



**DISEÑO DE UN MODELO DE GOBIERNO DE TI PARA EL MINISTERIO DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DESDE EL MARCO DE TRABAJO COBIT**

Liliana Beatriz Buitrago Barreto

Yury Viviana Vásquez Gualteros

Universidad EAN

Maestría en gerencia de sistemas de información y proyectos tecnológico

Bogotá D.C., Colombia

2020

**DISEÑO DE UN MODELO DE GOBIERNO DE TI PARA EL MINISTERIO DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DESDE EL MARCO DE TRABAJO COBIT**

Liliana Beatriz Buitrago Barreto

Yury Viviana Vásquez Gualteros

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en gerencia de sistemas de información y proyectos tecnológicos

Director (a):

Alfredo Antonio Díaz Claro

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Maestría en gerencia de sistemas de información y proyectos tecnológicos

Bogotá D.C., Colombia

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C., 27 de octubre de 2020

A mi madre Beatriz Barreto de Buitrago y a mi padre Alfredo Buitrago Ruiz (q.e.p.d.), por brindarme siempre su amor y orientación.

A mi esposo Eduardo Hoyos Villamizar y a mi hija Gabriela Hoyos Buitrago, por su amor, comprensión, apoyo incondicional y paciencia ante en esta etapa, y por animarme siempre para seguir adelante y lograr esta meta.

Liliana Beatriz Buitrago Barreto

A mi hijo Tomás por su amor y paciencia durante esta etapa, y animarme a seguir adelante.

A mi familia por su apoyo incondicional.

Yury Viviana Vásquez Gualteros

AGRADECIMIENTOS

A Dios por concederme la vida, protección y permitirme alcanzar esta meta.

A mis padres, Alfredo Buitrago (q.e.p.d) y Beatriz Barreto por ser un gran ejemplo, por educarme con principios y valores y animarme siempre a alcanzar lo que me propongo.

A mi esposo Eduardo Hoyos, por su apoyo incondicional, por alentarme siempre para salir adelante y alcanzar las metas propuestas. A mi hija Gabriela, por ser mi motor e inspiración en la vida, por su gran amor.

A la Universidad EAN y los docentes de la maestría, por todos los aportes brindados en esta etapa de mi vida académica y profesional.

Al Profesor Alfredo Antonio Díaz Claro, Director del Proyecto, quien con su experiencia, conocimiento y disposición, orientó el desarrollo del proyecto para alcanzar las metas propuestas.

Al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – Mintic por la oportunidad brindada para el fortalecimiento de mis capacidades a través de la Convocatoria de Posgrados en Gestión de TI y Seguridad de la Información.

Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en especial a la Ingeniera Consuelo Castañeda, Jefe de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, por su apoyo y por permitir aportar mediante el desarrollo este proyecto al Ministerio.

A mi compañero Víctor Arias, por el trabajo en equipo y apoyo, que permitieron el logro de esta meta.

A mi familia, por animarme siempre a seguir adelante.

Liliana Beatriz Buitrago Barreto

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la vida y por guiarme en el desarrollo de este proyecto.

A mi hijo Tomás, por ser mi fuerza y quien me anima a alcanzar mis metas.

A mi madre por su ejemplo y amor, que me ha dado las bases para lograr mis objetivos.

A la Universidad EAN y al Profesor Alfredo Antonio Díaz Claro, director del proyecto, por su orientación y aporte de su experiencia y conocimientos para alcanzar los objetivos propuestos en la tesis.

Al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, por la oportunidad de fortalecer mis conocimientos a través de la segunda convocatoria de postgrados en Gestión de TI y Seguridad de la Información.

Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y a la Ingeniera Consuelo Castañeda, Jefe de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, por la información suministrada en el desarrollo del proyecto y el apoyo brindado.

A mi familia, por su apoyo incondicional.

Yury Viviana Vásquez Gualteros

Resumen

El Decreto 1008 de 2018 estableció la política de gobierno digital, para promover una gestión eficiente por parte de las Entidades y mejorar la relación del ciudadano con el Estado, a través de la prestación de servicios con calidad. Uno de los habilitadores de la política de gobierno digital es la Arquitectura de TI, y MinTIC publicó en 2019 la segunda versión del marco de referencia de arquitectura empresarial, el cual contempla lineamientos del dominio de Gobierno de TI, entre otros, que deben implementar las Entidades del Estado.

De acuerdo con estas necesidades, se plantea el proyecto que tiene como objetivo general “Diseñar un modelo de Gobierno de TI para la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a partir del marco integral COBIT 5, que apoye el alineamiento de las TI con la estrategia institucional”, para lo cual se inicia llevando a cabo una revisión teórica sobre el contexto organizacional, Gobierno de TI y marcos de referencia en esta temática, siguiendo con el análisis de la situación actual del gobierno de TI, para finalizar estableciendo un propuesta del modelo de gobierno de TI y un plan de acción que permita al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación su implementación.

Para el desarrollo de este proyecto en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se abordan funcionarios y contratistas de la Entidad, con roles asociados a Gobierno y Gestión de TI, y a la toma de decisiones de TI de distintos niveles, incluyendo la aplicación de un instrumento (encuesta), entrevistas, y revisión de información y documentación institucional, con el fin de identificar la situación actual del Gobierno de TI.

El proyecto presenta una propuesta del modelo de Gobierno de TI para el Ministerio desde el marco de trabajo COBIT 5 que contempla los catalizadores de COBIT 5 aplicables a la Entidad, Procesos de TI, Indicadores Claves de Meta (KGI) e Indicadores de Desempeño (KPI) y lineamientos de gestión de riesgos de TI, y concluye con la propuesta del plan de acción para la implementación del modelo.

Es importante anotar, que, con base en el análisis de información recopilada en el desarrollo del proyecto, se encontraron hallazgos relacionados con prácticas de gobierno de TI, entre los cuales se resalta que la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información es un área que reporta directamente al despacho ministerial, se lleva a cabo un proceso planeación estratégica institucional a 4 años que incluye el programa estratégico de TI. Se identifica que la Entidad, no cuenta con un marco de gobierno de TI adoptado formalmente, ni con un proceso de gobierno de TI ni un proceso para gestionar las inversiones de TI documentados y aprobados. Adicionalmente no está conformado un comité de gobierno de TI, y la estructura organizacional y funcional al interior de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información (grupos de trabajo) no está adoptada mediante un acto administrativo, que la formalice, y no se encuentra documentada una matriz de roles y responsabilidades de TI. En relación con las políticas, no hay una política de TI formalizada, se encuentra en construcción, y la Entidad ha adoptado la política de seguridad de la información. En relación con métricas, no hay un tablero de control de gobierno de TI para seguimiento, y no se realizan mediciones sobre la optimización de costos en las adquisiciones de TI. En cuanto a la gestión de riesgos, la Entidad cuenta con una metodología de gestión de riesgos adoptada que incluye la gestión de riesgos de TI y de seguridad digital. La mayoría de los hallazgos relacionados anteriormente, que son considerados como brechas están contemplados en la propuesta del modelo de gobierno de TI para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Se concluye que el proyecto alcanza los objetivos propuestos, y el análisis de la situación actual se ajusta a la realidad con aspectos por fortalecer relacionados especialmente con la alineación del gobierno de TI, resaltando que la instauración de un marco de gobierno de TI permitirá que las TI soporten el cumplimiento de la estrategia institucional, y la generación de valor.

Palabras clave: Gobierno de TI, Gestión de TI, Procesos, Catalizadores, Capacidades de TI, Metas de TI, COBIT.

Abstract

Decree 1008 of 2018 established the digital government policy, to promote efficient management by the Entities and improve the citizen's relationship with the State, through the provision of quality services. One of the enablers of the digital government policy is the IT Architecture, and MinTIC published in 2019 the second version of the enterprise architecture reference framework, which includes guidelines from the IT Governance domain, among others, that must be implemented by the State entities.

In accordance with these needs, the project is proposed whose general objective is to Design an IT Governance model for the Office of Information Technologies and Systems of the Ministry of Science, Technology and Innovation, based on the comprehensive COBIT 5 framework, which supports the alignment of IT with the institutional strategy, for which it begins by carrying out a theoretical review on the organizational context, IT Governance and frameworks on this issue, continuing with the analysis of the current situation of IT governance, to end by establishing a proposal for the IT governance model and an action plan that allows the Ministry of Science, Technology and Innovation to implement it.

For the development of this project in the Ministry of Science, Technology and Innovation, officials and contractors of the Entity are approached, with roles associated with Governance and IT Management, and IT decision-making at different levels, including the application of a instrument (survey), interviews, and review of institutional information and documentation, in order to identify the current situation of the IT Government.

The project presents a proposal of the IT Governance model for the Ministry from the COBIT 5 framework that contemplates the COBIT 5 catalysts applicable to the Entity, IT Processes, Key Goal Indicators (KGI) and Performance Indicators (KPI) and IT risk management guidelines, and concludes with the proposed action plan for the implementation of the model.

It is important to note that, based on the analysis of information collected in the development of the project, findings related to IT governance practices were found, among which it is highlighted that the Office of Information Technologies and Systems is an area that reports Directly to the ministerial office, a 4-year institutional strategic planning process is carried out that includes the IT strategic program. It is identified that the Entity does not have a formally adopted IT governance framework, nor a documented and approved IT governance process nor a process to manage IT investments. Additionally, an IT governance committee is not formed, and the organizational and functional structure within the Office of Information Technologies and Systems (working groups) is not adopted by means of an administrative act, which formalizes it, and is not documented a matrix of IT roles and responsibilities. Regarding policies, there is no formalized IT policy, it is under construction, and the Entity has adopted the information security policy. Regarding metrics, there is no IT governance dashboard to track, and no measurements are made on cost optimization in IT acquisitions. Regarding risk management, the Entity has an adopted risk management methodology that includes IT risk management and digital security. Most of the findings listed above, which are considered as gaps, are contemplated in the IT governance model proposal for the Ministry of Science, Technology and Innovation.

It is concluded that the project achieves the proposed objectives, and the analysis of the current situation adjusts to reality with aspects to be strengthened, especially related to the alignment of IT governance, highlighting that the establishment of an IT governance framework will allow the IT support the fulfillment of the institutional strategy, and the generation of value.

Keywords: IT Governance, IT Management, Processes, Enablers, IT Capabilities, IT Goals, COBIT.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	18
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
2. JUSTIFICACIÓN	24
3. OBJETIVOS	28
3.1 Objetivo General.....	28
3.2 Objetivos Específicos	28
4. DESARROLLO METODOLÓGICO	29
4.1 Tipo y enfoque de la Investigación.....	29
4.2 Población y tamaño de la muestra	29
4.3 Técnicas de recopilación de información	30
4.4 Análisis de la información obtenida y consolidación de resultados	32
5. ALCANCE.....	34
6. MARCO TEÓRICO.....	35
6.1 Contexto Organizacional	35
6.1.1 Visión	36
6.1.2 Misión.....	36
6.1.3 Principios éticos y valores institucionales.....	36
6.1.4 Sistema de gestión de calidad.....	38
6.2 Concepto De Gobierno	40
6.2.1 Gobierno corporativo	40
6.2.2 Gobierno de TI	41

7.	MODELOS O MARCOS DE REFERENCIA	42
7.1	ISO 38500	42
7.2	COBIT	44
7.2.1	COBIT 5	45
7.2.2	COBIT 2019	49
7.3	Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado Colombiano.....	49
8.	ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL DE GOBIERNO DE TI DEL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	51
8.1	Descripción General del Esquema de Gobierno de TI actual del Ministerio	51
8.2	Medición del nivel de madurez del gobierno de TI en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	68
8.3	Alineación de las estrategias institucionales con COBIT 5	93
9.	PROPUESTA DEL MODELO DE GOBIERNO DE TI PARA EL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	114
9.1	Estructura de Catalizadores que permitan las interacciones entre Gobierno y Gestión de TI aplicable al modelo propuesto para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación .	114
9.1.1	Principios, Políticas y Marcos de Referencia.....	116
9.1.2	Procesos.....	117
9.1.3	Estructuras Organizativas.....	120
9.1.4	Cultura, Ética y Comportamiento.....	123
9.1.5	Información	124
9.1.6	Servicios, Infraestructura y Aplicaciones.....	125
9.1.7	Personas, Habilidades y Competencias	127

9.2	Procesos de Gobierno de TI basados en el marco COBIT y aplicables al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, definiendo los Roles y Responsabilidades de TI e Indicadores Claves de Meta (KGI) e Indicadores de Desempeño (KPI) de los Procesos de TI	128
9.2.1.	EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno.....	129
9.2.2	EDM03 Asegurar la Optimización del Riesgo ajustado a MinCiencias	132
9.2.3	APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI proceso ajustado a MinCiencias	135
9.2.4	APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial proceso ajustado a MinCiencias ...	140
9.2.5	APO06 Gestionar el presupuesto y los costos, proceso ajustado a MinCiencias....	144
9.2.6	APO07 Gestionar los Recursos Humanos proceso ajustado a MinCiencias.....	147
9.2.7	Indicadores Claves de Meta (KGI) e Indicadores de Desempeño (KPI) de los Procesos de TI	152
9.2.8	Alineación Roles COBIT 5 con roles de MinCiencias y Matriz RACI	161
10.	LINEAMIENTOS DE COBIT PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS DE TI.....	165
10.1	Riesgo de TI según el marco de trabajo COBIT 5.....	166
11.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	179
12.	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	181
12.1	Recomendaciones	181
12.2	Conclusiones	183
13.	GLOSARIO	186
14.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	189
15.	ANEXOS	194

Lista de tablas

Tabla 1 DOFA del Gobierno de TI	25
Tabla 2 Escalas de calificación para medición del nivel de madurez	33
Tabla 3 Procesos y procedimiento de TI actual relacionados con los procesos de COBIT 5	56
Tabla 4 Comparativo Lineamientos Arquitectura Empresarial vs. Dominios y Procesos COBIT 5	68
Tabla 5 Descripción de brechas entre el estado actual y el estado deseado del Gobierno de TI en MinCiencias	80
Tabla 6 Resumen del nivel actual de la madurez de los procesos de TI que se evalúan en el instrumento	89
Tabla 7 Propuesta de acciones del catalizador principios, políticas y marcos de referencia	117
Tabla 8 Propuesta de acciones del catalizador procesos	120
Tabla 9 Propuesta de roles y responsabilidades de TI	122
Tabla 10. Dimensiones del catalizador Cultura, ética y comportamiento	123
Tabla 11 Dimensiones del catalizador información	124
Tabla 12 Dimensiones del catalizador servicios, infraestructura y aplicaciones	126
Tabla 13 Dimensiones del catalizador personas, habilidades y competencias	127
Tabla 14 Ejemplos de riesgos genéricos de TI	170

Lista de Figuras

Figura 1 Esquema de versionamiento COBIT	45
Figura 2 Principios y Catalizadores de COBIT 5	46
Figura 3 Modelo de referencia de procesos de COBIT 5	48
Figura 4 Mapa de procesos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	53
Figura 5 Despliegue de los procesos del MinCiencias	54
Figura 6 Esquema de procesos de TI actuales en el Ministerio según COBIT	55
Figura 7 Estructura Organizacional del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación según el Decreto 2226 de 2019.	58
Figura 8 Estructura Organizacional de la Oficina Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio a nivel de los roles que asume el área.....	60
Figura 9 Esquema general de los servicios tecnológicos	66
Figura 10 Resultados medición del nivel de madurez del Gobierno de TI clasificado por Lineamientos del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la gestión de TI versión 2.0	78
Figura 11 Brechas en los lineamientos de Gobierno TI (Estado actual vs. Estado Deseado)	79
Figura 12 Nivel de madurez actual y deseado de los procesos EDM.....	91
Figura 13 Nivel de madurez actual y deseado de los procesos APO	91
Figura 14 Nivel de madurez actual y deseado de los procesos BAI.....	92
Figura 15 Nivel de madurez actual y deseado del proceso DSS01	92
Figura 16 Nivel de madurez actual y deseado de los procesos MEA.....	93
Figura 17 Mapa de Ruta.....	94
Figura 18 Metas Corporativas	97
Figura 19 Alineación Metas Corporativas COBIT5 vs Plan de Acción Institucional	103
Figura 20 Alineación Metas COBIT 5 vs. Metas de TI de la Entidad	104
Figura 21 Mapeo detallado de la Metas de la Entidad y las Metas de TI de la Entidad	107
Figura 22 Alineación Metas de TI de la Entidad y los Procesos relacionados de COBIT 5	111
Figura 23 Esquema de Gobierno según COBIT 5.....	114
Figura 24 Dimensiones de los Catalizadores de COBIT 5	115
Figura 25 Mapa de procesos de TI propuesto	119
Figura 26 Propuesta de la Estructura Organización de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información	121
Figura 27 Proceso EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno proceso ajustado a MinCiencias.....	129
Figura 28 Proceso EDM03 Asegurar la Optimización del Riesgo ajustado a MinCiencias.....	132
Figura 29 Proceso APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI proceso ajustado a MinCiencias	135

Figura 30 Proceso APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial proceso ajustado a MinCiencias	140
Figura 31 Proceso APO06 Gestionar el presupuesto y los costos proceso ajustado a MinCiencias	144
Figura 32 Proceso APO07 Gestionar los Recursos Humanos proceso ajustado a MinCiencias	148
Figura 33 Indicadores KGI propuestos para MinCiencias	153
Figura 34 Indicadores KPI propuesto para MinCiencias	158
Figura 35 Alineación de Roles COBIT 5 y roles MinCiencias	162
Figura 36 Matriz RACI propuesto para MinCiencias	164
Figura 37 Jerarquía de riesgos en la organización y categorías de riesgos según COBIT	167
Figura 38 Categorías de los riesgos de TI	168
Figura 39 Vista de los escenarios de riesgos de COBIT 5	169
Figura 40 Metodología para la administración del riesgo	174

INTRODUCCIÓN

Mediante la Ley 1951 del 24 de enero de 2019 se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y a través de la Ley 1955 de 2019, el Presidente de la República sanciona el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia”, y en el artículo 125, se establece la fusión del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el cual continúa como organismo principal de la Administración Pública del Sector Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, entidad que se encarga de formular, orientar, dirigir, coordinar e implementar la política de Estado en esta materia.

En el artículo 1 de la Ley 1951 de 2019 se establece que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación debe generar capacidades, promover el conocimiento científico y tecnológico, contribuir al desarrollo y crecimiento de la nación y adelantarse a los retos tecnológicos futuros buscando el beneficio de la población colombiana, la consolidación de una economía productiva y competitiva y una sociedad más equitativa.

En ese contexto del cambio organizacional, es fundamental considerar la importancia estratégica de las TI, y, por tanto, el Gobierno de TI, que provee una estructura de relaciones y procesos, para dirigir y controlar la Entidad, buscando como fin que se alcancen los objetivos estratégicos institucionales, se genere valor, se gestionen los riesgos y se logre el retorno de la inversión de TI.

Teniendo presente los cambios que se generan al crearse el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, es importante consolidar los temas de Gobierno Corporativo de tal manera que se asegure que las políticas y estrategias definidas se implementen, así como realizar el seguimiento en busca de que los procesos se lleven cabo de acuerdo con lo establecido; para ello es importante, contar con una alineación de la estrategia de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), con la estrategia institucional, con una visión de futuro que permita que las

TI generen valor a la Entidad y a sus partes interesadas, para ello, es necesario contar con un modelo de Gobierno de TI, de tal manera que permita definir una estructura, roles y responsabilidades gestionar riesgos, así como innovar en los procesos de TI, buscando así que las TI soporten de manera adecuada y eficiente los objetivos estratégicos, el cumplimiento de la misión y visión del Ministerio, y el acatamiento de la normatividad y regulación vigente tanto a nivel interno como externo.

A través de este proyecto, se contempla el diseño de un modelo de gobierno de TI para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación bajo el marco de trabajo COBIT, teniendo presente que es importante para la generación de valor a los usuarios y partes interesadas de la Entidad contar con un buen gobierno y gestión de las TI, y para ello se requiere el compromiso y vinculación de la alta dirección. En la actualidad, MinCiencias, adolece de un modelo de gobierno de TI, pues no se cuentan con procesos de Gobierno TI, una estructura organizacional de TI con roles y funciones respecto a la gobernanza de TI, ni una estructura en la Entidad (comités) para la toma de decisiones de TI. Adicionalmente, es muy importante poder establecer la relación costo-beneficio de la inversión de TI, y para este caso considerar que el Ministerio como entidad del Estado no mide éste como un retorno financiero, sino a nivel social, como, por ejemplo, con la satisfacción del usuario, el mejoramiento (oportunidad y calidad) de los trámites y servicios, entre otros que puedan considerarse.

