nombre: _____

Procedimiento de Recolección de Datos

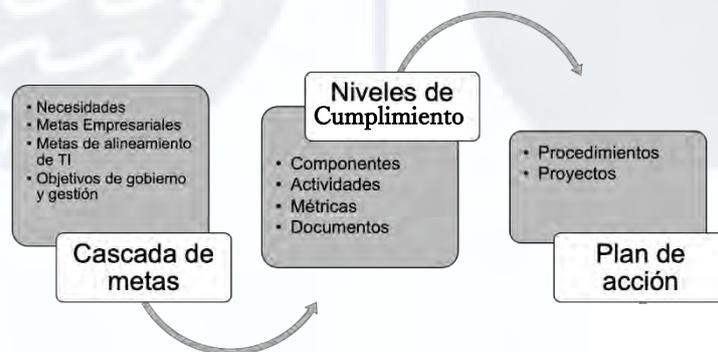
En el presente proyecto investigación, se tuvo varias fuentes de información que fueron usadas la recolección de los datos, las cuales se dividen en fuentes primarias y secundarias, que a continuación se detallaran:

- Fuentes primarias: Entre las más conocidas se encuentran los juicios de expertos y las entrevistas.
- Fuentes secundarias:
 - Cascada de Metas de COBIT:

El diagrama mostrado en la *figura 15* señala el flujo de trabajo seguido donde se establecen los objetivos de gobierno y los objetivos de gestión indispensables que sirven para alinear el gobierno empresarial de la compañía minera a las metas estratégicas para luego determinar los niveles de cumplimiento en los objetivos de gobierno y gestión identificados y por ultimo definir los planes de acción imprescindibles para mejorar los niveles de cumplimiento de los objetivos de gobierno y los objetivos de gestión.

Figura 15

Flujo de desarrollo: Implementación de COBIT 2019 para la unidad Minera



Instrumentos de Medición

Según Hernandez, Fernandez y Baptista (2014) en la recolección de datos “los instrumentos se van ajustando en función a como se usan y los datos aparecen paulatinamente”.

Por otro lado, y como refiere Aguilar (2015) como un mecanismo para verificar o comprobar la información que se produce se utiliza la triangulación de datos y este dispositivo utiliza diferentes estrategias en la recolección de datos para contrastar la información que se obtiene.

En el presente proyecto de investigación nos permite obtener información por medio de de diferentes técnicas de recopilación tales como: encuestas, entrevistas y observación. Para este caso tomaremos la más común que es la encuesta por una cuestión de practicidad; el instrumento de utilización será una encuesta virtual de opinión a una escala tipo Likert, la cual nos permitirá realizar algunas preguntas.

Análisis e Interpretación de Datos

Según Hernández, Fernandez y Baptista (2014), “en el análisis de los datos la acción fundamental consiste en que se obtienen datos no estructurados, a los que les proporcionaremos una estructura”. En ese orden de ideas, el análisis del presente proyecto de investigación consiste en un proceso dinámico y no está vinculado a reglas estructuradas o también un paso a paso y, de acuerdo con Dey (1993), “se comienza a construir según un plan general sin embargo su desarrollo sufre modificaciones de acuerdo con los resultados”.

Con base en el marco de referencia de trabajo de COBIT, es indispensable identificar y analizar información para entender la situación actual de la organización definiendo el alcance, luego se busca complementarlo incluyendo otros factores del entorno de la organización. La información generada y procesada nos permitirá:

- Obtener sus metas empresariales priorizadas.
- Conseguir sus metas de alineamiento de TI relacionadas a las metas empresariales.
- Definir los objetivos de la organización en materia de gobierno y gestión priorizadas a las metas de alineamiento en Tecnologías de Información.

- Establecer los niveles de cumplimiento de los objetivos COBIT 2019.
- Concluir con el diseño del sistema de gobierno empresarial.

A partir de la información obtenida, se elaboró una propuesta de solución mediante un diseño customizado del Sistema de Gobierno de TICA para la Unidad Minera.

Validez del Instrumento

- Método utilizado: Validez de contenido.
- Técnica utilizada: Juicio de Expertos.

Tabla 3

Expertos de la evaluación de los instrumentos elaborados:

Experto	Dominio	Decisión
Mg. Jaime Pinillos Jochamowitz	Magister en Administración de Empresas	Si existe suficiencia
Mg. Renzo Estrada Llosa	Máster en Operaciones	Si existe suficiencia
Mg. Danilo Pantoja Cabello	Magister en Administración de Empresas	Si existe suficiencia

Confiabilidad

- Técnica: Alpha de Cronbach
- El coeficiente “Alpha de Cronbach” es usado para cuantificar la fiabilidad, confiabilidad, grado de estabilidad y consistencia de una medida en escala.

Figura 16

Análisis de la Consistencia o Confiabilidad de un Instrumento



Tabla 4

Confiabilidad de la Variable 1: Gobierno Empresarial

Alfa de Cronbach	Elementos
0.80769	14

Resumen

En este capítulo concluimos que, para la presente investigación, usaremos un cuestionario como instrumento, el cual será validado por tres expertos con una connotada experiencia profesional. El instrumento apoyará en recabar la información relevante y facultará tener un panorama más claro en la implementación de COBIT 2019 para el gobierno empresarial de TI en la compañía minera.



Capítulo IV. Presentación y Análisis de Resultados

Información de la Compañía Minera.

Giro de la organización

- Minería

Tamaño de la organización

- Mediana Minería

Figura 17

Mapa de ubicación por sitio de la unidad minera.



Misión

- Búsqueda de oportunidades de internacionalización de minería con el objetivo de crecer y crear valor para todos los *stakeholders*, a través de un enfoque en la seguridad y en la salud de los trabajadores y un alineamiento a estándares de clase mundial en gestión ambiental y relacionamiento comunitario.

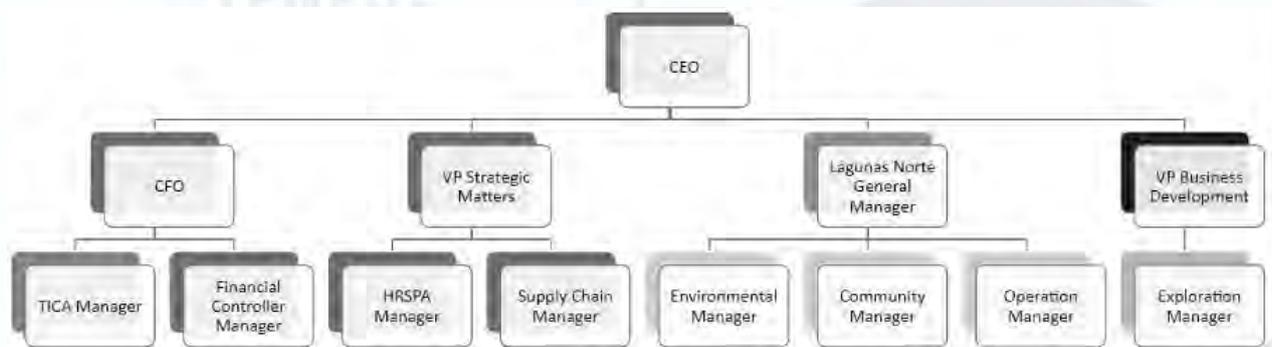
Visión

- Convertirse en un productor de metales con presencia mundial enfocado en mediana minería.

Organigrama de la Compañía Minera:

Figura 18

Organigrama de la Compañía minera.



Objetivo Estratégico

- Optimizar nuestros recursos minerales, activos de capital y recursos humanos para poner en valor activos a través de:
 - Eficiencia
 - Innovación
 - Excelencia operativa
 - Asignación disciplinada de capital
 - Gestión ambiental, social y gobernanza responsables

Productos

- Barra de oro de un peso entre 15 y 20 kilos
- Barra doré compuesta de oro y plata

Clientes

- Industrias que trabajan con metales preciosos

Competidores

- A nivel de mediana minera, a la cual pertenece la compañía minera del presente trabajo de investigación son cerca de 100 empresas en el Perú que operan bajo este estrato o categoría según un reporte del Ministerio del sector correspondiente que data del año 2009 (Minem, 2009).
- Los principales competidores en el Perú son 3: la minera Yanacocha, Summa Gold y Barrick Gold.

Certificaciones Nacionales e Internacionales

- Certificación ISO 14001
- Código Internacional para el manejo, transporte y uso del cianuro
- Leyes y normativas nacionales relativas a la seguridad y salud ocupacional para la Minería.

Procesos de Negocio

Figura 19 Mapa de Procesos de Negocio de la compañía minera



Gerencia de Tecnología de Información, Comunicaciones y Automatización (TICA)

- Gerencia formada por la fusión de las áreas de tecnología de información y control de procesos, teniendo como objetivo gestionar la información empresarial y la tecnología operativa proporcionando su integración segura para permitir la transformación digital a los procesos empresariales de compañía minera.

Figura 20

Mapa de Procesos de la Gerencia TICA de la compañía minera

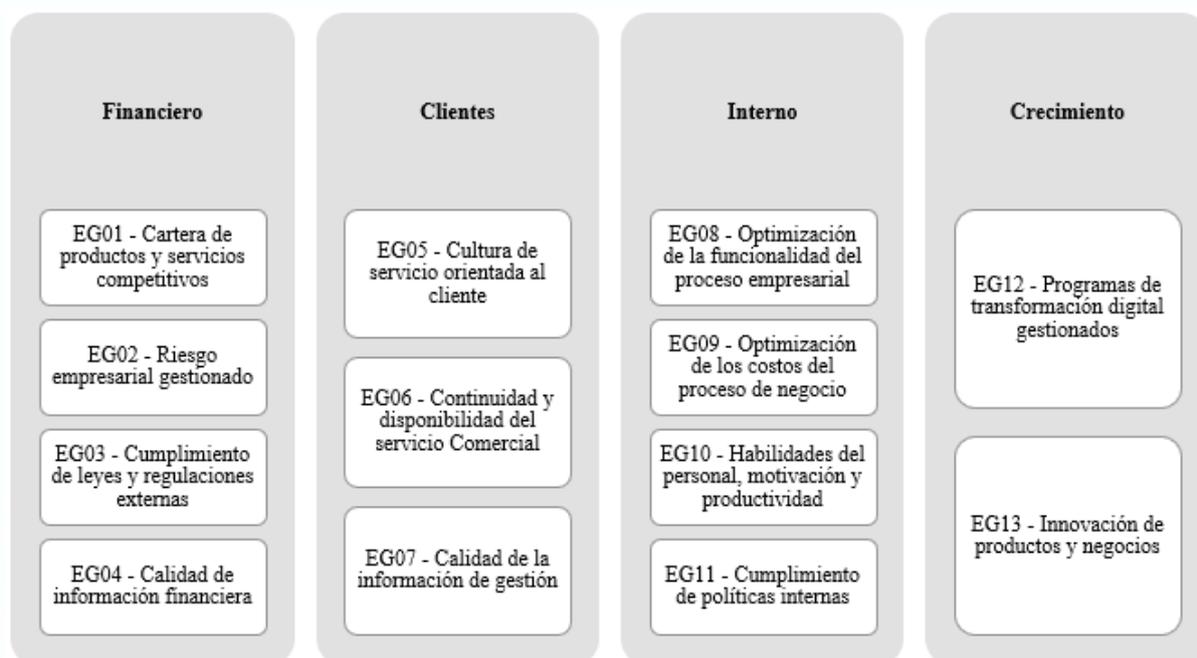


Identificar los objetivos de gobierno y gestión alineados a las necesidades del negocio.