Según lo planteado anteriormente, el trabajo se estructura en 14 capítulos, los cuales se relacionan a continuación: Capítulo 1: Identificación del problema. Capítulo 2: Justificación del proyecto. Capítulo 3: Objetivos del proyecto (general y específicos). Capítulo 4: Desarrollo metodológico, cual se lleva a cabo a través de un estudio de alcance descriptivo con una muestra no probabilística. Capítulo 5: Alcance del proyecto., Capítulo 6: Marco teórico, a través del cual se presentan los fundamentos teóricos en los cuales se basa el proyecto. Capítulo 7: describe los modelos o marcos de referencia existentes, información con la cual se puede analizar algunos de los marcos de Gobierno de TI y aplicables al proyecto, y la justificación de la selección del marco de trabajo COBIT. Capítulo 8: Análisis de la situación actual del gobierno de TI del Ministerio Capítulo 9: Propuesta del modelo de gobierno de TI. Capítulo 10: Lineamientos de COBIT para la

gestión de riesgos de TI. Capítulo 11: Plan de implementación de la propuesta realizada. Capítulo 12: Conclusiones y recomendaciones resultantes del desarrollo del proyecto. Capítulo 13: Glosario. Capítulo 14: Referencias bibliográficas, y finalizando con los anexos del proyecto.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias, es el organismo principal de la administración pública, rector del sector y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI-, entidad encargada de formular, orientar, dirigir, coordinar e implementar la política de Estado en esta materia, creada mediante la Ley 1951 del 24 de enero de 2019 (Congreso de Colombia, 2019a), y así mismo mediante el artículo 147 de la Ley 1955 de 2019 en el artículo 125, se ordena la fusión del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Congreso de Colombia, 2019b).

De acuerdo con el contexto, es importante que la Entidad cabeza del sector de ciencia, tecnología e innovación, encargada del fortalecimiento del Sistema Nacional de CTeI, de impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la nación, y de establecer estrategias para el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y la transferencia y apropiación social de la ciencia, para enfrentar estos retos el recién creado Ministerio, es importante contar con un gobierno de TI para que a través de la utilización de un marco de trabajo, se utilicen las mejores prácticas para el uso de los activos y recursos de tecnología.

Por lo anterior, teniendo presente los cambios generados al crearse el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, es importante consolidar los temas de Gobierno Corporativo de tal manera que se asegure que las políticas y estrategias definidas se implementen, así como realizar el seguimiento de que los procesos se llevan cabo de acuerdo con lo definido, se alcancen los objetivos, se realice una gestión de riesgos de manera adecuada.

El Ministerio ha implementado su Sistema de Gestión de Calidad, encontrándose entre los procesos de Direccionamiento Estratégico, el proceso de gestión de tecnologías y sistemas de información, y asociados a éste los procedimientos de Gestión de solicitudes, Gestión de incidentes, Gestión de cambios, Gestión de requerimientos para cambios a sistemas de información, y Gestión de incidentes de seguridad de la información, y se avanza en la vigencia 2020 en la elaboración de

un procedimiento para mantener y evaluar la arquitectura empresarial: sin embargo, hay varios procesos que adelanta la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, que aunque aplican algunas buenas prácticas de gestión de TI, no están formalizados y documentados en la Entidad (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación., 2020f)

De igual manera, está definido y adoptado el manual de la política de seguridad de la información, y en la actualidad se avanza en la elaboración de una política de TI, pues desde la Oficina se aplican en su gestión algunos lineamientos que no están formalizados.

Las actividades orientadas a tener un buen Gobierno de TI están enfocadas a la entrega de valor de las tecnologías de la información al negocio, la gestión y optimización de riesgos de TI para alcanzar beneficios, el uso eficiente y efectivo de los recursos de una empresa o entidad, encauzados en la alineación de TI con los objetivos institucionales (Quintanilla, 2016, p.89) y además algo importante de considerar, implica un cambio cultural.

Teniendo presente lo anterior, a continuación, se relacionan los avances que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación ha logrado en la implementación de un Gobierno de TI:

- La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, es un área, que reporta directamente al Despacho del Ministro o Representante Legal de la Entidad.
- El jefe de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información es miembro (con voz y voto) del Comité de Gestión y Desempeño Sectorial e Institucional que trata los temas de Gobierno Digital y Seguridad; y es invitado del Comité Ministerial.
- La Entidad lleva a cabo un proceso de planeación estratégica a 4 años (período presidencial), y de éste se deriva un plan de acción anual, y los planes integrados al plan de acción, de acuerdo con lo establecido en el Modelo Integrado de Planeación y Gestión – MIPG de la Administración Pública.
- Se adopta la metodología de gestión de riesgos definida por el Departamento Administrativo de la Función Pública, la cual toma como referencia los parámetros establecidos en el Modelo Integrado de Planeación y Gestión – MIPG, las líneas de defensa del Modelo Estándar de Control Interno – MECI, articulados con los riesgos de gestión, corrupción,

seguridad digital (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2019). Todos los procesos y áreas de la Entidad deben realizar la identificación, análisis, valoración y tratamiento de riesgos que puedan afectar el cumplimiento de los objetivos estratégicos institucionales, que comprende acciones para asumir, reducir y mitigar los riesgos, además el establecimiento de planes de contingencia frente a la materialización del riesgo (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).

- La planeación estratégica institucional, que comprende la definición de programas e iniciativas estratégicas a desarrollar, tiene asociados indicadores y metas del cuatrienio y anuales. También los procesos y procedimientos tienen asociados indicadores que permitan medir la gestión y desempeño de los procesos. Sin embargo, falta la implementación de indicadores asociados a los dominios de estrategia de TI, gobierno de TI y servicios tecnológicos, según recomendaciones de las mejores prácticas existentes en el mercado.
- No está conformado un comité que lidere las actividades de Gobierno de TI en la Entidad.
- La Entidad ha avanzado en la implementación del Modelo de Seguridad y Privacidad de la Información según la norma ISO 27001 y los lineamientos de la política de Gobierno Digital, y se adelantan acciones para su monitoreo y mejora continua.
- El Ministerio ha adoptado una política de seguridad y privacidad de la información y ésta es revisada y actualizada anualmente, sin embargo, aunque hay algunas prácticas que se utilizan en dominios como los servicios tecnológicos y los sistemas de información, falta la adopción formal de una política de TI que incorpore las políticas de seguridad de la información, y se verifique y actualice periódicamente según corresponda.
- No se ha adoptado un marco de trabajo para el Gobierno de TI, se siguen algunas buenas prácticas recomendadas por el marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de TI definidas por Min TIC.
- Las funciones de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información se definen mediante el Decreto 2226 del 5 de diciembre de 2019 en su artículo 11, sin embargo, la Oficina funciona a nivel interno mediante grupos de trabajo, como son Estrategia TI, Gobierno TI, Sistemas de Información e Información, Infraestructura Digital que no han sido conformados formalmente mediante algún acto administrativo, de igual manera ocurre, con los roles y responsabilidades de estos grupos.

De acuerdo con la situación de gobierno de TI descrita anterior, en la cual se refieren situaciones positivas y otras negativas, se describe a continuación el problema identificado:

- Inexistencia de un modelo de gobierno de TI, que comprenda procesos de gobierno de TI adoptados y formalizados, estructura organizacional de TI con roles y responsabilidad de gobierno de TI claramente definidas, no hay comité estratégico institucional con la participación de la alta dirección para la toma de decisiones de TI.
- La responsabilidad del gobierno de TI se delega en el(la) Jefe de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información (CIO).
- Falta definir métricas para analizar el retorno de la inversión de TI.

Para realizar este proyecto en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se requiere analizar la situación actual del Gobierno de TI, su nivel de madurez, y el estado actual respecto a los catalizadores de TI, con el fin de elaborar una propuesta de modelo de gobierno TI para la adopción de éste por parte de la Entidad. Con respecto a esto se puede plantear el siguiente interrogante:

¿Cuáles estructuras, procesos y mecanismos de relación deben contemplar el diseño de un gobierno de TI para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – MinCiencias, siguiendo como referencia el marco de trabajo COBIT para que lograr la alineación estratégica de TI con la estrategia institucional?

2. JUSTIFICACIÓN

Desde el año 2016, COLCIENCIAS (ahora Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación), ha avanzado en la definición y diseño de la Arquitectura Empresarial para la Gestión de Tecnologías de la Información -AE-GTI- de la Entidad, en una primera fase, y posteriormente en la implementación de iniciativas derivadas de éste. Como parte del ejercicio para identificar el estado

de la Entidad, se realiza un análisis DOFA, el cual se actualiza periódicamente, obteniéndose el siguiente resultado asociado al dominio Gobierno de TI:

Tabla 1 DOFA del Gobierno de TI

Oportunidades	Debilidades
El Decreto 415-2016 posiciona al Jefe de la Oficina Tecnologías y Sistemas de Información como CIO y le asigna responsabilidades estratégicas a la Oficina.	Algunos sistemas y servicios de información no integrados, que conllevan a - la re-digitación de información, dificultades en consultas y aumento de cargas de trabajo para los usuarios.
El posicionamiento creciente del sector Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel país y globalmente.	Algunos procesos al interior de la Oficina Tecnologías y Sistemas de Información están en nivel básico o inicial, es decir no se encuentran formalizados, ni documentados.
La política de Gobierno Digital (antes GEL), la normatividad asociada, y como parte de ésta la estrategia de transformación digital y el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la Gestión de TI.	Alta carga de trabajo en varios roles de TI.
La adhesión del país a la OCDE.	El jefe de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información es invitado al comité ministerial, es decir, no tiene voto.
El ejercicio de Arquitectura Empresarial que se realiza permite afinar la estructura organizacional de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información y adoptar buenas prácticas de Arquitectura Empresarial y gestión de servicios siguiendo algunas buenas prácticas de ITIL.	Planta de personal de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información limitada, y la mayoría de las actividades claves del área están apoyadas por profesionales contratados por prestación de servicios.
	No existe un modelo de gestión de los servicios de TI (ITSM) formalizado.
	Prevalece el concepto de función (responsabilidad individual del funcionario) sobre el concepto de servicio de TI soportado en uno o más procesos que pueden ser transversales.
	No existe una contraparte fuerte al interior de la Oficina frente a proveedores externos encargados de prestación de servicios de TI.
Fortalezas	Amenazas
Equipo humano de TI calificado y comprometido con la Entidad.	Vulnerabilidad a ataques cibernéticos de las entidades del Estado.
	Presupuesto limitado para la Oficina, que en las últimas vigencias permite la operación

Distribución interior de los roles y tareas bien definidos (según lo establecido en los contratos de prestación de servicios).	(Opex), y no el desarrollo de proyectos estratégicos de TI (Capex)
La Oficina Tecnologías y Sistemas de Información posee buen posicionamiento al interior de la Entidad.	Congelamiento de la planta de personal en entidades gubernamentales, y en el caso del Ministerio, la creación de éste a costo cero, implica que no se fortalezca ni amplíe el recurso humano para apoyar la labor.
El jefe de la Oficina Tecnologías y Sistemas pertenece al Comité de Gestión y Desempeño Sectorial e Institucional, con voz y voto.	Falta de definición de la arquitectura sectorial.
La aprobación de nuevas funciones y estructura organizacional de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, dadas con la creación del Ministerio, mediante Decreto 2226 de 2019.	No tener un sistema de información sectorial.
Existencia de legislación de contratación y de tipo estratégico	

Fuente: Proyecto Arquitectura Empresarial del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación desde 2016, ejercicio actualizado periódicamente

De acuerdo con los resultados que se obtienen con la identificación y actualización de la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), es importante tener presente lo que afirma Weill & Ross (2004, pp. 65-66) sobre el concepto de gobernanza de TI y la toma de decisiones de TI, al considerarse factores tales como: metas estratégicas y metas de desempeño, estructura organizacional, experiencia en gobernanza, tamaño y diversidad, y diferencias regionales e industriales; además considerar marcos analítico y normativos para el Gobierno de TI, y un aspecto muy importante como lo es el análisis sobre la generación de valor en las empresas del sector público, lo cual implica un reto para los gerentes o administradores públicos.

Según Garbarino (2010, citado por Muñoz, I. y Ulloa, G., 2011) un buen gobierno corporativo es elemental para asegurar y alinear las decisiones claves de negocio, con la visión y estrategia de la empresa, y un buen Gobierno de TI es fundamental para asegurar que las decisiones de TI estén alineadas a los objetivos de la Empresa. Por lo anterior, se citan las áreas de enfoque del Gobierno de TI, según ITGI (2007, citado por Muñoz, I. y Ulloa, G., 2011):

- Alineamiento Estratégico: Enlace de planes institucional y de TI
- Entrega de Valor: Asegurar que TI entrega los beneficios acordados y alineados con la estrategia, optimizando costos y demostrando el valor de las TI.
- Administración de Riesgos: Definición del contexto de los riesgos, identificación de los eventos, evaluación de los riesgos, respuesta ante los riesgos, y monitoreo y seguimiento al plan de acción para mitigar los riesgos.
- Administración de Recursos: Inversión óptima y adecuada administración de los recursos de TI.
- Medición del Desempeño: Permite realizar seguimiento y supervisión a la estrategia de implementación, proyectos, el desempeño de procesos, y la entrega de servicio.

De acuerdo con las características y áreas de enfoques relacionadas anteriormente, el desarrollo de este proyecto permite a MinCiencias contar con el diseño de un modelo de Gobierno de TI que comprende la propuesta de procesos de TI con roles y responsabilidades, indicadores de desempeño y metas, lineamientos para la optimización de los riesgos de TI y el alineamiento con los objetivos institucionales.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Diseñar un modelo de Gobierno de TI para la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a partir del marco integral COBIT 5, que permita el alineamiento de las TI con la estrategia institucional.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis del modelo actual del gobierno de TI del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación respecto al marco de COBIT, permitiendo la identificación del nivel de madurez y las brechas existentes en la Entidad.
- Definir la estructura de catalizadores que permitan las interacciones entre gobierno y gestión de TI aplicable al modelo propuesto para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Definir los procesos de gobierno de TI basados en el marco COBIT y aplicables al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, definiendo los roles y responsabilidades de TI.
- Diseñar indicadores claves de meta (KGI) e indicadores de desempeño (KPI) de los procesos de TI, según COBIT aplicables al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Definir los lineamientos de COBIT para la optimización de riesgos de TI que afectan el desarrollo de los procesos y la gestión de los riesgos en la Entidad a nivel de las dimensiones críticas de la información (disponibilidad, integridad, confidencialidad).
- Diseñar la propuesta del modelo de Gobierno de TI para la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a partir del marco de trabajo COBIT, e integrando estándares y buenas prácticas que permitan el fortalecimiento de las TI de la Entidad.
- Elaborar un plan de acción detallado para la implementación del modelo de Gobierno de TI para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

4. DESARROLLO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y enfoque de la Investigación

El presente trabajo aplica una metodología descriptiva, a través del cual se busca identificar la situación actual y el nivel de madurez del gobierno de TI del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, insumo para realizar el diseño del modelo de gobierno de TI y su plan de implementación. Es un estudio de alcance descriptivo, teniendo presente que Hernández Sampieri (2014, p. 92) afirma que a través de éste se busca especificar propiedades y características relevantes de cualquier personas, procesos, objetos o fenómenos que se examine. A través de esta metodología se estudia mide o recopila información de manera individual o conjunta los conceptos, sin tener como finalidad la relación entre éstas.

En el proyecto, la metodología descriptiva se aplica a través de la recopilación de información al realizar encuestas, entrevistas y revisión de documentación técnica e información.

El enfoque por utilizar es mixto, ya que integra métodos cuantitativos (análisis de datos numéricos) y cualitativos (análisis de datos descriptivos, conceptos, descripción de situaciones, etc) de distintos componentes o unidades del estudio o investigación.

4.2 Población y tamaño de la muestra

La población objetivo para aplicar el instrumento (encuesta diseñada usando el formulario de Google, son 34 personas (funcionarios y contratistas) del Ministerio que son el total de personas en la Entidad, con tienen funciones u obligaciones relacionados con el gobierno de TI, gestión de TI, planificación de TI o toma de decisiones de TI, de los cuales 27 personas diligenciaron la encuesta, que corresponde a un 79,4%.

El tipo de muestra para aplicar el instrumento (encuesta que se diseña utilizando Formulario de Google) es no probabilístico, considerando que la población seleccionada no depende de la probabilidad sino de causas que se relacionan con los propósitos o características de la investigación (Johnson, 2014, Hernández Sampiere et al., 2013 y Battaglia, 2008b citados por Hernández Sampiere, 2014 p. 176).

Adicionalmente, para la realización de la entrevista se selecciona un funcionario de nivel directivo, de igual forma a la muestra descrita en el párrafo anterior, es no probabilística.

4.3 Técnicas de recopilación de información

Las técnicas utilizadas para recopilar información son:

- **Encuesta:** Se diseña un instrumento a través del formulario de Google, con el cual se evalúa el nivel de madurez del Gobierno de TI de MinCiencias. Este comprende los ámbitos de cumplimiento y alineación, esquema de gobierno de TI y de gestión de la operación de TI, los cuales están conformados por los distintos lineamientos y criterios definidos en el MRAE y que se encuentran en la tabla 4, y a su vez cada criterio que se evalúa en la encuesta está alineado con los procesos del marco de trabajo COBIT 5 en los distintos ámbitos, así:
 - Evaluar, Orientar y Supervisar (EDM)
 - Alinear, Planificar y Organizar (APO)
 - Construir, Adquirir e Implementar (BAI)
 - Entregar, dar servicio y Soporte (DSS)
 - Supervisar, Evaluar y Valorar (MEA)

En la encuesta que se aplica se incluye un campo correspondiente a observaciones, de tal manera que los encuestados puedan registrar los comentarios asociados a las respuestas dadas en los lineamientos sobre Gobierno de TI, lo cual permite ampliar la información complementaria

relacionada con las temáticas que se evalúan tales como documentación asociada, responsables, forma en que se lleva a cabo, estado, entre otros, que permitan recopilar información para obtener una calificación cualitativa.

Al diligenciar el instrumento, cada usuario puede visualizar la descripción de los niveles de madurez, información de la descripción tomada de los niveles de madurez de CMMI (de sus Capability Maturity Model Integration, en español indica Integración del Modelo de Madurez de Capacidad), considerando que este modelo tiene las mejores prácticas, y sirve de guía para la mejora de procesos de una organización o proyecto, y cada etapa del modelo debe cumplir con ciertas características o criterios para su evolución, y está en alineación con los niveles de madurez definidos en COBIT 5.

Se anota, que del análisis previo al diseño del instrumento se toma la decisión de no realizar el ejercicio de evaluación del nivel de madurez de gobierno de TI a través del Modelo de Evaluación de Procesos de COBIT 5 (PAM de sus siglas en inglés Process Assessment Model), sino diseñar el instrumento realizando la evaluación de los lineamientos de Gobierno de TI definidos en el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE) versión de octubre de 2019, resaltando que se realiza una alineación previa de cada una de las preguntas de la encuesta, con las distintas áreas de procesos según COBIT 5.

La decisión de utilizar el instrumento para medir el cumplimiento del Ministerio según el MRAE, se hace considerando que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, como Entidad del Orden Nacional, cabeza del sector administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, y sujeto obligado de acuerdo con lo que se establece en el Decreto 1078 de 2015 en su artículo 2.2.9.1.1.1, en los términos definidos en el Artículo 39 de la Ley 489 de 1998, debe adoptar el MRAE, el cual comprende entre sus dominios el Gobierno de TI; , y es de interés de la Jefatura de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, avanzar en el cumplimiento de lo establecido en este marco, apoyándose en buenas prácticas como es el caso de COBIT.

- **Entrevista:** Sesión de trabajo para recopilar y/o validar información sobre el estado de actual según catalizadores de COBIT, e identificar según resultados del instrumento el estado deseado para los distintos procesos de TI a desarrollar en la propuesta.
- **Revisión de documentación técnica e información:** Se realiza revisión de información necesaria para el proceso de análisis de la situación actual y medición del nivel de madurez a validar a través de información publicada en el portal web institucional y en el sistema de gestión institucional GINA. También se revisa documentación relacionada con los diferentes criterios que se evalúan.

4.4 Análisis de la información obtenida y consolidación de resultados

Del resultado que se obtiene a través de la encuesta y la verificación de documentación soporte revisada sobre los procesos asociadas a los Reportes de Trabajo Genérico según el Modelo de Evaluación por Procesos – PAM de COBIT 5 se concluye el nivel de madurez, y se procede a identificar las brechas existentes

Con los resultados de la revisión de documentación técnica e información, se genera los resultados de análisis de la situación actual según catalizadores.