COBIT define dentro de su marco de trabajo una lista de metas empresariales genéricas para cualquier organización. Las metas empresariales por COBIT son las presentadas en la *figura 21*.

Figura 21

Metas empresariales Genéricas - COBIT 2019

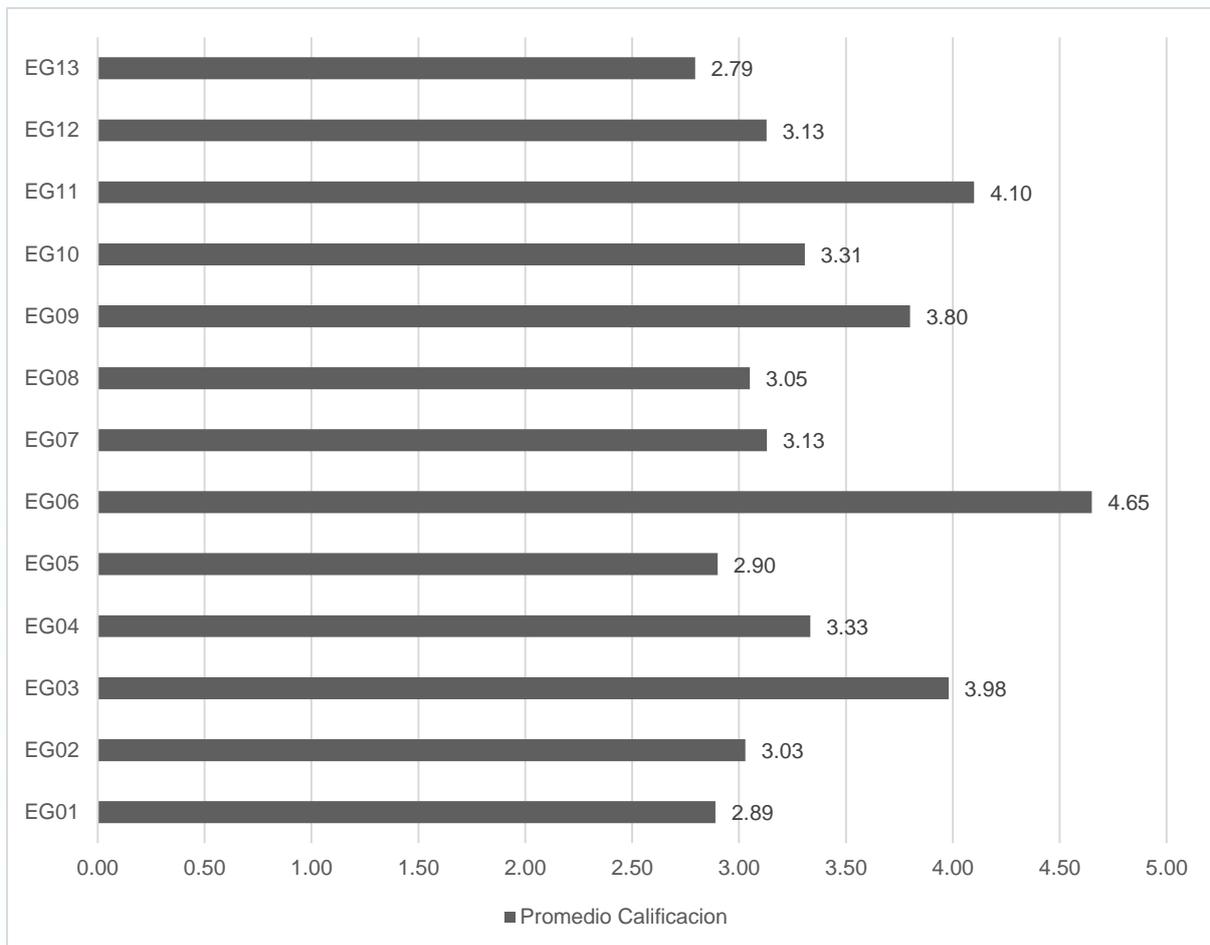


Para poder realizar la identificación de las necesidades del negocio y su alineamiento a las metas empresariales previamente listadas, se llevó a cabo un cuestionario a un grupo seleccionado de empleados de la unidad minera, con el objetivo de encontrar cuál de las metas empresariales es de mayor prioridad para la unidad minera.

El resultado del cuestionario se muestra en la *figura 22*. Donde se aprecia que la meta empresarial calificada como la prioritaria para la unidad minera es la EG06 - Continuidad y disponibilidad del servicio comercial. Con una puntuación de 4.65.

Figura 22

Resultados de la encuesta aplicada a la muestra



COBIT define dentro de su marco de trabajo, la herramienta Cascada de Metas, la cual nos permite alinear las metas empresariales con un conjunto de metas de alineamiento de TI. Esta relación definida por COBIT se muestra en la *figura 23*. Tal como se aprecia, la meta de alineamiento de TI que presenta una relación primaria con la meta empresarial EG06 es la: AG07 - Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad. Debido a que en la matriz esta relación primaria se visualiza con la letra P.

Figura 23

Alineamiento de objetivos empresariales a objetivos relacionados con TIC:

			OBJETIVOS EMPRESARIALES												
			EG01	EG02	EG03	EG04	EG05	EG06	EG07	EG08	EG09	EG10	EG11	EG12	EG13
			Cartera de productos y servicios competitivos.	Riesgo empresarial gestionado	Cumplimiento de leyes y regulaciones externas.	Calidad de la información financiera	Cultura de servicio orientada al cliente	Continuidad y disponibilidad del servicio comercial	Calidad de la información de gestión	Optimización de la funcionalidad del proceso empresarial	Optimización de los costos del proceso de negocio	Habilidades del personal, motivación y productividad	Cumplimiento de políticas internas	Programas de transformación digital gestionados	Innovación de productos y negocios
			Financiero			Clientes			Interno				Crecimiento		
OBJETIVOS RELACIONADOS CON TIC	Finanzas	AG01	Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento comercial con leyes y regulaciones externas.		S	P									
		AG02	Riesgo gestionado relacionado con I & T		P			S							
		AG03	Beneficios obtenidos de la cartera de inversiones y servicios habilitados para I&T	S				S		S	S			P	
	Clientes	AG04	Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología.				P			P		P			
		AG05	Prestación de servicios de I&T de acuerdo con los requisitos del negocio.	P				S	S		S			S	
		AG06	Agilidad para convertir los requisitos comerciales en soluciones operativas	P				S			S			S	S
	Interna	AG07	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad.		P				P						
		AG08	Habilitación y soporte de procesos comerciales mediante la integración de aplicaciones y tecnología.	P				P			S		S	P	S
		AG09	Entrega de programas a tiempo, según presupuesto y cumplimiento de requisitos y estándares de calidad	P				S			S	S		P	S
		AG10	Calidad de la información de gestión de I&T				P			P		S			
		AG11	Cumplimiento de I&T con políticas internas		S	P								P	
	Aprendizaje y Crecimiento	AG12	Personal competente y motivado con entendimiento mutuo de tecnología y negocios					S					P		
		AG13	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial.	P		S								S	P

Nota: Adaptado de "Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología" por ISACA, 2018.

Continuando con el desarrollo de la herramienta Cascada de Metas, definido por COBIT, en el mismo se definen una relación entre las metas de alineamiento de TI y los objetivos de gobierno y de gestión del modelo Core de COBIT. La relación entre las metas de alineamiento de tecnologías de la información y los objetivos de gobierno y gestión se encuentra detallada en la *figura 24*. Como se puede observar en la mencionada tabla, los objetivos de gobierno y gestión que presentan una relación primaria con la meta de alineamiento AG07 son: EDM03, APO12, APO13, BAI10, DSS04 y DSS05. Esta relación se encuentra representada en la matriz mediante el uso de la letra "P"



Figura 24

Metas de Alineamiento - Objetivos de gobierno y gestión

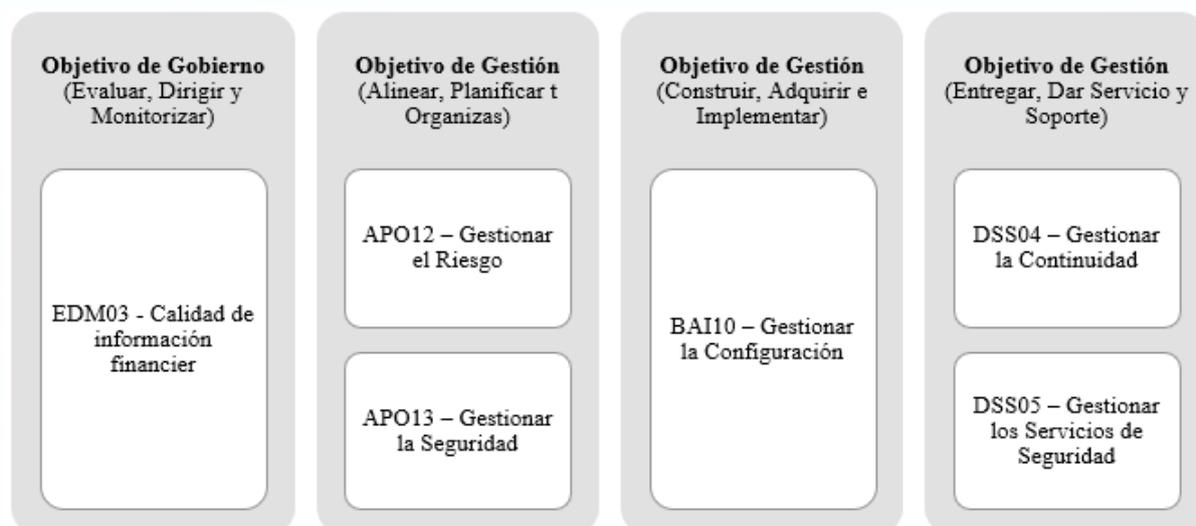
			OBJETIVOS RELACIONADOS CON TIC												
			AG01	AG02	AG03	AG04	AG05	AG06	AG07	AG08	AG09	AG10	AG11	AG12	AG13
			Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento comercial con leyes y regulaciones externas.	Riesgo gestionado relacionado con I & T	Beneficios obtenidos de la cartera de inversiones y servicios habilitados para I&T	Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología.	Prestación de servicios de I&T de acuerdo con los requisitos del negocio.	Agilidad para convertir los requisitos comerciales en soluciones operativas	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad.	Habilitación y soporte de procesos comerciales mediante la integración de aplicaciones y tecnología.	Entrega de programas a tiempo, según presupuesto y cumplimiento de requisitos y estándares de calidad	Calidad de la información de gestión de I&T	Cumplimiento de I&T con políticas internas	Personal competente y motivado con entendimiento mutuo de tecnología y negocios	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial.
			Finanzas			Clientes		Interna				Aprendizaje y Crecimiento			
Evaluate, Direct and Monitor (Evaluar, dirigir y monitorear)	EDM01	Asegurar el Establecimiento y Mantenimiento del Marco de Gobierno	P	\$	P							\$		\$	
	EDM02	Asegurar la Entrega de Beneficios			P		\$	\$			\$				\$
	EDM03	Asegurar la Optimización del Riesgo	\$	P					P				\$		
	EDM04	Asegurar la Optimización de los Recursos			\$		\$	\$			\$				\$
	EDM05	Asegurar el Compromiso hacia las partes interesadas (Stakeholders)				\$						P	\$		
Align, Plan and Organize (Alinear, planificar y organizar)	AP001	Gestionar el Marco de Gestión de I&T	\$	\$	P		\$		\$	\$	\$	\$	P		
	AP002	Gestionar la Estrategia			\$		\$	\$		P				\$	\$
	AP003	Gestionar la Arquitectura Empresarial			\$		\$	P	\$	P					
	AP004	Gestionar la Innovación			\$			P		\$				\$	P
	AP005	Gestionar el portafolio			P		P	\$		\$	\$				
	AP006	Gestionar el Presupuesto y los Costes			\$	P					P	\$			
	AP007	Gestionar los Recursos Humanos			\$		\$				\$			P	P
	AP008	Gestionar las Relaciones			\$		P			\$	\$			P	P
	AP009	Gestionar los Acuerdos de Servicio					P			\$					
	AP010	Gestionar los Vendedores					P	\$			\$				
	AP011	Gestionar la Calidad			\$	\$	\$				P	P			
	AP012	Gestionar el Riesgo		P					P						
	AP013	Gestionar la Seguridad	\$	\$					P						
AP014	Gestionar los Datos	\$	\$		\$			\$			P				
Build, Acquire and Implement (Construir, adquirir e implementar)	BAI01	Gestionar los Programas			P		\$		\$	P					
	BAI02	Gestionar la Definición de Requisitos			\$		P	P		\$	P			\$	
	BAI03	Gestionar la Identificación y la Construcción de Soluciones			\$		P	P		\$	P				
	BAI04	Gestionar la Disponibilidad y la Capacidad					P			\$					
	BAI05	Gestionar los Cambios Organizativos			P		\$	\$		P	P			\$	
	BAI06	Gestionar los Cambios de TI		\$			\$	P		\$					
	BAI07	Gestionar la Aceptación del Cambio de TI y de la Transición		\$				P			\$				
	BAI08	Gestionar el Conocimiento			\$			\$		\$	\$			P	P
	BAI09	Gestionar los Activos				P						\$			
	BAI10	Gestionar la Configuración					\$		P						
Deliver, Service and Support (Entregar, servicio y soporte)	BAI11	Gestionar los Proyectos			P		\$	P			P				
	DSS01	Gestionar las Operaciones					P			\$					
	DSS02	Gestionar las Peticiones y los Incidentes del Servicio		\$			P		\$						
	DSS03	Gestionar los Problemas		\$			P		\$						
	DSS04	Gestionar la Continuidad		\$			P		P						
	DSS05	Gestionar los Servicios de Seguridad	\$	P			\$		P				\$		
	DSS06	Gestionar los Controles de los Procesos del Negocio		\$			\$		\$	P				\$	
Monitor, Evaluate and Assess (Monitorear, Evaluar y Valorar)	MEA01	Monitoreo de rendimiento y cumplimiento gestionado	\$		\$		P				\$	P	\$		
	MEA02	Sistema gestionado de Control Interno	\$	\$		\$	\$		\$		\$	\$	P		
	MEA03	Cumplimiento gestionado de requisitos externos	P										\$		
	MEA04	Aseguramiento administrado	\$	\$		\$	\$		\$			\$	P		

Nota: Adaptado de “Marco de referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología” por ISACA, 2018.

De esta manera se determina que los objetivos de gobierno y gestión necesarios para el logro de la meta empresarial con mayor prioridad para la unidad minera: EG06 – Continuidad y disponibilidad del servicio del negocio, son los mostrados en la *figura 25*.

Figura 25

Lista de Objetivos de Gobierno y Gestión priorizadas



Determinar los niveles de cumplimiento de los procesos de Gobierno y Gestión alineados a las metas empresariales

Con el objetivo de avanzar en el proceso de evaluación, paso subsiguiente implica la identificación de los niveles de cumplimiento correspondientes a cada uno de los objetivos de gobierno y gestión que han sido identificados como prioritarios. Para llevar a cabo este procedimiento, se procederá de acuerdo a las etapas que se describen a continuación, los cuales se aplicarán de manera independiente a cada objetivo de gobierno y gestión seleccionado

- Revisar el componente: Proceso.

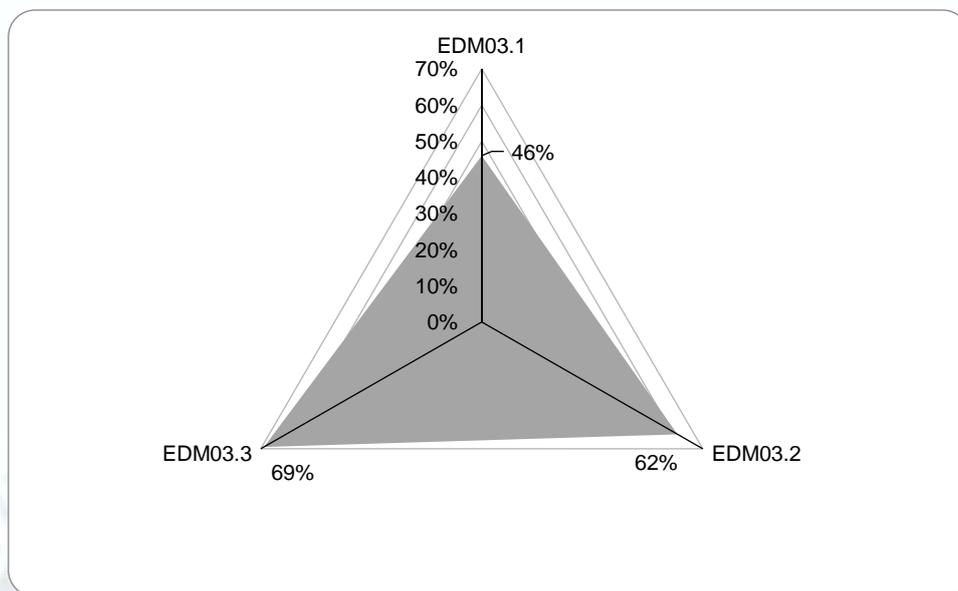
- Revisar las prácticas y las métricas asociadas a las mismas. Al realizar la comparación de estos aspectos con los controles que actualmente se encuentran en vigencia y en pleno funcionamiento en la unidad minera, podremos obtener una aproximación al grado de cumplimiento de dichas prácticas.
- Revisar las actividades definidas. Se realiza una verificación de ejecución de las actividades asociadas a cada una de las prácticas de los objetivos de gobierno y gestión, de forma ascendente a sus niveles de capacidad. Esto nos ayuda a entender el cómo se ha implementado las practicas identificadas en el paso anterior.
- Determinar por cada actividad los niveles de cumplimiento. Una vez con todos estos elementos identificados evaluamos los niveles de cumplimiento para cada una de las actividades. Lo que a su vez nos permite determinar el rango de calificación para cada práctica y finalmente poder establecer el nivel de cumplimiento para cada objetivo de gobierno y gestión.

A continuación, presentamos los resultados de esta evaluación para cada uno de los objetivos de gobierno y/o gestión identificados como prioritarios.

EDM03 – Asegurar la Optimización del Riesgo: Este objetivo de gobierno presenta 3 prácticas las cuales al ser analizadas junto con el equipo de TI de la unidad minera se determinó un logro del 59% (la práctica 1 obtuvo un logro del 46%, la práctica 2 obtuvo un logro del 62% y la práctica 3 obtuvo un logro del 69%), tal y como se muestra en la *figura 26*. Este puntaje corresponde a Alcanzado en gran medida (L). Debido a que no se logró un puntaje adecuado para la organización, se deberá plantear planes de acción para lograr mejorar el objetivo de gobierno EDM03.

Figura 26

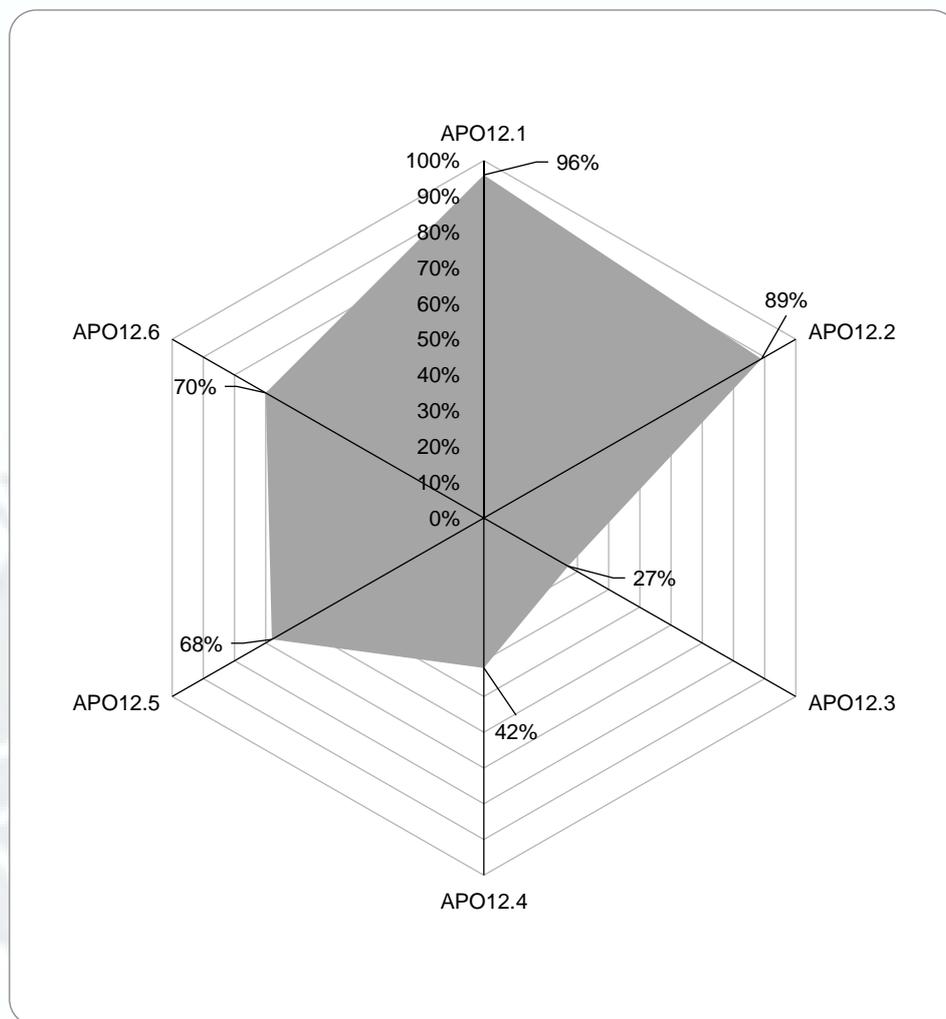
Resumen evaluación Objetivo de Gobierno: EMD03