La consolidación de los resultados obtenidos, generan el insumo para la elaboración de la propuesta del modelo de Gobierno de TI para el Ministerio y para la construcción del plan de implementación detallado de este modelo.

En la tabla 2 que se muestra a continuación, se presenta la escala de calificación para la medición del grado de madurez definidos por CMMI en alineación con los resultados de trabajo genérico de PAM COBIT 5 que se validan a través de la técnica de revisión de información y documentación.

Tabla 2 Escalas de calificación para medición del nivel de madurez

Calificación	Nivel	Descripción del Proceso	Cumplimiento	Resultados de Trabajo Genérico - PAM COBIT 5
0	Inexistente	Inexistente o Proceso no formalizado	0%	
1	Inicial	Proceso impredecible, mal controlado y reactivo	Entre 0% y 20%	
2	Definido	Proceso caracterizado y es reactivo	Entre 20% y 40%	Documentación del proceso Plan del proceso Plan de Calidad Registros de Calidad
3	Gestionado	Proceso caracterizado y es proactivo	Entre 40% y 60%	Documentación del proceso Plan del proceso Registros de Calidad Políticas y Estándares Registros de desempeño del proceso
4	Gestionado Cuantitativamente	Proceso medido y controlado	Entre 60% y 80%	Documentación del proceso Plan de mejora del desempeño Plan de medida del proceso Plan de Control del proceso Registros de desempeño del proceso
5	Optimizado	Mejora continua de procesos	Entre 80% y 100%	Plan de mejora del desempeño Registros de desempeño del proceso

Fuente: Elaboración propia, según niveles de madurez CMMI y alineado con COBIT 5.

Los niveles de madurez que se encuentran en la tabla anterior deben cumplir los criterios según el CMMI (Capability Maturity Model Integration). Según Casallas, R.(s.f.), las características de cada nivel del proceso siguiendo el modelo escalonado (niveles de madurez) se relacionan a continuación:

- **Nivel 0:** No aplica o es inexistente
- **Nivel 1- Inicial:** los procesos son caóticos y ad hoc. El éxito de estos procesos en las organizaciones se debe a su personal, pero no existen en una empresa un ambiente estable para apoyar los procesos. En este nivel se puede generar productos y servicios de un proceso de manera correcta, pero normalmente no se cumplen cronogramas y se puede exceder el presupuesto.
- **Nivel 2 – Gestionado:** Los procesos de una empresa se planean y ejecutan conforme a una política. En este nivel los procesos se monitorean, controlan y revisan, y cuentan con la participación de los stakeholders adecuados. Se caracteriza por la existencia de hitos y puntos de control sobre

determinadas tareas y se cuenta con los recursos adecuados para producir las salidas definidas en cada proceso.

- **Nivel 3 – Definido:** se caracteriza porque los procesos están caracterizados, se entienden y se describen de manera más formal que en el nivel 2. La descripción del proceso se hace siguiendo estándares, procedimientos, herramientas, guías.
- **Nivel 4 – Gestionado Cuantitativamente:** en este nivel una organización y los procesos establecen objetivos cuantitativos para medir la calidad y desempeño de éstos. Los objetivos se establecen teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios (internos y externos, según aplique), la empresa y los responsables del proceso. Para algunos procesos se definen y recogen métricas para ser analizadas y apoyar la toma de decisiones.
- **Nivel 5 – Optimizado:** se caracteriza por el mejoramiento continuo del proceso basado en el mejoramiento del desempeño a través de mejoramiento innovativos e incrementales. Los objetivos de mejoramiento que se definen se establecen y revisan de forma continua para reflejar los cambios en los objetivos organizacionales.

5. ALCANCE

El proyecto Diseño de un Modelo de Gobierno de TI bajo el marco de trabajo COBIT tiene como alcance, presentar al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – MinCiencias y a la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información una propuesta para la implementación de un modelo de gobierno de TI, que apoye la consolidación del área de tecnología de la Entidad como una unidad estratégica y fundamental en el contexto institucional y en la transformación digital que adelantan las Entidades Públicas, que conlleva la revisión y replanteamiento de procesos, estrategias, políticas y productos o servicios, estos apoyados en tecnologías digitales. Lo anterior, sustenta la importancia para el Ministerio de contar con un modelo de gobierno de TI que oriente la alineación de TI con los objetivos estratégicos institucionales, y con el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG), así como la gestión de sus recursos de manera eficiente para dar respuesta a las necesidades de la Entidad, y a los requerimientos normativos o regulatorios y de la operación de TI.

En desarrollo del proyecto se genera:

- El análisis de la situación actual del gobierno de TI del Ministerio
- El instrumento (formulario en Google Drive) para medir el nivel de madurez del Gobierno de TI.
- El resultado del nivel de madurez y las brechas identificadas, respecto al nivel de madurez que la Entidad identifique como meta.
- La propuesta del modelo de gobierno de TI que comprende: la estructura de catalizadores para gobierno de TI según COBIT 5, procesos de gobierno de TI con roles y responsabilidades aplicables al Ministerio, propuesta de indicadores claves de meta y desempeño de los procesos, lineamientos para la gestión de riesgos de TI.
- Plan de acción detallado para la implementación del modelo de gobierno de TI para MinCiencias.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Contexto Organizacional

A través de la Ley 1951 de 2019 se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones”.

El artículo 2º del Decreto 2226 de 2019 de conformidad con el artículo 2 de la Ley 1951 de 2019 modificada por el artículo 126 de la Ley 1955 de 2019 establece que el Ministerio tiene los siguientes objetivos generales (Departamento Administrativo de la Función Pública,2019a).:

1. Formular la política pública de ciencia, tecnología e innovación del país.
2. Establecer estrategias para el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y la transferencias y apropiación social de la Ciencia, la

Tecnología y la Innovación, para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento.

3. Impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la Nación, programados en la Constitución Política de 1991 y en el Plan Nacional de Desarrollo, de acuerdo con las orientaciones trazadas por el Gobierno nacional.
4. Garantizar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se relacionen con el sector productivo y favorezcan el emprendimiento, la productividad y la competitividad.
5. Velar por la consolidación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

6.1.1 Visión

La visión a 2030 del Ministerio es la siguiente:

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación será reconocido como el propulsor de la transformación de Colombia hacia una Sociedad del Conocimiento y por enfrentar los retos y desafíos de la cuarta revolución industrial. Igualmente, será identificado por su liderazgo e impacto en las regiones y por promover su Desarrollo Sostenible desde la investigación y la innovación, a través de la articulación Universidad, Empresa, Estado y Sociedad (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, s.f.)

6.1.2 Misión

La misión de MinCiencias es:

El Ministerio como rector del sector y del SNCTI formula y articula la política pública para la generación de conocimiento, la innovación, la apropiación social y la competitividad. Potencia las capacidades regionales y sectoriales de investigación e innovación para la consolidación de la sociedad del conocimiento. Igualmente, promueve el bienestar social, el desarrollo económico, productivo, sostenible y cultural del territorio y de sus pobladores (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, s.f.).

6.1.3 Principios éticos y valores institucionales

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación cuenta con un Código de Integridad y Buen Gobierno, a través del cual se desarrollan los valores institucionales, y se orienta la conducta

para actuar y tomar decisiones, así como las relaciones con los grupos de interés y la comunidad científica tanto a nivel nacional como internacional (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2019a)

A través de este documento se promueve una conducta de desempeño ético coherente con los fines misionales del Ministerio, sus programas, proyectos y conforme a la normatividad vigente y aplicable.

El código de integridad y buen gobierno ha sido desarrollado de forma participativa en la Entidad, acogiéndose a la política de integridad de la administración pública y enmarcado en el Modelo Integrado de Planeación y Gestión – MIPG, propendiendo por la ética pública, la prevención de la corrupción, y la transparencia (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2019a)

6.1.3.1 Principios Éticos del Ministerio

Los principios éticos definidos por el Ministerio a través del código de integridad y buen gobierno se relacionan a continuación (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2019a):

- Los recursos públicos son sagrados.
- El interés general prevalece sobre el interés particular.
- La administración de recursos públicos implica rendir cuentas a la sociedad sobre la utilización y los resultados de la gestión.
- La función primordial del servidor público es servir a la ciudadanía.

6.1 3.2 Valores Institucionales.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación ha identificado los siguientes siete (7) valores, a través de su código de integridad y buen gobierno (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2019a):

- Trabajo en equipo. Aunar esfuerzos para alcanzar un objetivo común, realizando aportes a través de conocimientos y experiencias con el fin de alcanzar resultados óptimos y eficientes.
- Excelencia organizacional. Es el criterio de valoración fundamental, en la calidad, en el personal, en los comportamientos, en el diseño, en la ejecución, en los procesos y demás acciones inherentes a la Entidad.
- Transparencia. Es uno de los principios rectores de la administración pública, para el manejo de recursos públicos, orientado hacia el bienestar de la sociedad, la organización y sus integrantes. Mediante esta práctica se hace pública la información relacionada con el funcionamiento y procedimientos de la Entidad, la administración de los recursos, los criterios para la toma de decisiones y las actividades y el desempeño de sus integrantes.
- Ética. Hace referencia a la buena conducta y comportamiento de los servidores públicos de la Entidad. Está basada en la integridad que se entiende como honestidad y principios morales.
- Resiliencia. Se define como la capacidad de una organización y sus integrantes para superar y adaptarse a situaciones adversas o inusualmente exigentes.
- Vocación de Servicio. Actitud de colaboración hacia los demás. Este principio es fundamento de la administración pública, y se basa en el respeto, la probidad, la solidaridad y la equidad.
- Aprendizaje Permanente. Hace referencia al deseo natural de aprender y enriquecerse a nivel intelectual y profesional para entender y mejorar.

6.1.4 Sistema de gestión de calidad

El Modelo Integrado de Planeación y Gestión – MIPG integra el Sistema de Gestión de Calidad y el Sistema de Desarrollo Administrativo, trabajando de forma articulada con el Sistema de Control Interno, y contribuye al fortalecimiento de la gestión de la Entidad, basada en el ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar – PHVA.

6.1.4.1 Política de Calidad del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Según la información del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación(2020c) entidad rectora del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y con el propósito de integrar y gestionar el conocimiento en el desarrollo colombiano, en función del logro de una

Entidad eficiente e innovadora que responde a las necesidades del país en materia de CTel se compromete a:

- Mejorar continuamente su sistema de gestión.
- Cumplir los requisitos aplicables para garantizar los derechos y satisfacer las necesidades de las partes interesadas y ciudadanía en general en materia de ciencia, tecnología e innovación.
- Asegurar que el sistema de gestión puede lograr los resultados previstos.
- Innovar en la gestión pública.

6.1.4.2 Objetivos del Sistema de Gestión de Calidad

Los objetivos de calidad, a través de los cuales se evalúa el desempeño del Sistema de Gestión de Calidad, corresponden a los objetivos estratégicos definidos en el Plan Estratégico Institucional (PEI) y en su Plan de Acción Institucional (PAI) (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020d)

6.1.4.3 Alcance del Sistema de Gestión de Calidad

De acuerdo con la información publicada por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (2020a), el alcance definido para el Sistema de Gestión de Calidad es: “Formulación, orientación, dirección, coordinación, ejecución e implementación de la política de Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación”.

El alcance establecido cubre todos los procesos del mapa de procesos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación aplicando y cumpliendo todos los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y el Modelo Integrado de Planeación y Gestión – MIPG, dando respuesta a las necesidades y expectativas de las partes interesadas y usuarios de la Entidad (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020a)

6.2 Concepto De Gobierno

6.2.1 Gobierno corporativo

Según Lefort (2003, p.207), el gobierno corporativo es el conjunto de relaciones que se establecen entre los colaboradores de una empresa orientados a que cada uno reciba lo justo, lo cual es importante para proporcionar los incentivos apropiados para que se realicen las inversiones requeridas.

Entre los aspectos internos que conforman el gobierno corporativo están el sistema de toma de decisiones, la estructura de capital, los mecanismos de compensación a los ejecutivos y los sistemas de monitoreo. Los aspectos externos al gobierno corporativo son el sistema legal, el mercado por el control corporativo, el mercado de servicios gerenciales y la competencia en el mercado de bienes e insumos que afronta la empresa (Lefort, 2003).

En el caso de las empresas del Estado, un reto en relación con el Gobierno Corporativo, es implementar un modelo de gobierno corporativo sustentado en la transparencia y la sostenibilidad, y entre los principios para lograrlo se encuentran definir reglas claras, realizar la rendición de cuentas e implementar mecanismos de control (Rojas Burgos, 2015)

Otros autores como John & Senbet (1998), citados por (Lagos Cortés & Vecino Arenas, 2014, p.74), definen el gobierno corporativo como los mecanismos mediante los cuales los grupos de interés de una empresa ejercen control con la gestión y la información privilegiada, de tal forma que protegen sus intereses. Otro concepto más amplio del gobierno corporativo es dado por Hambrick, Werder, & Zajac (2008), citados por (Lagos Cortés & Vecino Arenas, 2014, p.75), quienes consideran que debe comprender asuntos complejos tales como las partes interesadas, los consejos de administración, los procesos, entre otros, incluyendo también la dinámica del país en lo relacionado con la cultura y normatividad.

6.2.2 Gobierno de TI

De acuerdo con la definición de Gobierno Corporativo, registrada en el numeral anterior, es preciso explicar que el Gobierno de TI es una parte integral del Gobierno Corporativo y que consta del liderazgo, estructuras organizacionales y procesos que garanticen que las TI de la empresa sustenten y extiendan las estrategias y objetivos organizacionales.

Por ello, el Gobierno de TI es una responsabilidad compartida de la junta directiva y la administración ejecutiva de la organización. (ISACA, 2010). La norma ISO/IEC 38500 Corporate Governance of Information Technology, lo define como "El sistema mediante el cual se dirige y controla el uso actual y futuro de las tecnologías de la información" (Villuendas, 2011, citado por Estébanes, E. et al., n.d.)

En las organizaciones, con el paso del tiempo, la dirección se está dando cuenta del impacto significativo que la información puede tener en el éxito de una empresa, lo que deriva en que la dirección espere un alto entendimiento de la manera en que las TI son operadas y de la posibilidad que sea aprovechada con éxito para tener una ventaja competitiva.

El marco de Gobierno de TI debe ayudar a la alta dirección a saber si con la información administrada es posible garantizar el logro de objetivos, ser flexible, tener un buen manejo de riesgos y reconocer apropiadamente sus oportunidades actuando acorde a ellas. (IT Governance Institute, 2007) . A su vez, define la alineación de las estrategias de TI con la estrategia de la organización, asegura la disminución del apetito de riesgo, proporciona estructuras organizacionales que faciliten la implementación de estrategias y metas, así como que fluyan de forma gradual en la empresa.

También crea relaciones constructivas y comunicación efectiva entre el negocio y TI, además con los socios externos; y por último mide el desempeño de TI. Con lo antes mencionado, se puede decir de manera general que el Gobierno de TI es una disciplina acerca de la toma de decisiones de TI en las que participa intensamente, o debe participar, la alta dirección de las organizaciones. La Gestión de TI, sin embargo, se refiere a las decisiones que se adoptan básicamente por parte de los profesionales de TI, aunque participe la alta dirección u otros gestores. (Villuendas, 2011).

Por otro lado, la administración de riesgos, que son todos aquellos factores que la organización debe de tomar en cuenta como posibles amenazas, las cuales debe mitigar con análisis y planes de continuidad; y por último los recursos, el elemento clave para la operación de la organización, sea financiero, humano o de infraestructura.

7. MODELOS O MARCOS DE REFERENCIA

A continuación, se detalla lo relevante de los marcos de referencia: ISO 38500, COBIT, y el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE) del Estado colombiano, considerando importante su análisis para implementar el Gobierno de TI.

7.1 ISO 38500

De acuerdo con (Cordero Guzman, 2015), la importancia que tiene el Gobierno de TI, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), liberó en el año 2008, un nuevo estándar denominado “Gobierno Corporativo de TI” (ISO/IEC 38500:2008) norma que permite dar un marco para gobernar las TI al interior de las organizaciones, brindando un conjunto de principios que son de interés de la alta dirección en los procesos de evaluación, dirección y seguimiento al uso de las Tecnologías de la Información (TI). Según (Muñoz Periñan & Ulloa Villegas, 2011, p.39), la norma ISO 38500 define seis principios de Gobierno Corporativo de TI como son: responsabilidad, estrategia, adquisición, rendimiento, conformidad, y factor humana. Así mismo, Toomey (2009, citado por Muñoz Periñan & Ulloa Villegas, 2011, p.39), este estándar ISO presenta un modelo de gobierno de TI contemplando tres tareas claves para direccionar y controlar el desempeño de la gestión de TI, como son: evaluar, dirigir y controlar, con el fin de conducir la planificación, implementación y utilización operacional de TI.

Según Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (2013, p.12), los principios de la Norma ISO 38500, son responsabilidad de la alta dirección de la organización, y expresan el comportamiento para la toma de decisiones. A continuación, se presentan de manera breve los seis principios relacionados antes:

- **Responsabilidad:** Los individuos en la organización deben entender y aceptar sus responsabilidades, las cuales se relacionan con la oferta y demanda de servicios de TI (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, 2013, p.12).
- **Estrategia:** La estrategia organizacional tiene presente las capacidades presentes y futuras de TI. Los planes estratégicos de TI se alinean con los planes estratégicos organizacionales (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, 2013, p.12).
- **Adquisición:** Las compras de TI debe realizarse conforme a las necesidades que se identifiquen al realizar un análisis. Las adquisiciones deben mantener un equilibrio entre beneficios, oportunidades, costos y riesgos (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, 2013, p.12).
- **Rendimiento:** Las TI apoyan la prestación de servicios con el fin de apoyar el cumplimiento de los objetivos presentes y futuros de la empresa (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, 2013, p.12).
- **Cumplimiento:** Debe dar cumplimiento a normatividad, reglamentación y leyes internos a la organización y externos (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, 2013, p.12).
- **Factor Humano:** Las políticas de TI y decisiones, deben tener presente el comportamiento humano, teniendo en cuenta las necesidades tanto actuales como futuras del personal que interviene en el proceso (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, 2013, p.13).

La norma ISO 38500, busca que la alta dirección participe en la gestión de TI, pero no detalla cómo debe implementarse este marco.

7.2 COBIT

COBIT son las siglas para definir Control Objectives for Information and Related Technology (Objetivos de Control para la Información y Tecnología Relacionada), el cual es un marco de referencia creado por ISACA (Information Systems Audit and Control Association (Asociación de Control y Auditoría de Sistemas de Información) para la gestión de la TI y el Gobierno de TI. Es un conjunto de herramientas de soporte que permite a la gerencia de las organizaciones cerrar la brecha entre los requerimientos de control, problemas técnicos y los riesgos del negocio. (IT Governance Institute, 2007, p.6)

Este marco provee buenas prácticas y presenta actividades para el Gobierno de TI en una estructura manejable y lógica. Las buenas prácticas de COBIT reúnen el consenso de expertos, para ayudar a optimizar la inversión en TI y proporcionar un mecanismo de medición que permite juzgar cuando las actividades van por el camino equivocado.

La misión de COBIT es investigar, desarrollar, publicar y promover un conjunto de objetivos de control generalmente aceptados, autorizados, actualizados por ISACA para ser utilizadas en el día a día por la gerencia del negocio, los profesionales de IT y de la seguridad.

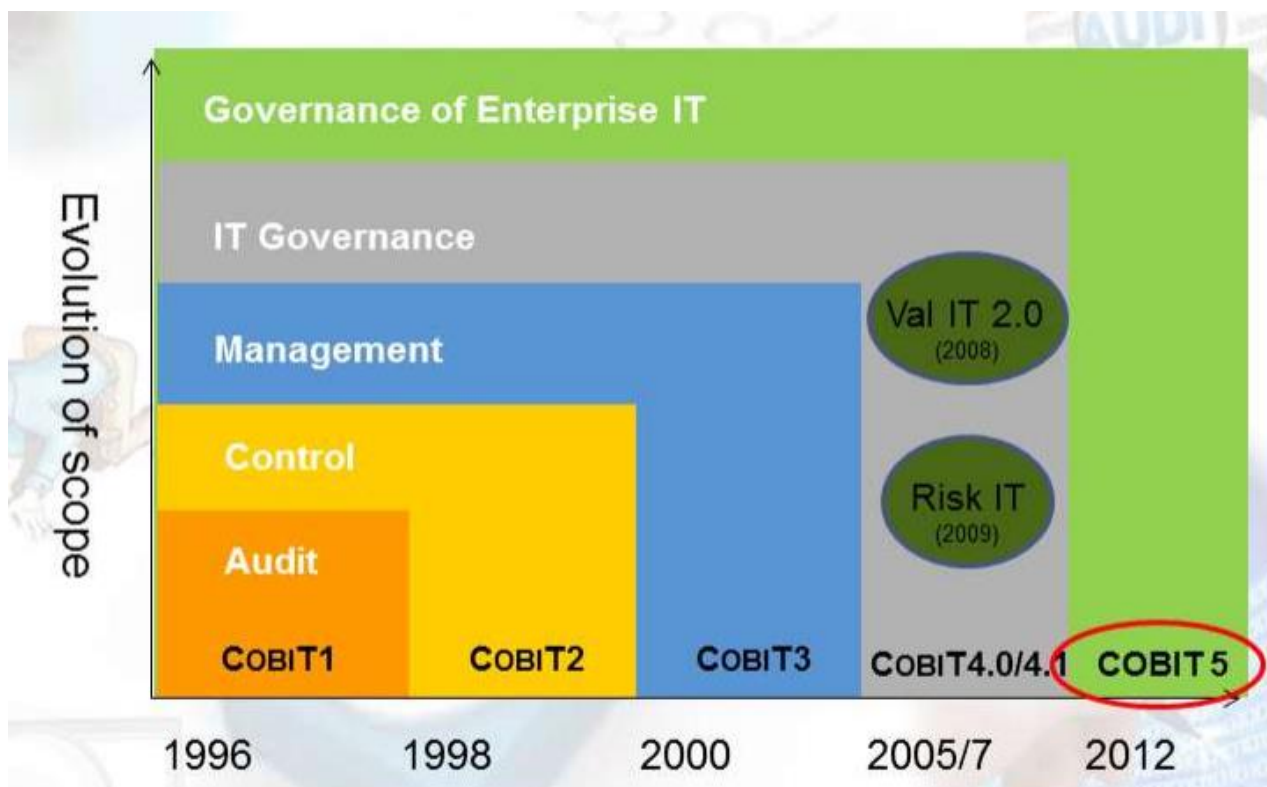
Versiones de Cobit: COBIT tiene cinco versiones mayores publicadas: En 1996, la primera edición de COBIT fue publicada, ésta incluía la colección y análisis de fuentes internacionales reconocidas y fue realizada por equipos en Europa, Estados Unidos y Australia. En 1998, fue publicada la segunda edición; su cambio principal fue la adición de las guías de gestión. Para el año 2000, la tercera edición fue publicada y en el 2003, la versión en línea ya se encontraba disponible en el sitio de ISACA (Sánchez, 2015)

Según Sánchez (2015), después del año 2003 el marco COBIT fue mejorado para soportar el incremento del control gerencial, el manejo del desempeño y el desarrollo del gobierno de TI. Más adelante, finalizando el año 2005, se publica la cuarta edición de COBIT, y en 2007 se publica la versión 4.1 del marco.

Según ISACA (2012b, p.11), COBIT 5 integra COBIT 4.1, Val IT, Risk IT y abarca 37 procesos necesarios para el tratamiento de gobierno y gestión de TI de la organización.

A continuación, en la figura 1 se representan los cambios en los versionamientos de Cobit:

Figura 1 Esquema de versionamiento COBIT



Fuente: ISACA, citado por (Piorun, 2016)

A continuación, se amplía información sobre el marco de trabajo COBIT 5 y la versión COBIT 2019.

7.2.1 COBIT 5

Proporciona un marco integral que ayuda a las organizaciones a lograr sus metas y entregar valor mediante un gobierno y una administración efectiva de las TI.

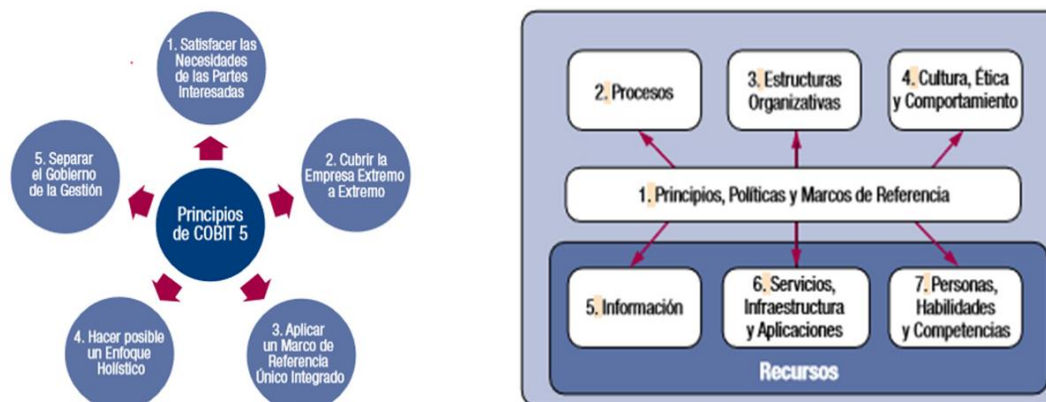
Dicho en pocas palabras, COBIT 5 ayuda a las Organizaciones a crear un valor óptimo a partir de la TI, al mantener un equilibrio entre la realización de beneficios y la optimización de los niveles de riesgo y utilización de los recursos.

COBIT 5 permite que las tecnologías de la información y relacionadas se gobiernen y administren de una manera holística a nivel de toda la organización, incluyendo el alcance completo de todas las áreas de responsabilidad funcionales y de negocios, considerando los intereses relacionados con la TI de las partes interesadas internas y externas.

Los principios y catalizadores de COBIT 5 permiten a una organización construir un marco efectivo de gobierno y gestión basado en una serie holística de siete habilitadores, que optimizan la inversión en TI, así como el uso generando valor a las partes interesadas.

En la figura 2 se observan los principios y catalizadores de COBIT 5.

Figura 2 Principios y Catalizadores de COBIT 5



Fuente: ISACA - COBIT 5

Según ISACA (2012b, p.14), los cinco (5) principios de COBIT para el gobierno y gestión de TI se describen así:

- Principio 1. Satisfacer las necesidades de las partes interesadas: las empresas generan valor para las partes interesadas, conservando el equilibrio entre la generación de beneficios, la gestión de riesgos y el uso de recurso.
- Principio 2. Cubrir la empresa de extremo a extremo: se integra el gobierno y la gestión de TI en el gobierno corporativo.
- Principio 3. Aplicar un marco de referencia único integrado: COBIT se alinea con otros estándares y buenas prácticas reconocidas, y ejecuta la función como marco de trabajo principal.
- Principio 4. Hacer posible un enfoque holístico: El gobierno de TI es sistémico y se apoya en un conjunto de catalizadores como son los principios, políticas y marcos de trabajo; procesos; estructuras organizativas; cultura, ética y comportamiento; información; servicios, infraestructura y aplicaciones; y personas, habilidades y competencias.
- Principio 5. Separar el gobierno de la gestión: COBIT establece una diferencia entre gobierno y gestión, y cada una de éstas comprende distintas actividades, estructuras organizativas, entre otros. La visión de COBIT es el gobierno de TI.

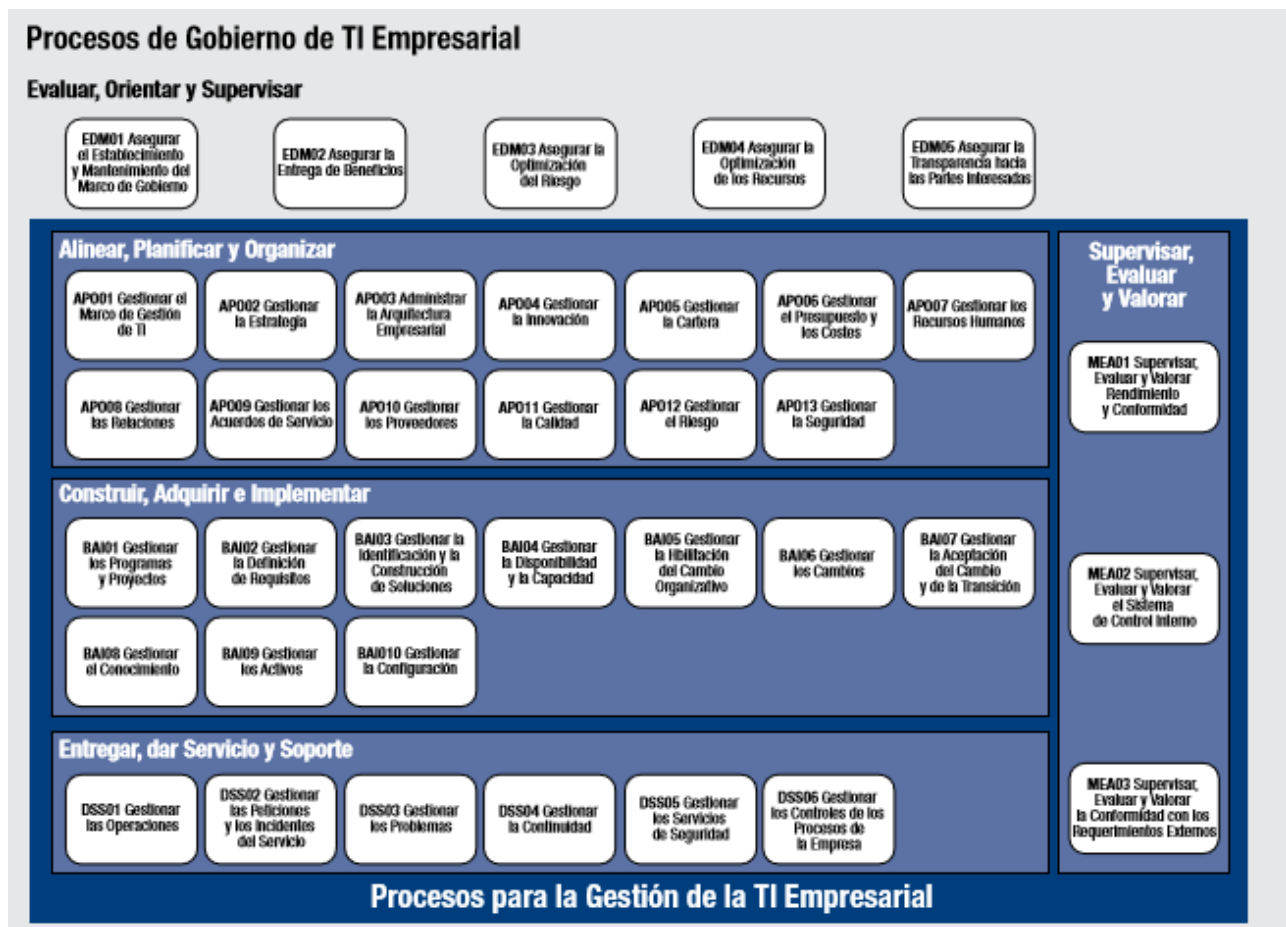
Los catalizadores o habilitadores de COBIT 5, según ISACA (2012b, p. 27), son orientados por objetivos de alto nivel relacionados con TI e influyen en que el gobierno y la gestión de TI funcionen. Los catalizadores son los siguientes:

- Principios, políticas y marcos de referencia: traducen la gestión diaria a través de guías prácticas, manuales, entre otros.
- Procesos: describen prácticas y actividades para alcanzar objetivos y resultados que soporten las metas de TI.
- Estructuras organizativas: entidades de la organización para la toma de decisiones.
- Cultura, ética y comportamiento: tanto de las personas como de la organización.
- Información: comprende tanto la información producida como consumida por la empresa.
- Servicios, infraestructura y aplicaciones: comprende la infraestructura, tecnología y aplicaciones que brindan a una organización servicios y tecnologías de la información.

- Personas, habilidades y competencias: comprende las personas o el talento humano necesario para llevar a cabo las actividades, para la toma de decisiones y también para la ejecución de acciones correctivas o de mejora.

COBIT 5 está conformado por 37 objetivos de control de alto nivel, todos diseñados para cada uno de los Procesos de TI, como se puede visualizar en la figura 3.

Figura 3 Modelo de referencia de procesos de COBIT 5



Fuente: ISACA

7.2.2 COBIT 2019

Según (Costa, 2018) en la versión COBIT 2019 de este marco de gobierno y gestión de las Tecnologías de Información, se incorporan algunos cambios ampliando la definición de gobernanza, actualizando los principios e instaurando la estructura general del marco, los principales cambios se relacionan a continuación:

- Se adicionan nuevos conceptos y se explica la terminología sobre el modelo central de COBIT y sus 40 objetivos de gestión para el establecimiento del programa de Gobierno
- El sistema de gestión del rendimiento es actualizado permitiendo utilizar la medición de los niveles de madurez y capacidad, siendo más flexible.
- Se incorporan los factores de diseño y las áreas de enfoque dando una orientación práctica sobre la adopción flexible de COBIT 2019 tanto para proyectos específicos o para implementación completa

7.3 Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado Colombiano

Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (2014), el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la Gestión de TI, “es el instrumento que establece la estructura conceptual, define lineamientos e incorpora mejores prácticas y traza la ruta de implementación de la Arquitectura de TI”. La primera versión del marco se publica en diciembre de 2014, siendo uno de los habilitadores de la política de gobierno digital en Colombia.

El marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de TI – versión 1.0, está compuesto por seis (6) dominios: Estrategia TI, Gobierno TI, Sistemas de Información, Información, Servicios Tecnológicos, y Uso y Apropiación. Cada dominio integrado por ámbitos, lineamientos, roles, indicadores, instrumentos para la adopción y normatividad asociada (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, 2014).

Las Entidades del Estado del sector administrativo, y las entidades territoriales están en la obligación de implementar el marco de referencia.

En octubre de 2019, se publica el marco de referencia de arquitectura empresarial (MRAE) versión 2, el cual está conformado de la siguiente manera:

- Documento maestro de arquitectura empresarial -versión 1.0. Este comprende el modelo de arquitectura empresarial que deben implementarlo las Entidades con el fin de mejorar sus capacidades institucionales con el apoyo de las TI así como su alineación con los objetivos institucionales, para ofrecer mejores servicios a la ciudadanía, y en el habilitador Arquitectura de TI de la política de gobierno digital (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, 2019a, p.11).
- Modelo de gestión de proyectos de TI – versión 1.0. A través de este documento se brinda orientación a las Entidades para la administración adecuada de los proyectos tecnológicos, y para ofrecer mejores servicios a la ciudadanía, conforme a lo establecido en la política de gobierno digital (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, 2019b, p.10).
- Modelo de Gestión y Gobierno de TI versión 1.0: A través de este documento se orienta a las Entidades una adecuada gestión y gobierno de las TI, y se describen el modelo, los lineamientos, las guías, los procesos, y las evidencias para el cumplimiento (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaiones, 2019c, p.11).

Una vez finalizada la revisión de los marcos de referencia anteriores, se concluye que para el desarrollo de este proyecto para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se selecciona el marco de trabajo COBIT 5, considerando que el Ministerio como Entidad del Estado sigue los lineamientos del Modelo Integrado de Planeación y Gestión – MIPG, el cual se fundamenta en la generación de valor público, de tal manera que se atiendan a las necesidades de la ciudadanía y demás usuarios, y se creen y apliquen políticas de buen gobierno. En este sentido, es importante considerar que COBIT 5 es un marco integral que puede apoyar a la Entidad en el logro de sus objetivos estratégicos alineados con los objetivos de TI, basados en la implementación de procesos de gobierno y gestión de TI interrelacionados, y generando valor a sus partes interesadas. Además,

este marco permitirá el desarrollo de políticas, principios y buenas prácticas para el control de TI y con un enfoque holístico del gobierno corporativo de TI.

Entre otros aspectos a analizar es que el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado, en su dominio de gobierno de TI se alinea con COBIT, y también tener presente que COBIT 5 se integra con otros estándares como por ejemplo ITIL, ISO 20000, e ISO 27000, entre otros, que orientan buenas prácticas en gestión de servicios de TI y seguridad de la información.

8. ANALISIS DE SITUACIÓN ACTUAL DE GOBIERNO DE TI DEL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

8.1 Descripción General del Esquema de Gobierno de TI actual del Ministerio

8.1.1 Situación actual de los catalizadores COBIT 5

8.1.1.1 *Principios, políticas y marcos*

En relación con los principios, el Ministerio se rige por el código de integridad y buen gobierno, el cual fue construido como un ejercicio participativo y guiado por los lineamientos de los valores del servicio público dados por el Departamento Administrativo de la Función Pública (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2019a), en este código se describen los principios éticos y valores institucionales relacionados en el numeral 6.1.3 del presente documento, las cuales orientan la conducta de las acciones y toma de decisiones realizada por los funcionarios y contratistas de la Entidad. En MinCiencias a través de la Dirección de Talento Humano se realizan campañas de socialización del código, así como en las jornadas inducción, además se publica en la página web de la Entidad y en el sistema de gestión institucional – GINA (Gestión Integral Nuestra Aliada).

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación establece algunas políticas asociadas al buen gobierno corporativo, entre ellas se puede mencionar:

- Política de servicio al ciudadano
- Política de calidad
- Política de administración del riesgo
- Política de gestión ambiental
- Política de seguridad y privacidad de la información

Estas políticas adoptadas formalmente por la Entidad se encuentran publicadas en su sistema integrado de gestión “GINA”. En la actualidad, la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información está en proceso de elaboración de la política de TI.

En relación con los marcos, para gestión de servicios de TI ha adoptado ITIL, y avanza en la implementación del marco de referencia de arquitectura empresarial (MRAE). En el mes de julio de 2020 MinTIC publicó el marco para la transformación digital, y la Entidad debe iniciar su implementación alineado con el plan estratégico de TI sectorial e institucional.