APO12 – Gestionar el Riesgo: Este objetivo de gestión presenta 6 prácticas, las cuales al ser analizadas junto al equipo de TI de la unidad minera se determinó un logro del 65% (la práctica 1 obtuvo un logro del 96%, la práctica 2 obtuvo un logro del 89%, la práctica 3 obtuvo un logro del 27%, la práctica 4 obtuvo un logro del 42%, la práctica 5 obtuvo un logro del 68% y la práctica 6 obtuvo un logro del 70%), tal y como se muestra en la *figura 27*. Este puntaje corresponde a Alcanzado en gran medida (L). Debido a que no se logró un puntaje adecuado para la organización, se deberá plantear planes de acción para lograr mejorar el objetivo de gestión APO12.

Figura 27

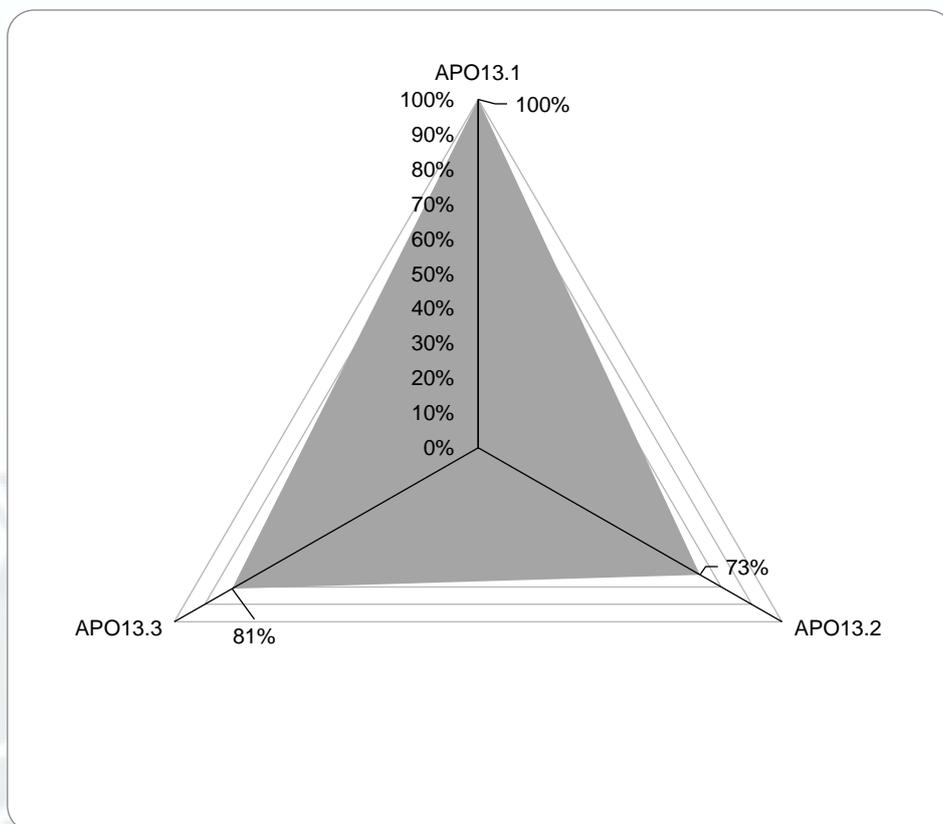
Resumen Evaluación Objetivo de Gestión: APO12



APO13 – Gestionar la Seguridad: Este objetivo de gestión presenta 3 prácticas, las cuales al ser analizadas junto al equipo de TI de la unidad minera se determinó un logro del 84% (la práctica 1 obtuvo un logro del 100%, la práctica 2 obtuvo un logro del 73% y la práctica 3 obtuvo un logro del 81%), tal y como se muestra en la *figura 28*. Este puntaje corresponde a Alcanzado en gran medida (L). Debido a que no se logró un puntaje adecuado para la organización, se deberá plantear planes de acción para lograr mejorar el objetivo de gestión APO13.

Figura 28

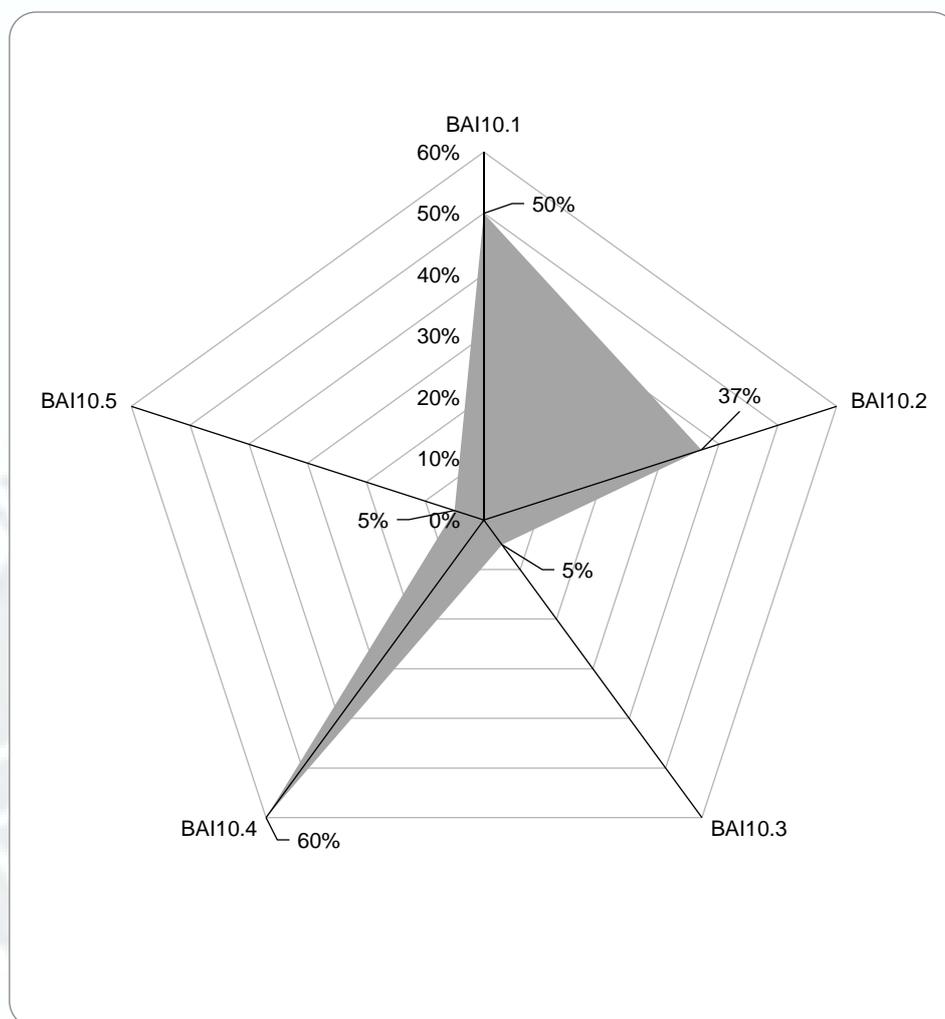
Evaluación de Objetivo de Gestión: APO13



BAI10 – Gestionar la Configuración: Este objetivo de gestión presenta 5 prácticas, las cuales al ser analizadas junto al equipo de TI de la unidad minera se determinó un logro del 31% (la práctica 1 obtuvo un logro del 50%, la práctica 2 obtuvo un logro del 37%, la práctica 3 obtuvo un logro del 5%, la práctica 4 obtuvo un logro del 60% y la práctica 5 obtuvo un logro del 5%), tal y como se muestra en la *figura 29*. Este puntaje corresponde a Alcanzado parcialmente (P). Debido a que no se logró un puntaje adecuado para la organización, se deberá plantear planes de acción para lograr mejorar el objetivo de gestión BAI10.

Figura 29

Resumen Evaluación Objetivo de Gestión: BAI10

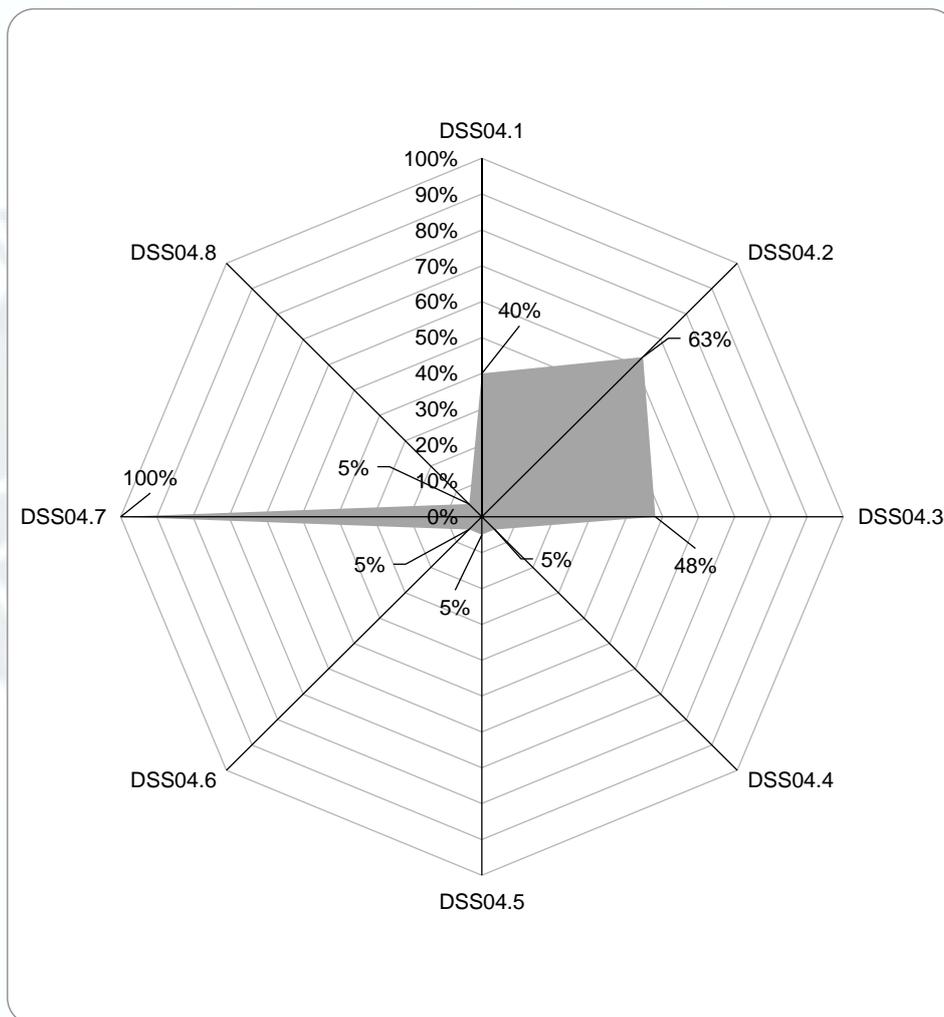


DSS04 – Gestionar la Continuidad: Este objetivo de gestión presenta 8 prácticas, las cuales al ser analizadas junto al equipo de TI de la unidad minera se determinó un logro del 33% (la práctica 1 obtuvo un logro del 40%, la práctica 2 obtuvo un logro del 63%, la práctica 3 obtuvo un logro del 48%, la práctica 4 obtuvo un logro del 5%, la práctica 5 obtuvo un logro del 5%, la práctica 6 obtuvo un logro del 5%, la práctica 7 obtuvo un logro del 100% y la práctica 8 obtuvo un logro del 5%), tal y como se muestra en la *figura 30*. Este puntaje corresponde a Alcanzado parcialmente (P). Debido a que no se logró un puntaje adecuado para

la organización, se deberá plantear planes de acción para lograr mejorar el objetivo de gestión DSS04.

Figura 30

Resumen evaluación Objetivo de gestión: DSS04

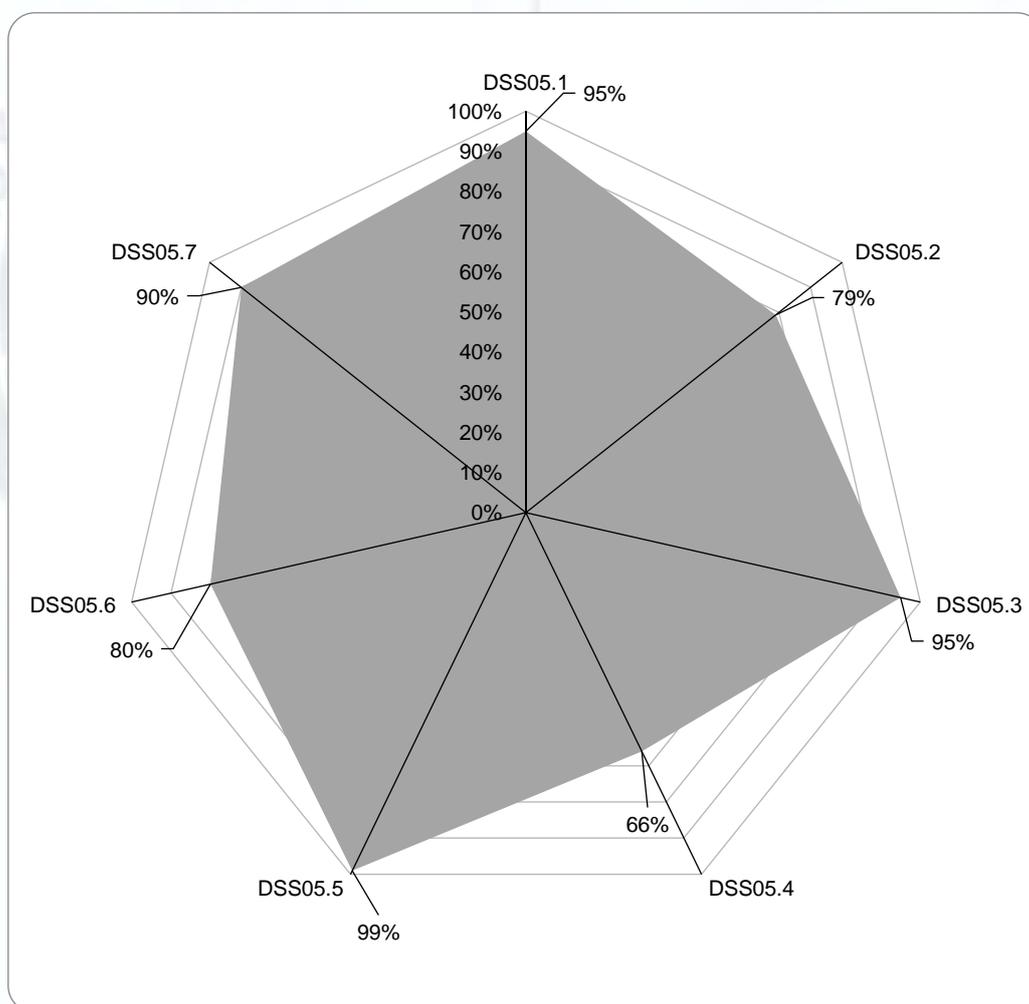


DSS05 – Gestionar los Servicios de Seguridad: Este objetivo de gestión presenta 7 prácticas, las cuales al ser analizadas junto al equipo de TI de la unidad minera se determinó un logro del 74% (la práctica 1 obtuvo un logro del 95%, la práctica 2 obtuvo un logro del 79%, la práctica 3 obtuvo un logro del 95%, la práctica 4 obtuvo un logro del 66%, la práctica 5

obtuvo un logro del 99%, la práctica 6 obtuvo un logro del 80% y la práctica 7 obtuvo un logro del 90%), tal y como se muestra en la *figura 31*. Este puntaje corresponde a Alcanzado en gran medida (L). Debido a que no se logró un puntaje adecuado para la organización, se deberá plantear planes de acción para lograr mejorar el objetivo de gestión DSS05.

Figura 31

Resumen evaluación Objetivo de gestión: DSS05



Establecer un plan de acción por cada dominio de los objetivos de gobierno y gestión de COBIT 2019.

Utilizando los hallazgos obtenidos para la identificación de los niveles de cumplimiento, se organizó dos reuniones con los líderes de la unidad minera y se propuso un plan de acción buscando incrementar el nivel de cumplimiento de cada una de las prácticas de los objetivos de gobierno y de gestión. Los planes de acción fueron identificados tomando en cuenta la situación actual, las prioridades y los planes estratégicos de la unidad minera. Algunos de los planes de acción impactan de manera positiva en una o más actividades, de las prácticas de cada objetivo de gobierno y gestión, con esta consideración hemos consolidado los planes de acción sus objetivos de gobierno y gestión.

En algunos casos el nivel de cumplimiento alcanzado fue considerado suficiente según los resultados obtenidos de la encuesta llevada a cabo, por lo cual no se definió un plan de acción en dichos casos.

Para priorizar la ejecución de los planes de acción se ha considera el método MoSCoW, en una columna dentro de cada matriz se agregaron las prioridades.

A continuación, en la *tabla 5*, se muestran los planes de acción alineados a las actividades de las prácticas para los objetivos: EDM03, APO12 y APO13. Los planes de acción para los dos primeros desembocan en la implementación de un proceso de gestión de riesgos esto guarda relación con que ambos objetivos de gobierno y gestión están relacionados al manejo de riesgos, de esta forma, la elaboración de un plan de gestión de riesgos de TI que tome como referencia un marco de trabajo reconocido, como puede ser COSO o la ISO 31000 puede ayudarnos a mejorar el nivel de cumplimiento para las actividades de estos procesos.

Para el caso del objetivo de gestión: APO13 – Gestionar la Seguridad, debido a que este salió con una buena calificación en su nivel de cumplimiento, 84%, los planes de acción solo

consideran dos acciones puntuales: Planes de capacitación y la definición de métricas de seguimiento.

Tabla 5

Planes de acción para objetivos: EDM03, APO12 y APO13

Objetivo	Práctica	Actividad	Entregables	MoSCoW	
EDM03	EDM03/01	2	Elaborar un plan de gestión de riesgos basado en marcos de trabajo reconocidos (por ejemplo: COSO), este plan debe incluir los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para la definición del Apetito de riesgo y su actualización • Procedimiento para la definición del nivel de tolerancia al riesgo y su actualización • Revisión periódica de riesgos empresariales y de TI (Anual) • Revisión periódica del proceso de gestión de riesgos. • Programa de reconocimiento y capacitación para los roles críticos en la gestión de riesgos. • Procedimiento de aprobación de gestión de riesgos de TI por parte de la gerencia corporativa. • Definición de métricas para el monitoreo del proceso de gestión de riesgos. • Procedimiento de monitoreo de métricas de la gestión de riesgos. • Procedimiento de comunicación del monitoreo de las métricas de los procedimientos de gestión de riesgos. • Procedimiento para revisar el BIA dentro del proceso de gestión de riesgos 	S	
		3			
		4			
		6			
		7			
	EDM03/02	1			
		5			
	EDM03/03	3			
		4			
APO12	APO12/02	7			
		APO12/03			1
					3
					4
					5
			6		
			7		
	APO12/04	1			
		2			
		3			
	APO12/05	2			
APO12/06	3				

Objetivo	Práctica	Actividad	Entregables	MoSCoW
		5	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar los procesos de negocio de todas las áreas y su dependencia con los servicios, infraestructura y tecnología de TI. • Documentar las líneas de negocio y las áreas funcionales impactadas por cada riesgo identificado. • Documentar los perfiles de riesgos identificados. • Procedimiento de monitoreo mensual de los planes de acción de riesgos. • Implementar una base de datos de riesgos. • Definir indicadores de seguimiento de los planes de acción a riesgos. • Procedimiento de comunicación de los resultados del análisis de riesgos. • Procedimiento de evaluación de escenarios en el análisis de riesgos. • Procedimiento de comunicación de los parámetros del análisis de riesgos (perfiles, apetito). • Procedimiento de monitoreo mensual de los riesgos de cada área de negocio. • Procedimiento de retroalimentación de incidentes ocurridos en el análisis de riesgos. • Procedimiento para documentar y comunicar las respuestas a riesgos ocurridos. 	
APO13	APO13/02	5	Planes de entrenamiento enfocados en seguridad de la información.	S
		7	Definir métricas de seguimiento de incidentes de seguridad de la información Base de datos de incidentes de seguridad de información	C

Los siguientes planes de acción están relacionados al objetivo de gestión: BAI10 – Gestionar la configuración y se muestran en la *tabla 6*. Para este caso donde se presenta un nivel de cumplimiento relativamente bajo, 31%, el plan de acción está enfocada a la adquisición de una herramienta de administración de activos de TI, la propuesta va por la implementación de la solución Asset Explorer de la suite de ManageEngine, debido a que la compañía minera ya trabaja con varios productos de su suite, sin mayor inconveniente.