8.1.1.2 Procesos

MinCiencias cuenta con un mapa de procesos conformado por siete (7) macroprocesos y veinticuatro (24) procesos, así:

Macroprocesos:

Macroproceso Estratégico:

- Direccionamiento Estratégico

Macroprocesos Misionales:

- Orientación del SNCTI

- Gestión del conocimiento, la innovación y la productividad
- Gestión por la construcción de capacidades en CTeI, y la apropiación social del conocimiento
- Gestión de política de CTeI

Macroproceso de apoyo:

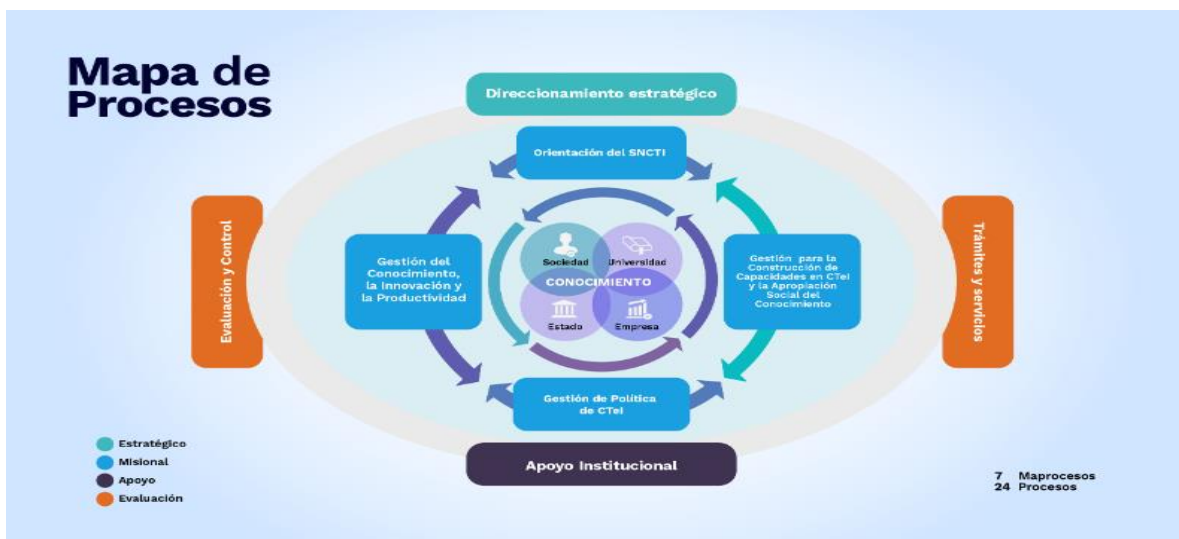
- Apoyo institucional

Macroproceso de evaluación:

- Evaluación y Control

En la figura 4 se muestra el mapa con los procesos relacionados anteriormente:

Figura 4 Mapa de procesos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente: MinCiencias, Sistema de Gestión de Calidad – recuperado de:

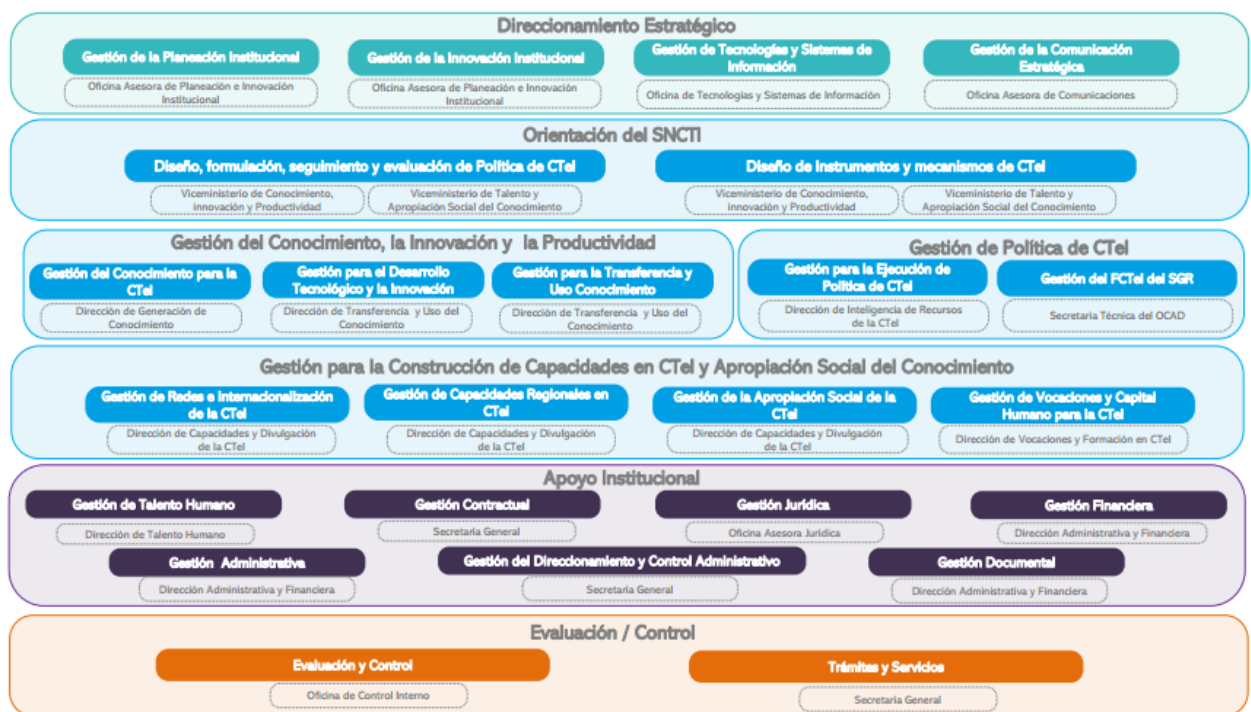
https://www.MinCiencias.gov.co/quienes_somos/sistema-gestion-calidad

Según Bravo (2011, p.32), la visión de procesos es una forma integradora de una organización y facilita el entendimiento de la compleja interacción entre acciones y personas distantes en tiempo y espacio.

Es fundamental que la estrategia de una empresa incorpore aspectos, tales como incluir la gestión por procesos en la planeación estratégica y alinearla con los componentes del plan, y aportar directrices en relación con las personas, procesos, tecnología y estructura (Bravo, 2011, p.86). En el caso de MinCiencias, se aplica la gestión por procesos y desde su proceso de planeación estratégica se realiza la alineación de los procesos con los distintos objetivos estratégicos y metas institucionales.

La figura 5 que se presenta a continuación, comprende el despliegue de los macroprocesos de la Entidad, y los veinticuatro (24) procesos que lo conforman.

Figura 5 Despliegue de los procesos del MinCiencias

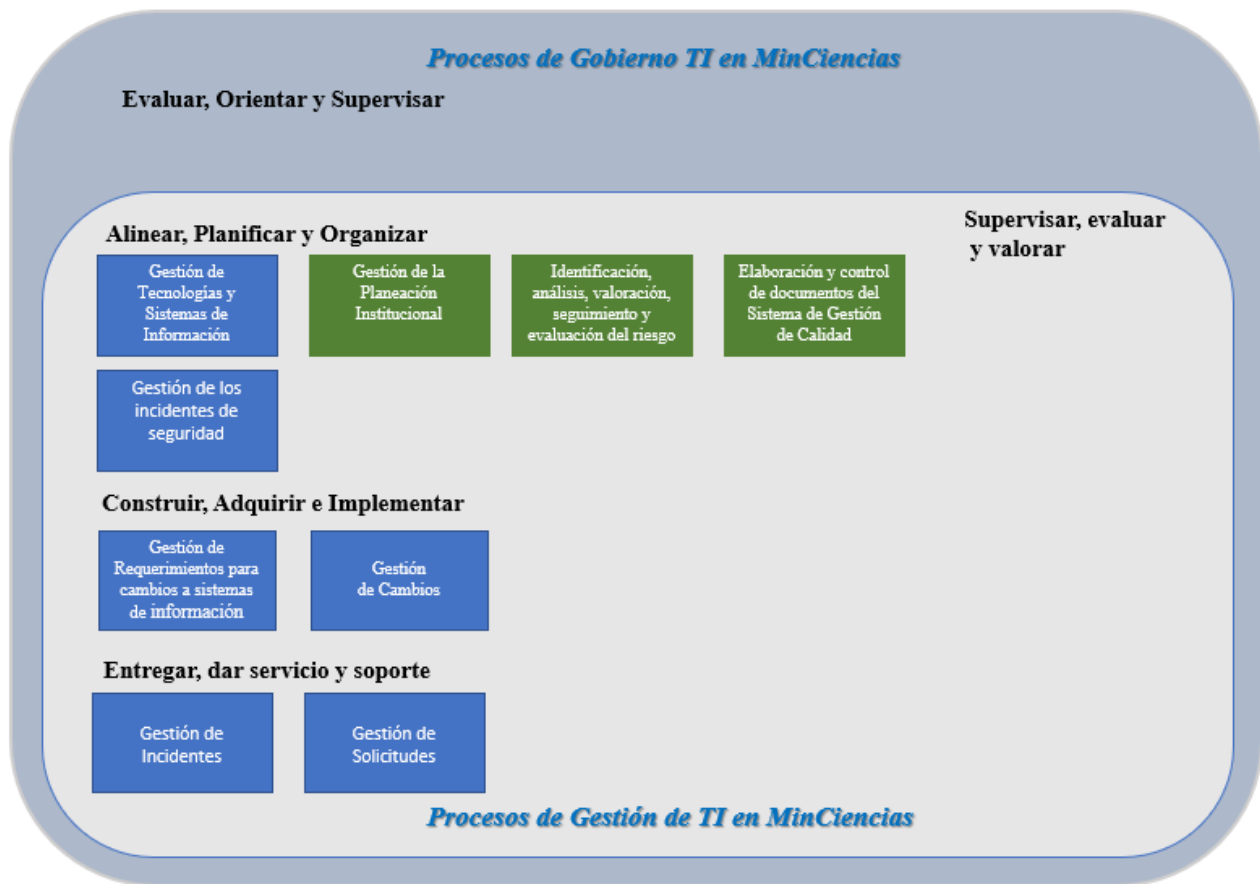


Fuente: MinCiencias – Manual del Sistema de Gestión de Calidad

En el figura anterior, se puede visualizar que el proceso de gestión de tecnologías y sistemas de información está clasificado entre los procesos de Direccionamiento Estratégico del Ministerio; y en la figura 6 se presenta la relación de procesos a nivel institucional relacionados con el Gobierno y

Gestión de TI, en esta se puede observar en color azul los procesos y procedimientos existentes en la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, identificándose en esta imagen que en la actualidad se cuenta con procedimientos documentados y formalizados asociados a la gestión de TI, y no al Gobierno de TI. Los procesos que se visualizan en color verde, son procesos que lidera la Oficina de Planeación e Innovación Institucional, pero que incorporan lineamientos para TI, y que desde la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información se siguen y ejecutan conforme a lo establecido.

Figura 6 Esquema de procesos de TI actuales en el Ministerio según COBIT



Fuente: elaboración propia, siguiendo el modelo de procesos del marco de referencia COBIT

De acuerdo con el esquema anterior, en la tabla 3 que se relaciona a continuación se presenta una equivalencia de los procesos y procedimientos de TI existentes conforme al marco de trabajo COBIT 5.

Tabla 3 Procesos y procedimiento de TI actual relacionados con los procesos de COBIT 5

Proceso/Procedimiento TI actual en el Ministerio	Proceso en el marco de trabajo COBIT 5
Gestión de Tecnologías y Sistemas de Información	APO01 Gestionar el marco de gestión de TI
Gestión de la planeación institucional	APO02 Gestionar la estrategia
Elaboración y control de documentos del Sistema de Gestión de Calidad	APO11 Gestionar la calidad
Identificación, análisis, valoración, seguimiento y evaluación del riesgo	APO12 Gestionar el riesgo
Gestión de incidentes de seguridad	APO013 Gestionar la seguridad
Gestión de Requerimientos para cambios a sistemas de información	BAI02 Gestionar la definición de requisitos
Gestión de cambios	BAI06 Gestionar los cambios
Gestión de incidentes	DSS02 Gestionar las peticiones e incidentes del servicio
Gestión de solicitudes	

Fuente: elaboración propia, según información recopilada en desarrollo del proyecto

Es importante anotar, que en la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información se aplican algunas buenas prácticas relacionadas con el gobierno y la gestión de TI, sin embargo, éstas no se encuentran documentadas ni formalizadas, por lo tanto, no se visualizan en el esquema de procesos de TI.

8.1.1.3 Estructura organizacional del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Mediante el Decreto No. 2226 del 5 de diciembre de 2019 se define la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – MinCiencias, y en el artículo 6, se establece la estructura organizacional de la siguiente manera, la cual se encuentra también detallada en la Figura 7:

Despacho del Ministro

- Oficina Asesora de Planeación e Innovación Institucional

- Oficina Asesora de Comunicaciones
- Oficina Asesora Jurídica
- Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información
- Oficina de Control Interno
- Dirección de Inteligencia de Recursos de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTeI)

Despacho del Viceministerio de Conocimiento, Innovación y Productividad

- Dirección de Generación de Conocimiento
- Dirección de Transferencia y Uso de Conocimiento

Despacho del Viceministerio de Talento y Apropiación Social del Conocimiento

- Dirección de Capacidades y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTeI)
- Dirección de Vocaciones y Formación en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI)

Secretaría General

- Dirección Administrativa y Financiera
- Dirección de Talento Humano

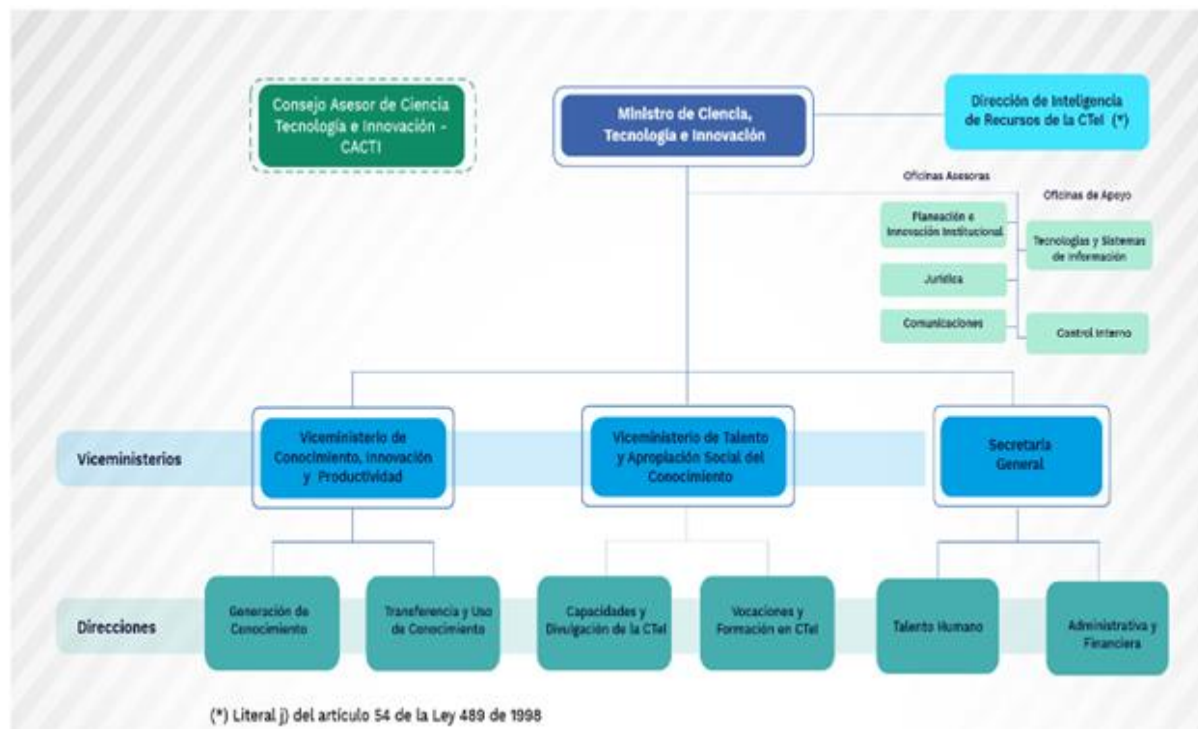
Órganos de Asesoría y Control

- Comité de Gestión y Desempeño Sectorial e Institucional
- Comité de Coordinación del Sistema de Control Interno
- Comité de Personal

De acuerdo con la estructura organizacional descrita anteriormente, es importante anotar que, aunque la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información es una unidad organizacional que reporta directamente al despacho ministerial, no ha sido clasificada como oficina asesora sino como una oficina de apoyo, según se puede visualizar en la figura 7 que corresponde al organigrama del

Ministerio que se encuentra publicado en la página web institucional, aunque si desarrolla funciones estratégicas de TI.

Figura 7 Estructura Organizacional del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación según el Decreto 2226 de 2019.



Fuente: Portal web institucional. Recuperado de <https://www.MinCiencias.gov.co/ministerio/organigrama>

8.1.1.4 Estructura organizacional de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información

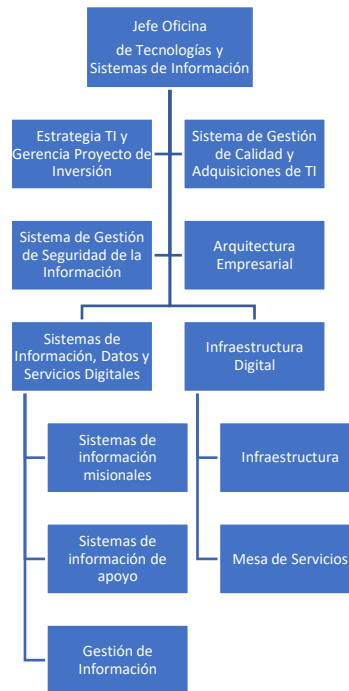
La Ley 1753 de 2015 mediante la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, en su artículo 45, parágrafo 2, literal b, establece: “las entidades estatales tendrán un Director de Tecnologías y Sistemas de Información responsable de ejecutar los planes, programas y proyectos de tecnologías y sistemas de información en la respectiva entidad. Para tales efectos, cada entidad pública efectuará todos los ajustes necesarios en sus estructuras organizacionales de acuerdo con sus disponibilidades presupuestales, sin

incrementar los gastos de personal. El Director de Tecnologías y Sistemas de Información reportará directamente al representante legal de la entidad a la que pertenezca y se acogerá a los lineamientos que en materia de TI defina el MinTIC”.

De acuerdo con la Ley 1753 de 2015 en su artículo 45, se puede observar en la figura 1 que se encuentra en el numeral anterior del presente documento, que la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, reporta directamente al Despacho del Ministro(a) de la Entidad, y en el Sistema de Gestión de Calidad, el proceso de Gestión de Tecnologías y Sistemas de Información hace parte de los procesos de direccionamiento estratégico.

De acuerdo con lo anterior, la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información tiene una estructura organizacional que se presenta en la figura 8, anotándose que esta organización con grupos de trabajo no está definida formalmente a través de alguna resolución interna o acto administrativo, pero se ha conformado atendiendo los lineamientos que se generan desde la Función Pública y MinTIC relacionados con el fortalecimiento institucional y la ejecución de planes, programas y proyectos de tecnología y sistemas de información, y para ser un área que actúe como habilitadora para desarrollar estrategias a nivel institucional, y no solo como un área de soporte. Adicionalmente, la estructura también obedece a atender los distintos criterios de gestión de TI definidos a través de la política de Gobierno por lo tanto está organizada funcionalmente la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información considerando que debe ser el área de la Entidad que gestiona las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) de forma coherente y articulada con el direccionamiento estratégico de la Entidad, asegurando la disponibilidad, confiabilidad e integridad de la información requerida para aportar a la generación de valor público para los grupos de valor y de interés.

Figura 8 Estructura Organizacional de la Oficina Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio a nivel de los roles que asume el área.



Fuente: elaboración propia de acuerdo con la organización funcional de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información.

En el artículo 11 del Decreto 2226 del 5 de diciembre de 2019 se definen las funciones de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, y que se citan a continuación (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2019a):

1. Desarrollar e impartir los lineamientos en materia tecnológica para definir políticas, estrategias, planes y prácticas que soporten la gestión del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y del sector y que, a su vez, faciliten la gobernabilidad y gestión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), conforme a los lineamientos definidos por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el Gobierno nacional.
2. Definir, actualizar e implementar el Plan Estratégico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (PETIC), conforme a los lineamientos definidos por el Gobierno nacional.
3. Liderar el desarrollo, implementación, adquisición, administración y mantenimiento de los sistemas de información, la infraestructura tecnológica y servicios digitales del

Ministerio y del sector, de acuerdo con lo establecido en el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (PETIC).

4. Coordinar y gestionar las actividades de definición, seguimiento, evaluación y mejoramiento de la implementación de la cadena de valor y procesos del área de tecnologías de la Información, que faciliten la articulación entre entidades del sector y del Estado, en materia de integración e interoperabilidad de información y servicios.
5. Desarrollar estrategias de gestión de información para garantizar su pertinencia, calidad, oportunidad, seguridad e intercambio, con el fin de lograr un flujo eficiente de información disponible para el uso en la gestión y la toma de decisiones en el Ministerio y del Sector.
6. Garantizar la aplicación de los estándares, buenas prácticas y principios de la gestión de la información a cargo del Ministerio, conforme a los lineamientos definidos por el Gobierno nacional.
7. Asesorar al Ministro en la definición de los estándares de datos de los sistemas de información y de seguridad informática y de la información de competencia del Ministerio; relativos a las TIC.
8. Definir políticas y lineamientos para el cumplimiento de estándares de seguridad, privacidad, calidad y oportunidad de la información del Ministerio y del sector, así como la interoperabilidad de los sistemas que la soportan y el intercambio permanente de información, con el fin de preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos.
9. Elaborar el plan estratégico y de acción sectorial e institucional en materia de gestión de las TIC, en coordinación con la Oficina de Planeación e Innovación Institucional.
10. Elaborar el mapa de información sectorial e institucional que permita contar de manera actualizada y completa con los procesos de producción de información, en coordinación con las dependencias del Ministerio.
11. Diseñar estrategias, instrumentos y herramientas que faciliten la interacción en TIC entre el Ministerio y la Universidad, Empresa, Estado y Sociedad, conforme a los lineamientos definidos por el Gobierno nacional.
12. Diseñar e implementar el plan de transformación digital del Ministerio y del sector, conforme a los lineamientos definidos por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el Gobierno nacional.
13. Liderar la definición, implementación y mantenimiento de la arquitectura empresarial del Ministerio y del sector, de acuerdo con el marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y los lineamientos definidos por el Gobierno nacional.
14. Adelantar estudios, análisis y evaluaciones de la factibilidad técnica y operativa de los sistemas de información, la infraestructura tecnológica y servicios digitales del Ministerio y del sector, cuando sean requeridos.
15. Proponer e implementar acciones para impulsar la estrategia de gobierno abierto mediante la habilitación de mecanismos de interoperabilidad y apertura de datos que faciliten la participación, transparencia y colaboración, para el desarrollo de las actividades a cargo del Ministerio y del sector.

16. Propender y facilitar a los usuarios internos y externos, el uso y/o apropiación de las tecnologías, los sistemas de información y los servicios digitales con los que cuente el Ministerio.
17. Coordinar al interior del Ministerio, con el apoyo de la Oficina Asesora de Planeación e Innovación Institucional, la implementación, seguimiento y evaluación de la Política Pública de Acceso a la Información Pública, diseñada e implementada por las entidades competentes del Gobierno nacional.
18. Apoyar el desarrollo y sostenimiento del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG).
19. Las demás funciones que le sean asignadas y que correspondan a la naturaleza de la dependencia.

Es de anotar, que las funciones anteriores están alineadas en gran parte con el Decreto 415 de 2016 a través del cual se definen lineamientos para el fortalecimiento institucional en materia de tecnologías de la información y comunicaciones.

8.1.1.5 Cultura, ética y comportamiento

En el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se elabora, ejecuta, realiza seguimiento y medición al desarrollo del programa de bienestar e incentivos formulado anualmente. Según el Departamento Administrativo de la Función Pública (2018, p. 17) a través de los programas de bienestar se persigue activar una cultura organizacional que manifieste un sentido de pertinencia, calidez humana y motivación en los servicios que se prestan a la grupos de valor y de interés.

Conforme a lo que establece el Decreto 1083 de 2015 en su título 10, el Ministerio puede ofrecer a sus empleados programas de bienestar y protección social, también programas de bienestar de calidad de vida laboral, en los cuales realiza la medición del clima laboral cada dos años para identificar y definir estrategias de intervención, evaluar los procesos de adaptación al cambio organizacional y definir acciones al respecto, definir procesos para fortalecimiento de la cultura organizacional, fortalecer el trabajo en equipo y preparar a los pre-pensionados; también adelantar planes de incentivos para los empleados.

Adicionalmente, se resalta lo explicado en el numeral 8.1.1.1, la Entidad cuenta con un código de integridad y buen gobierno, en el cual se definen principios éticos y valores a seguir por todos sus funcionarios y contratistas, los cuales son socializados en la Entidad, a través de diferentes estrategias y canales.

Es de anotar, que algunos de los programas tales como los incentivos, capacitación y auxilios para educación, tienen acceso únicamente los funcionarios (personal de planta) y en el caso de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, hay un total de 30 personas que conforman el equipo, solo 7 son de planta, los demás prestan sus servicios profesionales o de apoyo a la gestión.

8.1.1.6 Información

En relación con este catalizador, el Ministerio cuenta con una política de seguridad y privacidad de la información, la cual comprende políticas de privacidad de la información, de roles y responsabilidades de actores que son responsables de gestionar información, de seguridad de la información para relaciones con los proveedores, de clasificación de la información, de incidentes de seguridad de la información, de respaldo o backup de información institucional, entre otras. La política también define lo relacionado con los acuerdos de confidencialidad o no divulgación de la información que se suscriben con funcionarios, contratistas, proveedores y otros terceros que pueden acceder a información institucional (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2019b).

La política se socializa a las diferentes partes interesadas mediante diferentes campañas realizadas con el apoyo de la Oficina de Comunicaciones, y ferias de seguridad de la información que se organizan periódicamente.

También la Entidad cuenta con un inventario de activos de información y de recursos tecnológicos y de activos de información reservada, los cuales se actualizan anualmente.

Con relación a los componentes de información, la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información avanza en la definición de una metodología para el diseño de componentes de

información, y en la recolección de información para actualización del catálogo de componentes de información. También se realizan actualizaciones al inventario de información susceptible de interoperar. Adicionalmente, se debe avanzar con la elaboración de un plan de apertura de datos.

También la entidad cuenta con un procedimiento denominado Gestión de Información Institucional de la Oficina de Planeación e Innovación Institucional, el cual tiene como fin la definición de actividades que respondan a necesidades de las áreas de MinCiencias y de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI, que demanden información oficial de estadísticas, indicadores o datos relacionados con la gestión del Ministerio.

8.1.1.7 Servicios, infraestructura y aplicaciones

En relación con los servicios, la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información cuenta con un equipo humano para la prestación de los servicios nivel 1 y nivel 2, y a través de los contratos de prestación de servicios se establecen los roles y actividades a realizar; para las personas que son de planta, se establecen a través de acuerdos de niveles de servicios. Sin embargo, no existe una matriz RACI definida para cada servicio de TI, y servicios sobre la infraestructura tecnológica y diferentes aplicaciones (tanto misionales como de apoyo a la gestión) que identifique los responsables y quienes intervienen. Se cuenta también con contratos de prestación de servicios con firmas que proveen servicios sobre la infraestructura, y se realiza seguimiento durante el desarrollo y ejecución de estos, y de igual manera que en la prestación de servicios por parte de personal interno, no se cuenta con una matriz RACI definida.

A través de la herramienta de mesa de servicios, se lleva el registro de las diferentes solicitudes y tickets en la herramienta, se tiene trazabilidad del servicio prestado y soluciones, y del tiempo de atención hasta solucionar los casos. Se realiza evaluación sobre la prestación de servicio que prestan los asesores de la mesa de servicios, a través de una encuesta que se activa al cerrar el ticket. A través del aplicativo PRTG se realiza monitoreo de la disponibilidad de la plataforma tecnológica. Adicionalmente, se tiene conformado un comité de control de cambios que sesiona para revisar y aprobar los diferentes cambios que se programan sobre la infraestructura, servicios y aplicaciones.

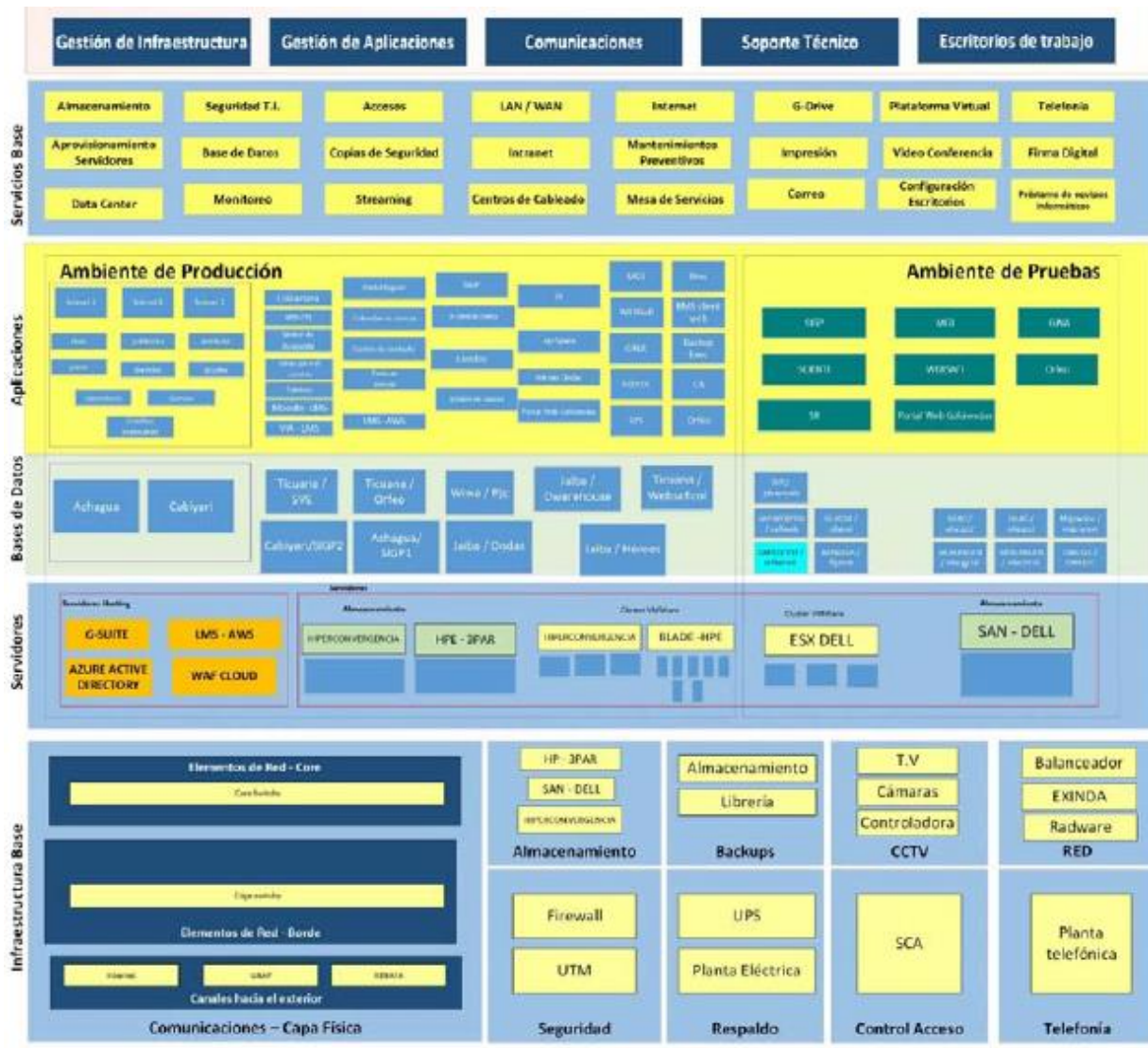
La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información documenta y actualiza un catálogo de servicios tecnológicos, en el cual se define como alcance los servicios que la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información prestan en la Entidad, los cuales se construyen partiendo de la infraestructura tecnológica que se implementa, los procesos que se definen y las herramientas informáticas que se establecen (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020b, p.5).

Los servicios de TI que se prestan en la Entidad se clasifican así:

- Servicios tecnológicos. Comprende la gestión de infraestructura, la gestión de aplicaciones, comunicaciones, soporte técnico y escritorios de trabajo.
- Servicios base. Entre ellos se relacionan: seguridad, monitoreo, almacenamiento, aprovisionamiento de servidores, copias de seguridad, acceso, internet e intranet, LAN/WAN, configuración de escritorios, impresión, data center, base de datos, streaming, interoperabilidad, centros de cableado, mantenimientos preventivos, mesa de servicios, G-drive, video conferencia, correo electrónico, telefonía,

En la figura 9 se despliega la estructura funcional de los servicios tecnológicos, tomando como base los dispositivos tecnológicos, hasta conformar los servicios que los usuarios perciben como funciones de tecnología (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020b, p.5),.

Figura 9 Esquema general de los servicios tecnológicos



Fuente: Catálogo de servicios tecnológicos de MinCiencias

8.1.1.8 Personas, habilidades y competencias

Respecto a este catalizador personas, habilidades y competencias, el Ministerio tiene definido en el manual de funciones para cada cargo, el perfil y competencias de cada persona a vincular en la planta de personal para desempeñar un cargo. Así mismo, en la elaboración de estudios previos para

la contratación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión también establece el perfil, competencias y experiencia mínima requerida para las personas a contratar.

En relación con la contratación de firmas externas para la prestación de bienes y servicios de TI, en los estudios previos se definen los requisitos y experiencia que debe cumplir la empresa que se llegue a contratar, así como el perfil y experiencia de profesionales expertos en las temáticas requeridas y contempladas en el alcance del contrato a realizar.

También el Ministerio sigue prácticas a través de las cuales se mide o evalúa el desempeño de sus funcionarios, proceso realizado cada 6 meses, con el fin de realizar seguimiento al cumplimiento de los compromisos definidos en cada vigencia, y también de las competencias comportamentales. Para el caso de las personas contratadas para la prestación de servicios profesionales o de apoyo a la gestión, el seguimiento y evaluación del cumplimiento de los servicios contratados, se realiza a través de los informes de supervisión, conforme a lo establecido en cada contrato. Para las empresas externas contratadas se realiza la evaluación de proveedores por parte de los supervisores.

De acuerdo con la normatividad vigente, el Ministerio anualmente formula y ejecuta el plan de capacitación institucional, según las temáticas definidas de manera conjunta con las áreas. Los funcionarios o personal de planta tienen acceso a estas capacitaciones. Entre las capacitaciones que se han realizado en las últimas vigencias para fortalecer competencias del personal de la Oficina de Tecnologías se puede relacionar: capacitación en ITIL (4 personas), en curso de gerencia de proyectos y preparación para la certificación PMP (6 personas), en TOGAF (5 personas).

Adicionalmente, dentro de los programas de fortalecimiento de capacidades para la gestión de TI, 4 personas de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información han sido beneficiarios de la segunda convocatoria en postgrados para la gestión de TI y seguridad de la información, a nivel de maestría.

8.2 Medición del nivel de madurez del gobierno de TI en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Teniendo en cuenta lo que se explica en el numeral 4. Desarrollo Metodológico en relación con la medición del nivel de madurez de gobierno de TI, en la tabla 4, se presenta una comparación entre los lineamientos del MRAE que se incluyen en el instrumento para la medición y equivalencia con los dominios y procesos de COBIT 5.

Tabla 4 Comparativo Lineamientos Arquitectura Empresarial vs. Dominios y Procesos COBIT 5

Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la Gestión de TI - versión 2.0
Marco de Referencia COBIT 5

Ámbito: Cumplimiento y Alineación
Dominios y Procesos
Lineamiento: Alineación del Gobierno de TI

1 El Ministerio ha definido e implementado un modelo de Gobierno TI alineado con la estrategia misional y con el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG), que estructura y direcciona el flujo de decisiones de TI y con procesos de Gobierno TI documentados, roles y responsabilidades de TI definidas, y metodología de gestión de riesgos de TI, tableros de control para el seguimiento y está aprobado por la instancia de decisión de la entidad adecuada para que tenga visibilidad e importancia dicho esquema y la aprobación está soportada a través de un acta o resolución

Dominio: Evaluar, Orientar y Supervisar
Todos los procesos del dominio

2 El Ministerio cuenta con una estructura organizacional de área de TI y con una estructura para decisiones de TI definida y formalizada a través de un comité

3	El Ministerio cuenta con una política de TI actualizada con una periodicidad no mayor a un año, aprobada (por la alta dirección o el Comité de Gestión y Desempeño Institucional) y comunicada (por correos masivos, jornadas de sensibilización, concursos, protectores de pantalla, entre otras estrategias de comunicación) acorde con la estrategia de la entidad y el sistema integrado de gestión.	<p>Dominio: Evaluar, Orientar y Supervisar</p> <p>Proceso: EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento de un marco de gobierno</p> <p>Dominio: Alinear, Planificar y Organizar</p> <p>Proceso: APO01 Gestionar el marco de gestión de TI</p> <p>Proceso: APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial</p>
---	--	--

Lineamiento: Apoyo de TI a los procesos

4	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información documenta las necesidades de sistematización y apoyo tecnológico requeridos por los diferentes procesos del Ministerio, de tal forma que se incorporen facilidades tecnológicas que contribuyan a mejorar la articulación, calidad, eficiencia, seguridad y reducir los costos de operación.	<p>Dominio: Construir, Adquirir e Implementar</p> <p>Proceso: BAI02 Gestionar la definición de requisitos</p> <p>Dominio: Alinear, Planificar y Organizar</p> <p>Proceso: APO01 Gestionar el marco de gestión de TI</p> <p>Proceso: APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial</p>
---	--	---

Lineamiento: Conformidad

5	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido y realiza la medición de los indicadores de resultado o impacto de las soluciones de TI
---	---

6	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido un plan de acción producto de la evaluación de las mediciones de los indicadores o impacto de las soluciones de TI.	Dominio: Alinear, Planificar y Organizar Proceso: APO01 Gestionar el marco de gestión de TI
7	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido un plan de acción específico para la atención de aquellos procesos que se encuentren dentro de la lista de no conformidad del marco de las auditorías de control interno y externo de gestión	Dominio: Supervisar, Evaluar y Valorar Procesos: MEA01 Supervisar, Evaluar y Valorar rendimiento y conformidad MEA02 Supervisar, Evaluar y Valorar la conformidad con los requerimientos externos

Ámbito: Esquema de Gobierno TI

Lineamiento: Macro-proceso de Gestión de TI

8	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información cuenta con un proceso de gestión de TI que hace parte del mapa de procesos del Ministerio, con entradas, actividades, salidas, roles e indicadores de desempeño asociados, y se encuentra actualizado y publicado en el sistema de gestión	Dominio: Alinear, Planificar y Organizar Proceso: APO01 Gestionar el marco de gestión de TI
---	--	--

9	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio cuenta con un subproceso o procedimiento de Gobierno de TI, publicado en el sistema de gestión y actualizado	<p>Dominio: Evaluar, Orientar y Supervisar</p> <p>Proceso: EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento de un marco de gobierno</p> <p>Dominio: Alinear, Planificar y Organizar</p> <p>Proceso: APO01 Gestionar el marco de gestión de TI</p> <p>Proceso: APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial</p>
---	---	--

Lineamiento: Capacidades y Recursos de TI

10	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio tiene un plan de capacidad de TI para cada servicio de TI establecido en el catálogo de Servicios de TI
11	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio realiza mediciones periódicas de las capacidades existentes de TI para la provisión de servicios de TI

12	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio realiza el monitoreo del rendimiento, monitoreo del talento humano de los servicios de TI y monitoreo de los componentes de las plataformas.	<p>Dominio: Evaluar, Orientar y Supervisar</p> <p>Proceso: EDM04 Asegurar la optimización de recursos</p> <p>Dominio: Alinear, Planificar y Organizar</p> <p>Proceso: APO07 Gestionar los recursos humanos</p> <p>Dominio: Construir, Adquirir e Implementar</p> <p>Proceso: BAI04 Gestionar la disponibilidad y la capacidad</p>
----	---	---

Lineamiento: Optimización de las compras de TI

13	El Ministerio realiza las compras de bienes o servicios de tecnología a través de Acuerdos Marco de Precios (AMP) existentes, en caso de que apliquen, y da prioridad a adquisiciones en modalidad de servicio o por demanda, y además propende por minimizar la compra de bienes de hardware.
----	--

Lineamiento: Criterios de Adopción y Compras de TI

-
- | | | |
|-----------|---|--|
| 14 | <p>La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio ha definido los criterios y metodologías que direccionen la toma de decisiones de inversión en Tecnologías de la Información (TI), buscando el beneficio económico y de servicio de la institución, está documentada, es accesible y conocida por toda el área de TI.</p> | <p>Dominio: Evaluar, Orientar y Supervisar
Proceso: EDM04 Asegurar la optimización de recursos</p> |
| 15 | <p>Los resultados de las compras de bienes y servicios de TI pueden evidenciar el seguimiento de los criterios (funcionales, técnicos y financieros) y metodología definidos.</p> | <p>Dominio: Alinear, Planificar y Organizar
Proceso: APO06 Gestionar el presupuesto y los costos</p> |

Lineamiento: Retorno de la Inversión de TI

- | | | |
|-----------|--|---|
| 16 | <p>La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información cuantifica el valor público y el retorno de la inversión resultado de la implementación de los proyectos de TI.</p> | <p>Dominio: Alinear, Planificar y Organizar
Procesos:
APO05 Gestionar el portafolio
APO06 Gestionar el presupuesto y los costos</p> |
|-----------|--|---|
-

Lineamiento: Liderazgo de proyectos de TI

- 17** El Ministerio gestiona proyectos de TI teniendo en cuenta cinco procesos: Inicio, Planeación, Ejecución, Control y Cierre. En todos los proyectos y en cada uno de estos procesos tienen en cuenta las siguientes dimensiones, las cuales están estructuradas y gerenciadas de manera integral: Alcance, Costos, Tiempo, Equipo Humano, Compras, Calidad, Comunicación, Manejo de Personas interesadas (Stakeholders) e Integración. Adicionalmente a los conocimientos básicos de gerencia de proyectos, éstos se complementan con: conocimientos y habilidades gerenciales, conocimientos en normas y regulaciones del área de aplicación, habilidades interpersonales, comprensión del entorno del proyecto, orientación al logro, entre otras competencias.

Dominio: Construir, adquirir e implementar

Proceso: BAI01 Gestionar los Programas y Proyectos

Lineamiento: Gestión de proyectos de TI

- 18** La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información realiza todas las iniciativas y proyectos de TI, utilizando una metodología formal de gestión de proyectos que incorpore el uso de lecciones aprendidas y un esquema de gestión de cambios.