Tabla 6

Planes de acción objetivo: BAI10

OBJETIVO	PRÁCTICA	ACTIVIDAD	ENTREGABLES	MoSCoW
BAI10	BAI10/01	1	Implementación de un software de administración de activos de TI (ITAM). Se sugiere el ManageEngine Asset Explorer que incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Registro automatizado de hardware y software. • Administración de licencias y software no permitido. • Administración de activos de Software. • Administración del ciclo de vida de los activos. • Base de datos de la gestión de la configuración (CMDB). 	M
		2		
	BAI10/02	1		
		2		
	BAI10/03	1		
		2		
		3		
		4		
	BAI10/04	1		
		2		

Los siguientes planes de acción están relacionados al objetivo de gestión: DSS04 – Gestionar la continuidad y se muestran en la *tabla 7*. Para este caso debemos considerar que actualmente existe una iniciativa por parte de la gerencia corporativa para desarrollar el Análisis de Impacto al Negocio (BIA) para la unidad minera como parte de un contar con un Plan de Continuidad de Negocio a mediano plazo, Si bien el desarrollo de estos planes genera un cumplimiento para muchas de las actividades planteadas para este objetivo de gestión, si es pertinente considerar algunos puntos adicionales que pueden trabajarse de manera paralela a dichas iniciativas, estos están relacionados a:

- Elaboración de Plan de Recuperación de Desastres (DRP), contemplando la definición de RTO y RPO necesarios para el negocio.
- Definir un procedimiento de comunicación del Plan de recuperación de desastres a las áreas de negocio.
- Definir un plan de pruebas periódicas para validar el Plan de Recuperación de Desastres (DRP).

- Definir un procedimiento de revisión periódica del Plan de Recuperación de Desastres (DRP) teniendo en cuentas la retroalimentación generada por las pruebas de validación de dicho plan.

Tabla 7

Planes de acción para objetivos: DSS04

OBJETIVO	PRÁCTICA	ACTIVIDAD	ENTREGABLES	MoSCoW
DSS04	DSS04/01	1	Contexto: Existe una iniciativa de elaboración BIA. Sugerir elaboración del DRP que contemple el RPO y RTO. Comunicación a las áreas de negocio de los planes BIA, DRP Plan de pruebas del DRP Revisiones de los planes de continuidad con retroalimentación de las pruebas y/o mejoras detectadas	S
		3		
		4		
	DSS04/02	2		
		3		
		6		
		7		
	DSS04/03	2		
		3		
		4		
		5		
		7		
	DSS04/04	8		
		1		
		2		
		3		
		4		
		5		
	DSS04/05	6		
		1		
		2		
		3		
	DSS04/06	4		
		1		
		2		
		3		
	DSS04/08	4		
1				
2				
		3		

Los siguientes planes de acción están relacionados al objetivo de gestión: DSS05 – Gestionar los servicios de seguridad y se muestran en la *tabla 8*. Para este caso debemos considerar que la evaluación del nivel de cumplimiento nos dio una calificación de 74% lo que indica que este objetivo esta alcanzado en gran medida, debido a esto los planes de acción propuestos son la elaboración de procedimientos que complementar a los actuales mecanismos de gestión de la seguridad, estos son:

- Elaborar un procedimiento continuo de parchado de equipos que están fuera del dominio local.
- Gestionar una prueba de *pentesting* a nivel de red con proveedor certificado
- Realizar una prueba de *pentesting* a nivel de aplicaciones con proveedor certificado.
- Incluir en el procedimiento de asignación de equipos al nuevo personal el contar con dispositivos de seguridad para sus equipos
- Contar con un procedimiento de resguardo de contraseñas con los más altos privilegios en términos de IT y OT.
- Contar con un procedimiento de gestión de identidades respaldado con tecnologías tipo SAML y SSO
- Implementar un sistema de auditoria centralizada de eventos.
- Elaborar un procedimiento de revisión de cuentas activas y dadas de baja.
- Elaborar un procedimiento de revisión documentaria constante.
- Contar con dispositivos que permitan la destrucción física de documentación sensible en caso se requiera
- Implementar un sistema de auditoria centralizada de eventos de los sistemas de información.

Tabla 8*Planes de acción para objetivos: DSS05*

OBJETIVO	PRÁCTICA	ACTIVIDAD	ENTREGABLES	MoSCoW
DSS05	DSS05.01	4	Elaborar un procedimiento cíclico de parchado de equipos que están fuera del dominio local.	M
	DSS05.02	8	Gestionar una prueba de pentesting a nivel de red con proveedor certificado	S
		9	Realizar una prueba de pentesting a nivel de aplicaciones con proveedor certificado.	S
	DSS05.03	7	Incluir en el procedimiento de asignación de equipos al nuevo personal el contar con dispositivos de seguridad para sus equipos	M
	DSS05.04	3	Contar con un procedimiento de resguardo de contraseñas con los más altos privilegios en términos de IT y OT.	M
		6	Contar con un procedimiento de gestión de identidades respaldado con tecnologías tipo SAML y SSO	M
		7	Implementar un sistema de auditoría centralizada de eventos de los sistemas de información.	S
		8	Elaborar un procedimiento de revisión de cuentas activas y dadas de baja.	S
	DSS05.06	4	Elaborar un procedimiento de revisión documentaria constante.	S
		5	Contar con dispositivos que permitan la destrucción física de documentación sensible en caso se requiera	S
	DSS05.07	3	Implementar un sistema de auditoría centralizada de eventos de los sistemas de información.	C

Resumen

Como conclusión del capítulo, podemos evidenciar que al aplicar buenas prácticas de COBIT conseguimos mejorar significativamente el gobierno empresarial en la compañía minera objeto de estudio identificando sus necesidades de negocio, determinando su nivel de cumplimiento y por último estableciendo los planes de acción para cada actividad de los objetivos de gobierno y gestión que fueron identificados como prioritarios.



Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Los cambios organizacionales son una parte natural del ciclo de vida empresarial, y resulta fundamental estar preparados para afrontarlos de la mejor manera posible. Es necesario tener en cuenta los posibles impactos que pueden surgir y cómo podemos evitarlos. Por lo tanto, es crucial tener una estrategia clara para gestionar los cambios de manera efectiva y minimizar cualquier posible efecto negativo en la empresa.
- La continuidad de los procesos productivos es un objetivo prioritario en cualquier empresa minera, y para lograrlo, resulta indispensable que el departamento de TI esté perfectamente alineado con dicho objetivo. Una estrategia efectiva para lograr este alineamiento es el uso del marco de trabajo COBIT, que permite vincular las metas empresariales con el trabajo del departamento de TI, logrando así una gestión eficiente y efectiva de los recursos tecnológicos.
- De la evaluación realizada en la unidad minera, siguiendo el marco de trabajo COBIT, se encontró que el objetivo relacionado con TIC prioritario es el de: Seguridad de Información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad. Y como elementos que impactan directamente a dicho objetivo se pudieron identificar 1 objetivo de gobierno y 5 objetivos de gestión de COBIT a implementar.
- Para determinar los planes de acción necesarios para lograr el objetivo relacionado a TI identificado, se evaluaron los niveles de cumplimiento de cada uno de los objetivos de gobierno y gestión determinados, para esta evaluación se debe contar con el apoyo de la Gerencia de TICA para poder determinar si los controles que se encuentren vigentes sean suficientes para completar los rangos de calificación definidos por COBIT.

Recomendaciones

- El presente estudio de investigación presenta una perspectiva hacia las buenas prácticas de COBIT y su implementación, por lo cual no se ha basado en un diseño de gobierno empresarial a partir de los factores de diseño de COBIT, por lo que un siguiente trabajo de investigación podría enfocarse en diseñar un gobierno empresarial de TI (GETI) para la unidad minera.
- Este estudio de investigación se ha fundamentado en una única meta empresarial, a partir de la cual se han generado planes de acción correspondientes. Por consiguiente, una futura investigación podría orientarse hacia el desarrollo de las demás metas empresariales, siguiendo la priorización identificada.
- El enfoque principal de este estudio de investigación ha sido proporcionar los planes de acción que podrían generar un mayor valor para la unidad minera, de acuerdo con la meta empresarial prioritaria, por lo que un siguiente trabajo de investigación podría explorarse otros planes de acción que puedan también impactar positivamente en la organización.
- Para la implementación de los planes de acción, se requiere el respaldo y el compromiso de la alta gerencia.
- Para la implementación de los planes de acción, se necesita asignar horas de capacitación para los trabajadores de la unidad minera, por lo que se requiere tener un presupuesto aprobado para este fin.
- Para la implementación de los planes de acción, la unidad minera debe evaluar el costo y beneficio de desarrollar los planes de acción con recursos propios o con empresas de consultoría con dominio en buenas prácticas de COBIT.

Referencias Bibliográficas

Anoruo, C. (2019): *Employing COBIT 2019 for Enterprise Governance Strategy*. ISACA.

Recuperado de: <https://www.isaca.org/resources/news-and-trends/industry-news/2019/employing-cobit-2019-for-enterprise-governance-strategy>

April, A., Hayes, J.H., Abran, A. y Dumke, R. (2005): *Software Maintenance Maturity Model*

(SMmm): *the software maintenance process model*. Journal of Software Maintenance and Evaluation: Research and Practice, 17(3), 197–223. Vol. 17, pp. 197-223. DOI: <https://doi.org/10.1002/smr.311>

Chiu, A., Reyes, D. (2018). *La transformación digital de once empresas en el Perú*. Perú.

Penguin Random House Grupo Editorial.

CMMI Institute (1 de octubre de 2022). *CMMI*. Recuperado de:

<https://cmmiinstitute.com/cmmi>

Comisión Sectorial de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Crue

Universidades Españolas CRUE (2018): *Gobierno de las TI*. Recuperado de:

<https://tic.crue.org/gobierno-de-las-ti/>

De Haes, S. y Van Grembergen, W. (2015): *Enterprise Governance of Information*

Technology: Achieving Alignment and Value, Featuring COBIT 5. Cham, Suiza:

Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14547-1>

Dhiya, A. (2018): *A Framework for the Strategic Management of Information Technology*.

American Journal of Business and Management, Vol. 7 (1), pp. 14-43. DOI:

<https://doi.org/10.11634/216796061706918>

ISACA (1 de octubre de 2022). *Introducing COBIT 2019 - Executive Summary*. Cobit

Toolkit. Recuperado de: <https://www.isaca.org/en/resources/cobit>

- Henderson, J. y Venkatraman, N. (1993): *Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations*. IBM Systems Journal, Vol. 32(1), pp. 472-485. DOI: <https://doi.org/10.1147/sj.382.0472>
- Hernández-Sampieri, R y Mendoza, C (2018): *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Ciudad de México, México. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Ishlahuddin, A., Handayani, P., Hammi K. y Azzahro, F. (2020): *Analysing IT Governance Maturity Level using COBIT 2019 Framework: A Case Study of Small Size Higher Education Institute (XYZ-edu)*. 2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE), pp. 236-241. DOI: <https://doi.org/10.1109/IC2IE50715.2020.9274599>
- Lanure, M., Maulana, F. y Lubis, M. (2022): *Assessment of IT Maturity Level and Roadmap Preparation for Improving Governance Based on COBIT 5 (Case Study: XYZ Company)*. 2022 1st International Conference on Information System & Information Technology (ICISIT), pp. 31-36. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICISIT54091.2022.9872860>
- Lozada, J. (2014): *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, Vol. 3 (1390-9592), pp. 47-50. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Luftman, J., Papp, R. y Brier, T. (1999): *Enablers and inhibitors of business-IT alignment*. Communications of the Association for Information Systems, Vol. 1(11), pp. 1-33. DOI: <https://doi.org/10.17705/1cais.00111>

Maes, R., Rijsenbrij, D., Truijens, O. & Goedvolk, H. (2000): *Redefining business-IT alignment through a unified framework*. White Paper, Universiteit van Amsterdam.

Mata, L. (2019): *El enfoque de investigación: la naturaleza del estudio*. Investigalia.

Recuperado de: <https://investigaliacr.com/investigacion/elenfoque-de-investigacion-la-naturaleza-del-estudio/>

Mellado, D., Sanchez, L., Fernandez-Medina, E., Piattini, M. (2012). *IT Security Governance Innovations. Theory and Research* (pp. 166). Hershey, USA. IGI Global.

Minem (2009): *Minería en el Perú*. Recuperado de:

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/mineria/publicaciones/anuarios/2009/03%20mineria.pdf>

Peterson, R. (2004): *Crafting information technology governance*. Information Systems Management, Vol. 21 (4), pp. 7-22.

Pratiwi, A., Suharjito y Sukmandhani, A. (2020): *Analysis of Capability Level in Dealing with IT Business Transformation Competition using Cobit Framework 5 (Case Study at Airasia Indonesia)*. 2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), pp. 609-614. DOI:

<https://doi.org/10.1109/ICIMTech50083.2020.9211116>

Priyadarsini, A. y Kumar, A. (2022): *A literature review on IT governance using systematicity and transparency framework*. Digital Policy, Regulation and

Governance, Vol. 24(3), pp. 309-328. DOI: <https://doi.org/10.1108/DPRG-09-2021-0114>

- Sambamurthy, V. y Zmud, R.W. (1999): *Arrangements for information technology governance: a theory of multiple contingencies*. MIS Quarterly, Vol. 23(2), pp. 261-292. DOI: <https://doi.org/10.2307/249754>
- Serrano, J., Faustino, J., Adriano, D., Pereira, R. y Da Silva, M. (2021): *An IT Service Management Literature Review: Challenges, Benefits, Opportunities and Implementation Practices*. Information, Vol. 12(3), pp. 111. DOI: <https://doi.org/10.3390/info12030111>
- Shrestha, A.; Cater-Steel, A.; Toleman, M.; Behari, S. y Rajaeian, M. (2020): *Development and evaluation of a software-mediated process assessment method for IT service management*. Information & Management, Vol. 57 (4). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103213>
- Van Grembergen, W. y De Haes, S. (2004): *Structures, Processes and Relational Mechanisms for IT Governance*. IGI Global. DOI: <https://doi.org/10.4018/9781591401407.ch001>
- De Haes S.; Joshi A. y Van Grembergen W. (2015): *State and Impact of Governance of Enterprise IT in Organizations: Key Findings of an International Study*. ISACA Journal Volumen 4. Recuperado de: https://www.isaca.org/-/media/files/isacadp/project/isaca/articles/journal/2015/volume-4/state-and-impact-of-governance-of-enterprise-it-in-organizations_joa_eng_0715.pdf
- Yasin, M., Akhmad Arman, A., Edward, I. y Shalannanda, W. (2020): *Designing Information Security Governance Recommendations and Roadmap Using COBIT 2019 Framework and ISO 27001:2013 (Case Study Ditreskrimsus Polda XYZ)*. 2020 14th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications TSSA. pp. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1109/TSSA51342.2020.9310875>

Yudistiro, M., Handayani, P. y Hammi, M. (2020): *Assessment of Information Technology Governance Capability Levels and Recommendations Based on COBIT 5 Framework in PT Pertamina Geothermal Energy*. 2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), pp. 103-107. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICIMTech50083.2020.9211144>



ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Implementación de buenas prácticas COBIT 2019 como apoyo y dirección al Gobierno Empresarial de una Compañía Minera							
AUTOR: Enrique Rafael, Angel Sandoval, Alexander Valverde y Carlos Vargas							
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES				
<p>Problema General ¿En qué medida el gobierno empresarial de una Compañía Minera se verá impactado por la implementación de buenas prácticas basadas en COBIT 2019?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>PE1: ¿Cuáles serían los objetivos de gobierno y gestión de COBIT 2019 alineados a las necesidades del negocio?</p> <p>PE2: ¿Cómo determinar los niveles de cumplimiento de los procesos de gobierno y gestión?</p> <p>PE3: ¿Cuál es el plan de acción por cada dominio de los objetivos de gobierno y gestión?</p>	<p>Objetivo General Implementar las buenas prácticas de COBIT 2019 para el gobierno empresarial de una Compañía Minera.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>OE1: Identificar los objetivos de gobierno y gestión basados en COBIT 2019 y su alineamiento a las necesidades del negocio.</p> <p>OE2: Determinar los niveles de cumplimiento de los procesos de gobierno y gestión alineado a las metas empresariales.</p> <p>OE3: Establecer un plan de acción por cada dominio de los objetivos de gobierno y gestión de COBIT 2019.</p>	<p>Hipótesis General La implementación de las buenas prácticas de COBIT 2019 permitirá mejorar el gobierno empresarial de una Compañía Minera.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>Los objetivos de gobierno y gestión basados en COBIT 2019 no están alineados a las necesidades del negocio.</p> <p>Los niveles de cumplimiento de los procesos de Gobierno y Gestión estarán correctamente alineados a las metas empresariales.</p> <p>Los planes de acción propuestos mejorarían los objetivos de gobierno y gestión.</p>	VARIABLE INDEPENDIENTE: Implementación de buenas prácticas en COBIT 2019				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de Medición	Niveles y Rangos
			Niveles de Cumplimiento	Entrevistas Modelo Core COBIT 2019	Domínios: EDM APO BAI DSS	Escala N,P, L,F: 4. Alcanzado completamente 3. Alcanzado en gran medida 2. Alcanzado Parcialmente 1. No Alcanzado	Alcanzado Completamente (85% – 100%) Alcanzado en gran medida (50% – 85%) Alcanzado Parcialmente (15 – 50) No Alcanzado (0% – 15%)
			VARIABLE DEPENDIENTE: Gobierno Empresarial				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de Medición	Niveles y Rangos
			Necesidades de las partes Interesadas: Financiera	Encuestas Entrevistas Cuestionarios	1,2,3 4	Escala de Likert 5. Siempre 4. Casi siempre 3. A veces 2. Casi nunca 1. Nunca	Muy bueno (87 – 100) Bueno (67 – 86) Regular (45 – 66) Malo (29 – 44) Muy malo
Necesidades de las partes Interesadas: Cliente		5,6 7,8					

			Necesidades de las partes Interesadas: Interna	9,10 11,12		(00 – 28)										
			Necesidades de las partes Interesadas: Crecimiento	13 14												
TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA PARA UTILIZAR													
<p>Según su Finalidad: Investigación Aplicada</p> <p>Según criterio de enfoque: Enfoque Cuantitativo</p> <p>Según criterio de Diseño: No Experimental transeccional del tipo investigación-acción.</p> <p>Según su método: Método Deductivo</p> <p>Según su Nivel: Investigación explicativa y experimental</p>	<p>Población:</p> <table border="1"> <tr> <td>Alta Dirección</td> <td>08</td> </tr> <tr> <td>Plana Gerencial</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Mandos Medios</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>TICA</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>43</td> </tr> </table> <p>Tamaño de Muestra:</p> <p>Se requiere para el calcular el tamaño de la muestra la aplicación de la fórmula siguiente:</p> $n_{opt.} = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{(N - 1) \times E^2 + Z^2 \times p \times q}$ <p>En donde: N = Tamaño de la población. n = Muestra Z = Nivel de confianza. p = Probabilidad de éxito, o proporción esperada. q = Probabilidad de fracaso. d = Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) Entonces para la población presentada tenemos:</p> $n = \frac{108 * 1.96^2 * 0.95 * 0.05}{0.03^2 * (108 - 1) + 1.96^2 * 0.95 * 0.05}$ <p>n = 39</p>	Alta Dirección	08	Plana Gerencial	12	Mandos Medios	10	TICA	13	TOTAL	43	<p>Variable 1: Implementación de buenas prácticas en COBIT 2019</p> <p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: Cuestionario (escrita de manera digital)</p> <p>Variable 2: Gobierno Empresarial de TI</p> <p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: Cuestionario (escrita de manera digital)</p>	<p>DESCRIPTIVA:</p> <p>Técnica matemática que obtiene, organiza, presenta y describe un conjunto de datos con el propósito de facilitar el uso, generalmente con el apoyo de tablas, medidas numéricas o gráficas. Se ocupa de resumir datos recopilados en Eventos Pasados.</p> <p>Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Resultados en los deportes, ● Resultados en los rendimientos académicos de los estudiantes de una determinada materia, ● Resultados en los negocios al determinar las ventas obtenidas mensualmente en un determinado año por una empresa en particular. <p>Contenido referido: Población, Muestra</p> <p>INFERENCIAL:</p> <p>Parte de la estadística que comprende los métodos y procedimientos que por medio de la inducción determina propiedades de una población estadística, a partir de una parte de esta. Su objetivo es obtener conclusiones útiles para hacer deducciones sobre una totalidad, basándose en la información numérica de la muestra.</p> <p>Se ocupa de estudiar lo que ocurrirá, lo que sucederá con Eventos futuros. Estimar utilizando datos de la Muestra para llegar a conclusiones acerca de la Población y tomar decisiones.</p> <p>Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● la aplicación de nuevos tratamientos con nuevos fármacos, ● las proyecciones que pueden hacer los investigadores de mercado sobre cómo influye la publicidad en ciertos segmentos de mercado. <p>Contenido referido: Pruebas de estimación puntual (o de intervalos de confianza), pruebas de hipótesis, pruebas paramétricas (como de media, de diferencia de medias, proporciones, etc.) y no paramétricas (como la prueba del chi-cuadrado, etc.)</p>			
Alta Dirección	08															
Plana Gerencial	12															
Mandos Medios	10															
TICA	13															
TOTAL	43															