Lineamiento: Indicadores de gestión de los proyectos

- 19** La Oficina de Tecnología y Sistemas de Información establece el avance y la ejecución normal de los proyectos y se cuenta con un conjunto de indicadores que permiten registrar y monitorear el estado del proyecto. De esta manera se adelanta el proceso de control que permite medir la eficiencia, la eficacia y la efectividad del proyecto. Estos indicadores se utilizan para medir la gestión de los proyectos de TI.
-

Lineamiento: Evaluación del desempeño de la gestión de TI

- 20** La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, en virtud de lo establecido dentro del Modelo Integral de Gestión de la entidad, el área de TI realiza la evaluación de desempeño de la gestión a partir de las mediciones de los indicadores del macroproceso y a partir de ello determina el nivel de avance y cumplimiento de los procesos y establece las oportunidades y acciones de mejoramiento necesarias.
- Dominio: Alinear, Planificar y Organizar
Proceso: APO01 Gestionar el marco de gestión de TI

Ámbito: Gestión de la operación de TI
Lineamiento: Mejoramiento de los procesos

- 21** La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, en virtud de lo establecido dentro del Modelo Integral de Gestión de la entidad, el área de TI realiza la evaluación de desempeño de la gestión a partir de las mediciones de los indicadores del macroproceso y a partir de ello determina el nivel de avance y cumplimiento de los procesos y establece las oportunidades y acciones de mejoramiento necesarias.
- Dominio: Entregar, dar servicio y soporte
Proceso: DSS01 Gestionar las operaciones

Lineamiento: Gestión de proveedores de TI

- 22** En el Ministerio todos los proveedores y contratos para el desarrollo de las iniciativas de TI son administrados por el área de TI; para este efecto el área de TI tiene definidos los criterios técnicos para la selección, la metodología de supervisión técnica, los criterios de calidad para la recepción de los bienes o servicios contratados y la ejecución presupuestal, todo lo anterior en el marco de los procedimientos establecidos para la contratación pública.
- Dominio: Alinear, Planificar y Organizar
Proceso: APO10 Gestionar los proveedores
-

-
- 23** La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información pone en conocimiento de los proveedores las iniciativas de la estrategia de TI y su participación en la implementación de esta, a fin de garantizar que la calidad y los bienes y servicios contratados contribuyan al logro de los objetivos estratégicos.

Lineamiento: Transferencia de información y conocimiento

Dominio: Alinear, Planificar y Organizar

- 24** El Ministerio cuenta con documentación funcional y técnica (cuando aplique) de cada uno de los servicios y bienes contratados por la entidad publicados en un repositorio institucional.

Proceso: APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial

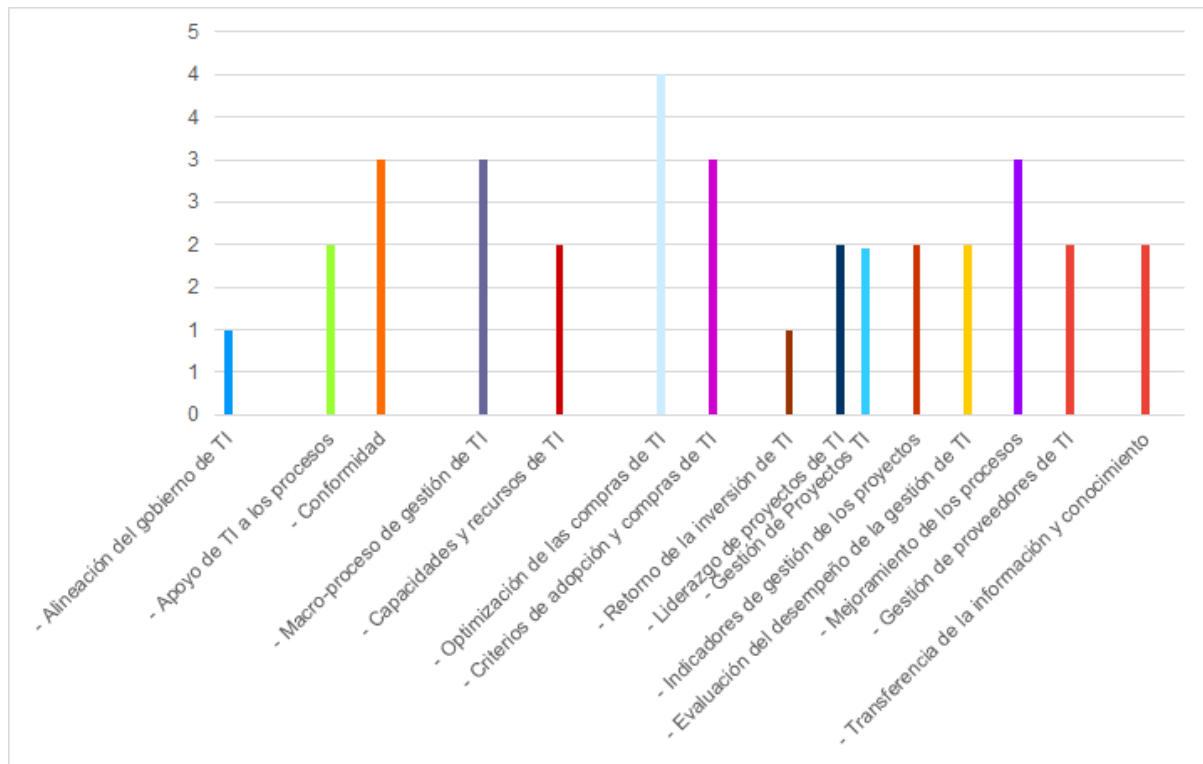
Dominio: Construir, adquirir e implementar

Proceso: BAI08 Gestionar el conocimiento

Fuente: Elaboración propia según marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de TI y el marco de trabajo COBIT 5

De acuerdo con lo anterior, se diseña un formulario Google, con las preguntas de relacionadas en la tabla 4, correspondientes a los lineamientos del MRAE, y se aplica a 27 personas relacionadas actividades de Gobierno de TI en el Ministerio, instrumento que sirve de apoyo para medir la madurez de los procesos de TI. Para la medición se solicita a los encuestados utilizar los niveles de calificación que se encuentran en la tabla 2 Escalas de calificación para medición del nivel de madurez, la cual arroja los resultados registrados en la figura 10 que se presenta a continuación.

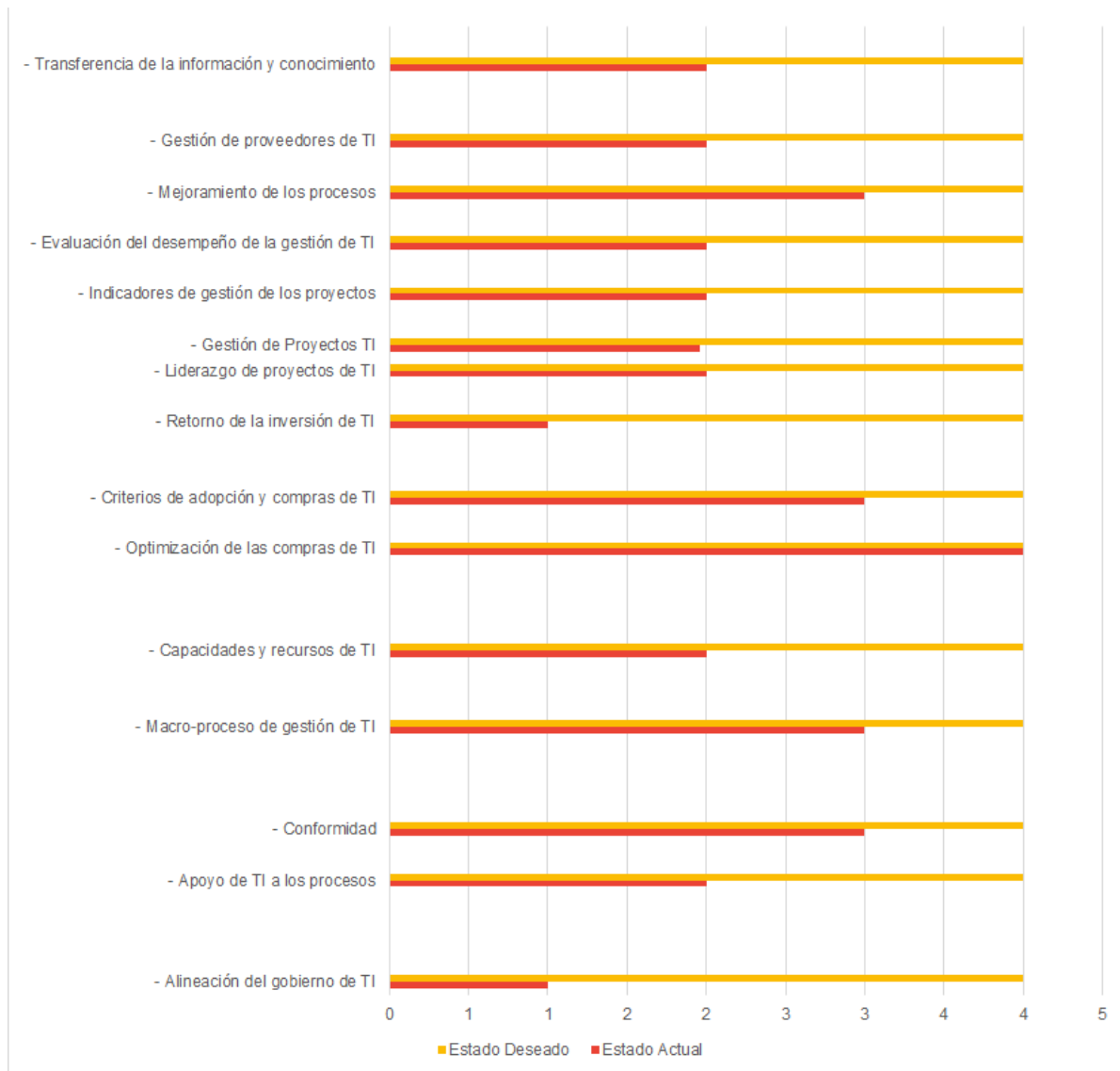
Figura 10 Resultados medición del nivel de madurez del Gobierno de TI clasificado por Lineamientos del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la gestión de TI versión 2.0



Fuente: Elaboración propia, resultante de la aplicación de la encuesta para medición del nivel de madurez del Gobierno de TI del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

De acuerdo con la información validada en la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, en una primera fase de la implementación de un modelo de Gobierno de TI se espera plantear un plan de acciones a realizar para lograr alcanzar un nivel de madurez en sus procesos “4 Gestionado Cuantitativamente”, es decir, definir acciones para disminuir las brechas que se pueden visualizar en la figura 11.

Figura 11 Brechas en los lineamientos de Gobierno TI (Estado actual vs. Estado Deseado)



Fuente: Elaboración propia, que muestra brechas en lineamientos de Gobierno TI de acuerdo con los resultados del instrumento aplicado en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Conforme a los resultados que se obtienen con la aplicación del instrumento para medir el nivel de madurez del Gobierno de TI, las brechas identificadas de acuerdo con el marco de referencia de arquitectura empresarial (MRAE) y el marco de referencia COBIT 5, se registran en la tabla 5.

Tabla 5 Descripción de brechas entre el estado actual y el estado deseado del Gobierno de TI en MinCiencias

Lineamientos MRAE	Procesos Marco COBIT 5	Nivel Actual	Nivel Deseado	Brechas
Alineación del Gobierno de TI	EDM01 EDM02 EDM03 EDM04 APO03	1 Inicial	4 Gestionado Cuantitativamente	No hay un marco de gobierno de TI adoptado formalmente No hay un proceso de gobierno de TI documentado. No están documentadas los roles y responsabilidades de TI, No hay un tablero de control de Gobierno de TI para seguimiento. No está conformado un comité de Gobierno de TI. La estructura organizacional y funcional al interior de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información (grupos de trabajo) no está formalizada en la Entidad.

				No hay una política de TI formalizada, está en construcción.
Apoyo de TI a los procesos	BAI02 APO01 APO03	2 Gestionado	4 Gestionado Cuantitativamente	Hay un proceso de identificación de requerimientos de sistemas de información, sin embargo: no hay métricas definidas asociadas a incidentes en el servicio que causan interrupciones, ni de medición de usuarios satisfechos con la calidad de los servicios de TI, ni un análisis de riesgos asociado a los requisitos para solución de TI.
Conformidad	APO01 MEA01 MEA02	3 Definido	4 Gestionado Cuantitativamente	No se lleva un registro de costos para seguimiento asociados a las no conformidades de TI. No se tienen definidas métricas para la evaluación de conformidades.

				<p>No se cuenta con una matriz de responsabilidades (RACI) asociada con los planes de seguimiento a no conformidades.</p> <p>No se tiene definido un proceso mediante el cual se evalúe periódicamente en los procesos de TI y en los del negocio el cumplimiento de requerimientos legales y regulatorios.</p>
Macro-proceso de Gestión de TI	APO01 APO03	3 Definido	4 Gestionado Cuantitativamente	<p>No hay una política de TI documentada ni formalizada, existen políticas que se utilizan, pero informalmente, se adopta formalmente la política de seguridad y privacidad de la información.</p> <p>No está documentada una matriz de roles y responsabilidades de TI.</p>

				No se verifica ni mide la eficacia de la estructura organizativa de TI. Fallas en la comunicación de objetivos y resultados asociados a la gestión de TI.
Capacidades y Recursos de TI	EDM04 BAI04 APO07	2 Gestionado	4 Gestionado Cuantitativamente	No se lleva un plan de capacidad por cada servicio de TI. Se realiza un monitoreo parcial del rendimiento del recurso humano TI y de componentes de la plataforma tecnológica.
Optimización de las compras de TI	EDM04 APO06	4 Gestionado Cuantitativamente	4 Gestionado Cuantitativamente	No se identificaron brechas
Criterios y adopción de compras de TI	EDM04 APO06	3 Definido	4 Gestionado Cuantitativamente	No hay una metodología, ni criterios definidos para la adquisición de compras de TI, se siguen los criterios generales de adquisiciones

				establecidos por la Entidad. No se realizan mediciones. No se realizan mediciones sobre beneficios económico y optimización de costos en las compras de TI.
Retorno de la inversión de TI	APO05 APO06	1 Inicial	4 Gestionado Cuantitativamente	No se cuenta con un proceso que permita gestionar el portafolio de inversiones de TI, ni monitorear y realizar seguimiento a los beneficios alcanzados con las inversiones de TI así como su alineación con los objetivos institucionales.
Liderazgo de proyectos de TI	BAI01	2 Gestionado	4 Gestionado Cuantitativamente	Aunque en la Entidad hay una metodología de gestión de proyectos definida,
Gestión de proyectos de TI	BAI01	2 Gestionado	4 Gestionado Cuantitativamente	ésta solo se utiliza para el seguimiento a proyecto de CTeI financiados por el Ministerio.

				<p>No se cuenta con una metodología o estándar de gestión de proyectos de TI formalizada, se siguen algunas buenas prácticas del PMI.</p> <p>No se sigue un control financiero estricto del proyecto, que contemple desfases, y/o costos no previstos.</p> <p>El plan de proyecto solo se asocia a tiempo, no incluye plan de calidad, de riesgos, ni de obtención de beneficios.</p>
Indicadores de Gestión de los proyectos	BAI01	2 Gestionado	4 Gestionado Cuantitativamente	<p>Solo se definen indicadores asociados al avance del proyecto y al cumplimiento del cronograma, no se llevan otro tipo de indicadores, por ejemplo, nivel de satisfacción de las partes interesadas en</p>

				el proyecto o usuarios funcionales, cumplimiento de presupuesto programado, porcentajes de proyectos que cumplen con los beneficios esperados, entre otros.
Evaluación del desempeño de la gestión de TI	APO01	2 Gestionado	4 Gestionado Cuantitativamente	Aunque hay indicadores definidos para medir la gestión de TI, éstos no abarcan la totalidad de la medición de los objetivos asociados al proceso, por ejemplo, no se realizan mediciones sobre las competencias del personal de TI, cumplimiento de políticas de TI a nivel interno, agilidad en la prestación de servicios de TI, entre otros asociados a la gestión de TI.
Mejoramiento de los procesos	DSS01	3 Definido	4 Gestionado Cuantitativamente	Con las mediciones de desempeño realizadas se identifican aspectos

				por mejorar en la gestión, sin embargo, falta identificar responsables para ejecución y seguimiento de las acciones de mejora definidas, y del cumplimiento de éstas.
Gestión de proveedores de TI	APO10	2 Gestionado	4 Gestionado Cuantitativamente	No se cuentan con métricas definidas para la gestión de proveedores de TI en relación con infracciones de servicios causadas por éste, riesgos de TI que se materializan por causa del proveedor, análisis de la evaluación de proveedores, seguimiento y registro del cumplimiento de ANS por parte de los proveedores, entre otros.
Transferencia de información y conocimiento	BAI08 APO03	2 Gestionado	4 Gestionado Cuantitativamente	No hay formalmente definido un repositorio

institucional que
tenga información
funcional y técnica de
los bienes y servicios
contratados.

No se tienen técnicas
de aprendizaje, ni
herramientas
formalmente
adoptadas para
transferencia de
conocimiento.

Se contempla la
transferencia de
conocimiento a nivel
de contratos de bienes
y servicios de TI, pero
no para otras fuentes
de conocimiento
relevantes y como
tratar éstas.

Fuente: elaboración propia, tomando como referencia los resultados de la encuesta aplicada y entrevistas o reuniones, y los criterios de cumplimiento en los requisitos del MRAE y de los procesos COBIT 5

En el Anexo 1 Encuesta para la medición del nivel de madurez de Gobierno de TI, se puede consultar el instrumento que se diseña y aplica para la Entidad.

De acuerdo con la información que se encuentra consignada en la tabla 5, en la cual se presenta la alineación entre los diferentes lineamientos de gobierno de TI del marco de referencia de

arquitectura empresarial del estado colombiano con distintos procesos de TI según COBIT 5 y el nivel de madurez obtenido en cada pregunta resultante de la encuesta realizada, en la cual se observa que distintas prácticas de los procesos de COBIT se encuentran evaluadas a través de diferentes lineamientos, entonces se procede así para definir el nivel de madurez de los distintos procesos que se relacionan en la tabla 6:

- Se toma el nivel obtenido por proceso para en cada lineamiento
- Se calcula el promedio del nivel obtenido en cada lineamiento, debido a que los resultados (niveles de madurez asignados en los distintos lineamientos) son similares, por tal razón el promedio es representativo del nivel actual.

De acuerdo con lo explicado anteriormente, para concluir sobre los resultados del proceso de medición del nivel de madurez de los procesos de TI, en la Tabla 6 se presenta un resumen del nivel de madurez actual que se obtiene en los distintos procesos de COBIT que se evalúan en el instrumento.