ANEXO 02: CUESTIONARIO

N°	Items
1	¿El portafolio de productos y servicios competitivos es lo más prioritario para la organización?
2	¿La gestión de riesgos del negocio es lo más prioritario para la organización?
3	¿El cumplimiento de leyes y regulaciones externas es lo más prioritario para la organización?
4	¿La calidad de la información financiera es lo más prioritario para la organización?
5	¿La cultura de servicio orientada al cliente es lo más prioritario para la organización?
6	¿La cultura de servicio orientada al producto o servicio es lo más prioritario para la organización?
7	¿La continuidad y disponibilidad del producto o servicio del negocio es lo más prioritario para la organización?
8	¿La calidad de la información de gestión es lo más prioritario para la organización?
9	¿La optimización de la calidad y la funcionalidad de los procesos internos del negocio es lo más prioritario para la organización?
10	¿La optimización de costes de los procesos de negocio es lo más prioritario para la organización?
11	¿Las habilidades, motivación y productividad del personal es lo más prioritario para la organización?
12	¿El cumplimiento con las políticas internas es lo más prioritario para la organización?
13	¿La gestión de programas de transformación digital es lo más prioritario para la organización?
14	¿La innovación de producto y negocio es lo más prioritario para la organización?

ANEXO 03: VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita) _____

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto

Me complace comunicarme con usted para enviarle un cordial saludo y al mismo tiempo, informarle que como estudiante del Programa Académico de Maestría en Gerencia de Tecnologías de Información de la Escuela de Negocio CENTRUM PUCP, Necesito verificar la herramienta que utilizaré para obtener los datos necesarios con el fin de llevar a cabo mi investigación de manera adecuada.

El título nombre del proyecto de investigación es: **Implementación de buenas prácticas COBIT 2019 como apoyo y dirección al Gobierno Empresarial de una compañía minera** y dado que es necesario obtener la aprobación de expertos en el campo para utilizar los instrumentos mencionados, he decidido acudir a usted debido a su destacada trayectoria profesional.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables.
- Matriz de operacionalización de las variables.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente

Equipo de investigación

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

Variable: Gobierno Empresarial

Según lo definido en COBIT 2019, framework de gobierno empresarial, las necesidades recaen en metas empresariales, los cuales a su vez recaen en metas de alineamiento, los cuales a su vez recaen en los objetivos de gobierno y gestión. Para identificar los objetivos de gobierno y de gestión a implementar en el presente proyecto de investigación, es necesario que la organización identifique una meta empresarial a la cual desea darle prioridad de implementación.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE

GOBIERNO EMPRESARIAL

N°	Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿El portafolio de productos y servicios competitivos es lo más prioritario para la organización?							
2	¿La gestión de riesgos del negocio es lo más prioritario para la organización?							
3	¿El cumplimiento de leyes y regulaciones externas es lo más prioritario para la organización?							
4	¿La calidad de la información financiera es lo más prioritario para la organización?							
5	¿La cultura de servicio orientada al cliente es lo más prioritario para la organización?							
6	¿La cultura de servicio orientada al producto o servicio es lo más prioritario para la organización?							
7	¿La continuidad y disponibilidad del producto o servicio del negocio es lo más prioritario para la organización?							
8	¿La calidad de la información de gestión es lo más prioritario para la organización?							
9	¿La optimización de la calidad y la funcionalidad de los procesos internos del negocio es lo más prioritario para la organización?							
10	¿La optimización de costes de los procesos de negocio es lo más prioritario para la organización?							
11	¿Las habilidades, motivación y productividad del personal es lo más prioritario para la organización?							
12	¿El cumplimiento con las políticas internas es lo más prioritario para la organización?							
13	¿La gestión de programas de transformación digital es lo más prioritario para la organización?							
14	¿La innovación de producto y negocio es lo más prioritario para la organización?							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador.

Especialidad del validador:

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

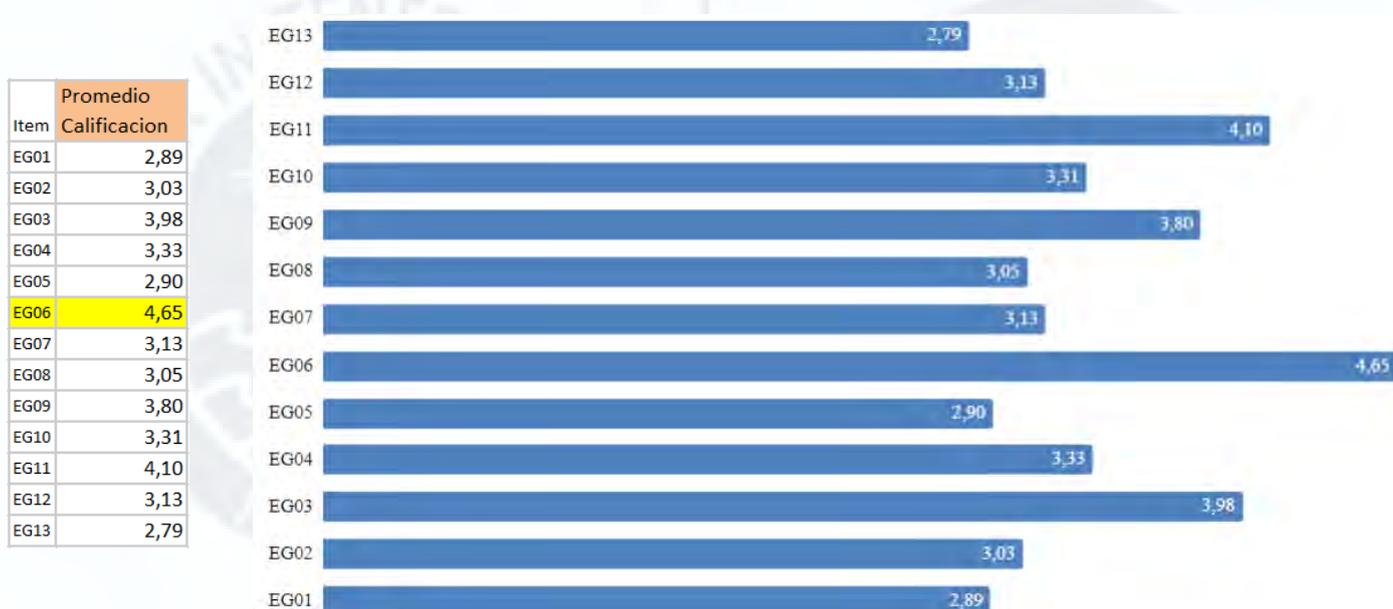
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

ANEXO 04: RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Item	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	VAR	Suma	Promedio	
Item 1	2	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	2	2	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	0,222	116	2.97
Item 2	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	1	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	0,000	130	3.33	
Item 3	4	3	5	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	5	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	5	3	4	4	3	5	3	4	4	4	3	5	4	0,667	146	3.74	
Item 4	3	4	3	4	3	3	5	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	1	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	5	0,222	130	3.33
Item 5	1	3	3	4	1	3	3	4	1	3	3	4	3	3	3	3	4	4	1	3	3	4	3	3	3	4	3	1	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	0,889	117	3.00
Item 6	3	3	4	2	3	2	4	2	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	3	1	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2	4	0,222	112	2.87	
Item 7	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	3	5	3	3	5	5	4	5	4	3	5	3	5	3	3	3	5	4	3	5	3	3	5	5	4	5	5	0,222	164	4.21	
Item 8	3	4	5	4	4	3	4	3	4	3	5	3	3	3	3	3	4	3	4	3	5	3	3	3	3	3	1	3	5	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	0,667	133	3.41	
Item 9	2	3	5	3	1	2	4	4	3	3	5	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	5	3	3	2	3	3	1	3	5	3	3	2	3	3	4	4	3	2	4	1,556	122	3.13
Item 10	2	3	5	3	1	2	4	4	3	3	5	3	3	2	3	3	4	4	3	3	5	3	3	2	3	3	1	3	5	3	3	2	3	3	4	4	3	2	4	1,556	122	3.13	
Item 11	3	3	5	3	2	4	4	2	3	3	5	3	3	4	3	3	2	3	3	5	3	3	4	3	3	3	1	3	5	3	3	3	5	3	3	4	3	4	4	0,889	129	3.31	
Item 12	3	3	4	5	4	2	4	4	4	3	4	5	3	2	3	3	4	4	3	4	5	3	2	3	3	3	1	3	4	5	3	2	3	5	3	2	3	4	0,222	131	3.36		
Item 13	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	2	0,222	122	3.13
Item 14	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	4	3	3	3	1	3	5	4	3	4	3	3	4	2	3	4	0,222	109	2.79

ANEXO 05: RESULTADOS DE LA ENCUESTA



ANEXO 06: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado participante,

Por medio de la presente, se le solicita una autorización para su participación en esta encuesta acerca de las metas empresariales que usted considera que deberían tener mayor prioridad para la unidad minera. Esta encuesta servirá para una investigación que será desarrollada en una tesis cuyo fin es la obtención de grado de Magíster en Gerencia de Tecnologías de Información en la escuela de negocios CENTRUM de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La presente investigación está a cargo de los estudiantes Enrique Rafael (enrique.rafael@pucp.edu.pe), Angel Sandoval (angel.sandoval@pucp.edu.pe), Alexander Valverde (alexander.valverde@pucp.edu.pe) y Carlos Vargas (carlosi.vargas@pucp.edu.pe) y cuenta con la asesoría y supervisión del Dr. Marco Antonio Salcedo Huarcaya. El propósito de la investigación es implementar buenas prácticas de COBIT 2019 como apoyo y dirección al gobierno empresarial de la unidad minera. Si acepta participar en la presente investigación, se le solicitará firmar el presente documento y responder a 14 preguntas de investigación con una duración aproximada de 5 minutos. La información proporcionada será utilizada únicamente para fines académicos dentro de la investigación y los datos personales que registren serán tratados confidencialmente de acuerdo a la ley de protección de datos personales. Al concluir la investigación, los resultados de la misma serán publicados en la biblioteca de la universidad, así como en el repositorio virtual. De antemano agradecemos mucho su apoyo y atención.

FIRMA

Nombre: _____