Tabla 6 Resumen del nivel actual de la madurez de los procesos de TI que se evalúan en el instrumento

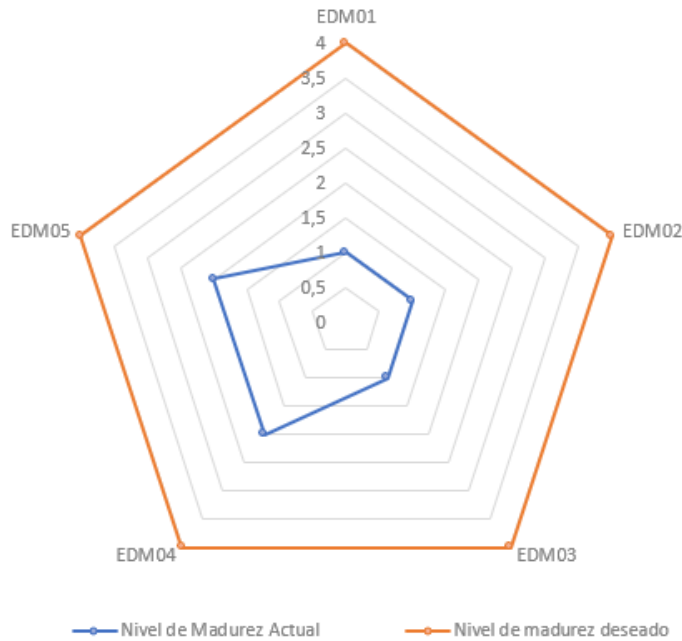
Código Procesos	Nombre Proceso	Nivel actual según encuesta
EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno	1
EDM02	Asegurar la entrega de beneficios	1
EDM03	Asegurar la optimización de riesgos	1
EDM04	Asegurar la optimización de recursos	2
EDM05	Asegurar la transparencia hacia las partes interesadas	2
APO01	Gestionar el marco de gestión de TI	2,4
APO03	Gestionar la arquitectura empresarial	2
APO05	Gestionar el portafolio	1
APO06	Gestionar el presupuesto y los costos	2,6
APO07	Gestionar los recursos humanos	2
APO10	Gestionar los proveedores	2
BAI01	Gestionar los programas y proyectos	2
BAI02	Gestionar la definición de requisitos	2
BAI04	Gestionar la disponibilidad y la capacidad	2
BAI08	Gestionar el conocimiento	2
DSS01	Gestionar las operaciones	3
MEA01	Supervisar, evaluar y valorar rendimiento y conformidad	3
MEA02	Supervisar, evaluar y valorar el sistema de control interno	3
Nivel de Madurez Procesos de TI		2

Fuente: elaboración propia, de acuerdo con los resultados de la aplicación del instrumento

De acuerdo con los resultados que se pueden observar en la tabla anterior, se concluye:

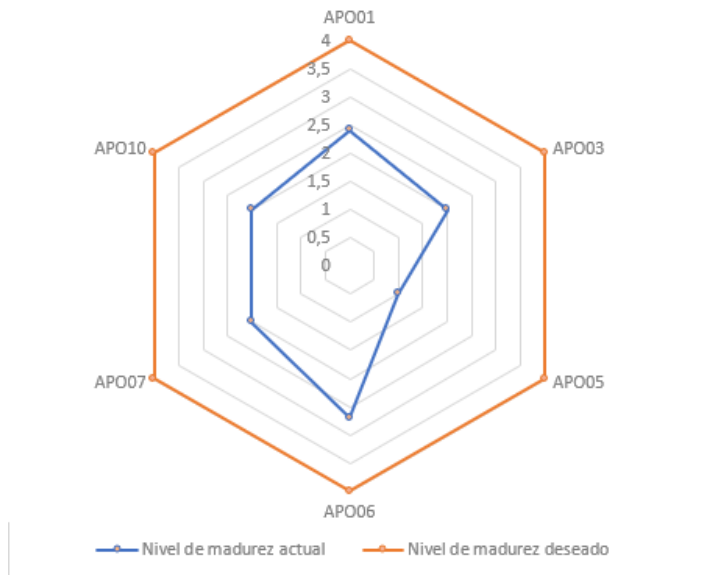
- Los procesos de COBIT 5 que se relacionan corresponden a los procesos incluidos en la medición y que están alineados con el MRAE para el Estado Colombiano
- El nivel de madurez registrado para los procesos EDM04, APO01, APO03 y APO06 se obtienen de calcular el promedio que, de las calificaciones obtenidas para cada uno de estos procesos en las encuestas, teniendo presente que estos se asocian a varios lineamientos. Se calcula por promedio debido a la similitud de resultados entre los diferentes lineamientos asociados a los procesos, se considera que el promedio es un resultado representativo
- El nivel de madurez general (actual) que se obtiene para los procesos de TI que están en el alcance de la medición que se realiza a los procesos de TI es 2 (Definido), valor que resulta del promedio del nivel de madurez de los procesos que se relacionan en la tabla 6, considerando que la mayoría de procesos evaluados se clasifican en nivel 2, 4 procesos en nivel 1, y tres (3) procesos en nivel 3; por lo cual se considera que el promedio es un resultado que representa el nivel que mejor describe la madurez actual de la Entidad.
- De acuerdo con revisión de la información realizada con la Jefe de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información (CIO) de la Entidad, para este primer ejercicio de instaurar el modelo de gobierno de TI, el nivel de madurez definido como el deseado es 4. A continuación, en las figuras 12, 13, 14, 15 y 16 se presenta el esquema del estado actual y el estado deseado. Las figuras se representan los resultados actuales y esperados para los ámbitos EDM (Evaluar, Orientar y Supervisar), APO (Alinear, Planificar, Organizar), BAI (Construir, Adquirir, Implementar), DSS (Entregar, Dar Servicio y Soporte) y MEA (Supervisar, Evaluar y Valorar).

Figura 12 Nivel de madurez actual y deseado de los procesos EDM



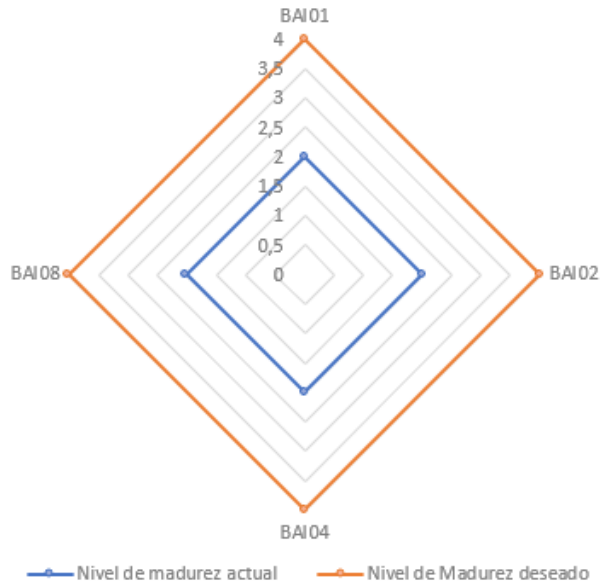
Fuente: elaboración propia, de acuerdo con resultados del instrumento

Figura 13 Nivel de madurez actual y deseado de los procesos APO



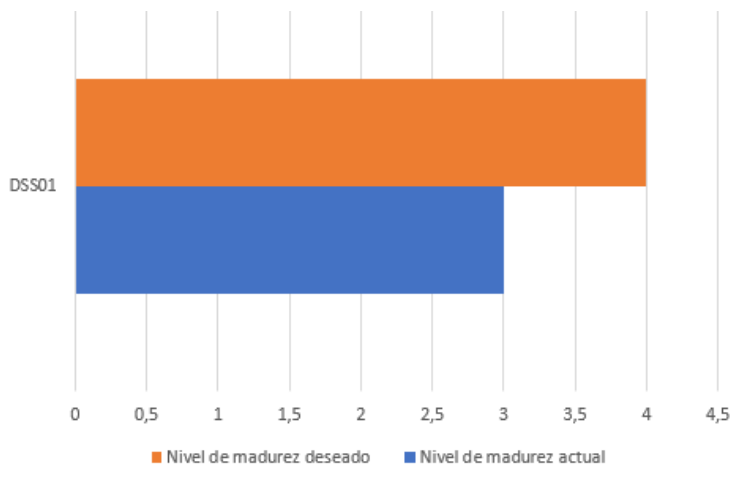
Fuente: elaboración propia, de acuerdo con resultados del instrumento

Figura 14 Nivel de madurez actual y deseado de los procesos BAI



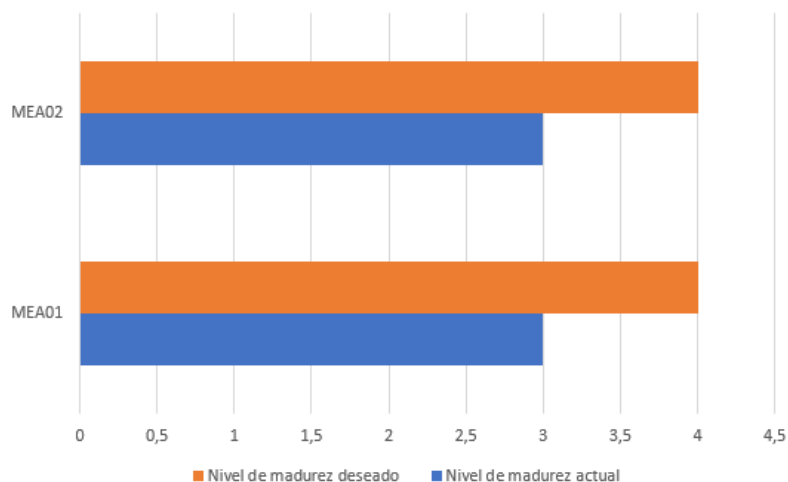
Fuente: elaboración propia, de acuerdo con resultados del instrumento

Figura 15 Nivel de madurez actual y deseado del proceso DSS01



Fuente: elaboración propia, de acuerdo con resultados del instrumento

Figura 16 Nivel de madurez actual y deseado de los procesos MEA



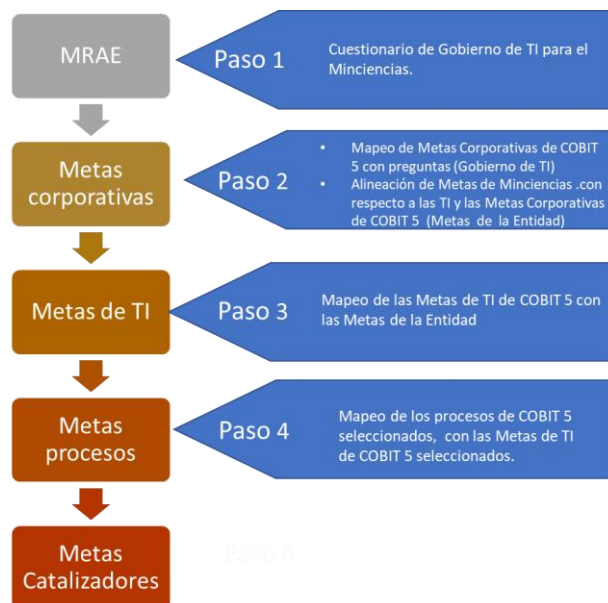
Fuente: elaboración propia, de acuerdo con resultados del instrumento

8.3 Alineación de las estrategias institucionales con COBIT 5

En este numeral se desarrolla la alineación de las estrategias institucionales con el modelo integral COBIT 5. Tomando como punto de partida los objetivos misionales de MinCiencias con respecto a las TI y los objetivos de TI de COBIT 5. De acuerdo con el modelo de pasos propuestos por COBIT 5 en el que se fundamenta el diseño de la cascada de metas el cual tiene como propósito generar las metas catalizadoras como resultado del ejercicio.

En la siguiente figura se representa el mapa de ruta en la que se cimienta el diseño asociado a los pasos que se adoptan de acuerdo con el modelo de COBIT 5, para generar las metas corporativas, metas relacionadas con TI y las metas de los catalizadores. Se estructura en cuatro pasos:

Figura 17 Mapa de Ruta



Fuente: elaboración propia ajustado modelo COBIT 5

- **MRAE**

El paso 1, se estructura con respecto al numeral 8.2 y corresponde al listado de preguntas que se elaboran bajo el Marco Referencia de Arquitectura Empresarial – MRAE que hacen parte del instrumento para mediar el avance del Gobierno de TI en la Entidad.

- **Metas Corporativas**

El paso 2, comprende dos actividades: la actividad 1, consiste en la relación entre las preguntas de Gobierno de TI del paso 1, con respecto a las Metas Corporativas de COBIT 5, obteniendo como resultado la alineación de las preguntas de Gobierno TI con las Metas Corporativas de COBIT 5.

La figura 18 se estructura en dos componentes: la sección de filas está compuesta por las 24 preguntas de Gobierno de TI definidas en el numeral 8.2. (medición del nivel de madurez del gobierno de TI en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación) y por el lado de las columnas lo conforman las 17 Metas Corporativas de COBIT 5, las cuales se encuentran distribuidas en cuatro dimensiones según el Cuadro de Mando Integral - CMI (Financiera, Cliente, Interna y Aprendizaje y Crecimiento).

El proceso de análisis que se realiza sobre la figura 18, consiste en tomar cada una de las preguntas de gobierno y asociarlas con cada una de las metas corporativas de COBIT 5, las cuales, se representan en un color naranja por cada alineación. El criterio de relación se basa en la experiencia de las actividades propias de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, en el modelo propuesto por COBIT, y en otros ejercicios sobre gobierno de TI.

Los resultados se obtienen del ejercicio para la figura 18 es la identificación de la relación entre las necesidades definidas en el cuestionario con respecto a las metas corporativas de COBIT 5, teniendo como resultado la adopción de las 17 Metas Corporativas de COBIT 5 ajustadas a la Entidad.

La figura de metas corporativas define las prioridades de adopción mediante el siguiente proceso de ponderación:

“R” es la relación que tiene el contexto de la pregunta con respecto a las Metas Corporativas de COBIT 5.

Sumatoria de coincidencias: es la \sum de relaciones de las Metas Corporativas de COBIT 5 con respecto a las preguntas de Gobierno de TI, en donde se define que las Metas Corporativas de COBIT 5 con sumatoria mayor o igual a 12 es adoptado por la entidad, dicho criterio se define bajo el nivel mayor representatividad con respecto a las Metas Corporativas de COBIT 5 y las necesidades expresadas en las preguntas de Gobierno TI.

El resultado obtenido del ejercicio de alineación es la adopción de 17 Metas Corporativas de COBIT 5, insumo para continuar con el ejercicio de cascada definido en el mapa de ruta de la figura 17.



Figura 18 Metas Corporativas

<p>METAS CORPORATIVAS Mapeo entre las metas corporativas de COBIT 5 y con preguntas de Gobierno de TI</p>		1. Valor para las Partes Interesadas de las Inversiones de	2. Cartera de productos y servicios competitivos	3. Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de	4. Cumplimiento de leyes y regulaciones externas	5. Transparencia financiera	6. Cultura de servicio orientada al cliente	7. Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio	8. Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante	9. Toma estratégica de Decisiones basada en	10. Optimización de costos de entrega del servicio	11. Optimización de la funcionalidad de los procesos de	12. Optimización de los costos de los procesos de negocio	13. Programas gestionados de cambio en el negocio	14. Productividad operacional y de los empleados	15. Cumplimiento con las políticas internas	16. Personas preparadas y motivadas	17. Cultura de innovación de producto y negocio	
		Preguntas de Gobierno		Financiera				Cliente				Interna				Aprendizaje y Entendimiento			
<p>Ámbito: Cumplimiento y Alineación</p>	<p>Lineamiento: Alineación del Gobierno de TI</p>	1	El Ministerio ha definido e implementado un modelo de Gobierno TI alineado con la estrategia misional y con el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG), que estructura y direcciona el flujo de decisiones de TI y con procesos de Gobierno TI documentados, roles y responsabilidades de TI definidas, y metodología de gestión de riesgos de TI, tableros de control para el seguimiento y está aprobado por la instancia de decisión de la entidad adecuada para que tenga visibilidad e importancia dicho esquema y la aprobación está soportada a través de un acta o resolución																
		2	El Ministerio cuenta con una estructura organizacional de área de TI y con una estructura para decisiones de TI definida y formalizada a través de un comité																
		3	El Ministerio cuenta con una política de TI actualizada con una periodicidad no mayor a un año, aprobada (por la alta dirección o el Comité de Gestión y Desempeño Institucional) y comunicada (por correos masivos, jornadas de sensibilización, concursos, protectores de pantalla, entre otras estrategias de comunicación) acorde con la estrategia de la entidad y el sistema integrado de gestión.																



METAS CORPORATIVAS Mapeo entre las metas corporativas de COBIT 5 y con preguntas de Gobierno de TI			Preguntas de Gobierno																			
			Financiera				Cliente				Interna				Aprendizaje y Entendimiento							
Ámbito: Esquema de Gobierno de TI	Lineamiento: Apoyo de TI a los procesos	4	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información documenta las necesidades de sistematización y apoyo tecnológico requeridos por los diferentes procesos del Ministerio, de tal forma que se incorporen facilidades tecnológicas que contribuyan a mejorar la articulación, calidad, eficiencia, seguridad y reducir los costos de operación.		R	R			R	R	R	R				R	R	R	R	R		
	Lineamiento: Conformidad	5	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido y realiza la medición de los indicadores de resultado o impacto de las soluciones de TI	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R			R	R			
6		La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido un plan de acción producto de la evaluación de las mediciones de los indicadores o impacto de las soluciones de TI.	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	
7		La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido un plan de acción específico para la atención de aquellos procesos que se encuentren dentro de la lista de no conformidad del marco de las auditorías de control interno y externo de gestión	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				
Lineamiento: Macroproceso de Gestión de TI	8	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información cuenta con un proceso de gestión de TI que hace parte del mapa de macroprocesos del Ministerio, con entradas, actividades, salidas, roles e indicadores de desempeño asociados, y se encuentra actualizado y publicado en el sistema de gestión			R	R			R	R	R	R		R				R	R			
	9	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio cuenta con un			R	R			R	R	R	R		R				R	R			



METAS CORPORATIVAS Mapeo entre las metas corporativas de COBIT 5 y con preguntas de Gobierno de TI		1. Valor para las Partes Interesadas de las Inversiones de																		
		Financiera					Cliente					Interna					Aprendizaje y Entendimiento			
Lineamiento: Capacidades y Recursos de TI	Preguntas de Gobierno	subproceso o procedimiento de Gobierno de TI, publicado en el sistema de gestión y actualizado																		
		10	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio tiene un plan de capacidad de TI para cada servicio de TI establecido en el catálogo de Servicios de TI	R	R					R	R	R	R						R	R
11	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio realiza mediciones periódicas de las capacidades existentes de TI para la provisión de servicios de TI		R	R	R	R			R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	
12	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio realiza el monitoreo del rendimiento, monitoreo del talento humano de los servicios de TI y monitoreo de los componentes de las plataformas		R	R	R	R	R		R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R
13	El Ministerio realiza las compras de bienes o servicios de tecnología a través de Acuerdos Marco de Precios (AMP) existentes, en caso de que apliquen, y da prioridad a adquisiciones en modalidad de servicio o por demanda, y además propende por minimizar la compra de bienes de hardware.	R	R							R			R	R	R	R	R	R		
14	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio ha definido los criterios y metodologías que direccionen la toma de decisiones de inversión en Tecnologías de la Información (TI), buscando el beneficio económico y de servicio de la institución, está documentada, es accesible y conocida por toda el área de TI	R	R							R			R	R	R	R	R	R		



<p>METAS CORPORATIVAS Mapeo entre las metas corporativas de COBIT 5 y con preguntas de Gobierno de TI</p>			<p>1. Valor para las Partes Interesadas de las Inversiones de 2. Cartera de productos y servicios competitivos 3. Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de 4. Cumplimiento de leyes y regulaciones externas 5. Transparencia financiera 6. Cultura de servicio orientada al cliente 7. Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio 8. Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante 9. Toma estratégica de Decisiones basada en 10. Optimización de costos de entrega del servicio 11. Optimización de la funcionalidad de los procesos de 12. Optimización de los costos de los procesos de negocio 13. Programas gestionados de cambio en el negocio 14. Productividad operacional y de los empleados 15. Cumplimiento con las políticas internas 16. Personas preparadas y motivadas 17. Cultura de innovación de producto y negocio</p>																			
			Preguntas de Gobierno			Financiera					Cliente					Interna					Aprendizaje y Entendimiento	
Ámbito: Gestión	Lineamiento: Gestión de proyectos de TI	18	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información realiza todas las iniciativas y proyectos de TI, utilizando una metodología formal de gestión de proyectos que incorpore el uso de lecciones aprendidas y un esquema de gestión de cambios.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
	Lineamiento: Indicadores de gestión de los proyectos	19	La Oficina de Tecnología y Sistemas de Información establece el avance y la ejecución normal de los proyectos y se cuenta con un conjunto de indicadores que permiten registrar y monitorear el estado del proyecto. De esta manera se adelanta el proceso de control que permite medir la eficiencia, la eficacia y la efectividad del proyecto. Estos indicadores se utilizan para medir la gestión de los procesos de TI.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
	Lineamiento: Evaluación del desempeño de la gestión de TI	20	La Oficina de Tecnología y Sistemas de Información, en virtud de lo establecido dentro del Modelo Integral de Gestión de la entidad, el área de TI realiza la evaluación de desempeño de la gestión a partir de las mediciones de los indicadores del macroproceso y a partir de ello determina el nivel de avance y cumplimiento de los procesos y establece las oportunidades y acciones de mejoramiento necesarias.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				
	Lineamiento: Mejoramiento de los procesos	21	La Oficina de Tecnología y Sistemas de Información cuenta con proyectos o iniciativas de mejoramiento de los procesos de TI para contribuir al cumplimiento de las metas institucionales y los indicadores de desempeño de la gestión de TI	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				

METAS CORPORATIVAS Mapeo entre las metas corporativas de COBIT 5 y con preguntas de Gobierno de TI		1. Valor para las Partes Interesadas de las Inversiones de 2. Cartera de productos y servicios competitivos 3. Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de regulaciones externas 4. Cumplimiento de leyes y regulaciones externas 5. Transparencia financiera 6. Cultura de servicio orientada al cliente 7. Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio 8. Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante 9. Toma estratégica de Decisiones basada en 10. Optimización de costos de entrega del servicio 11. Optimización de la funcionalidad de los procesos de 12. Optimización de los costos de los procesos de negocio 13. Programas gestionados de cambio en el negocio 14. Productividad operacional y de los empleados 15. Cumplimiento con las políticas internas 16. Personas preparadas y motivadas 17. Cultura de innovación de producto y negocio																		
		Preguntas de Gobierno				Financiera				Cliente				Interna				Aprendizaje y Entendimiento		
Lineamiento: Gestión de proveedores de TI	22	En el Ministerio todos los proveedores y contratos para el desarrollo de las iniciativas de TI son administrados por el área de TI; para este efecto el área de TI tiene definidos los criterios técnicos para la selección, la metodología de supervisión técnica, los criterios de calidad para la recepción de los bienes o servicios contratados y la ejecución presupuestal, todo lo anterior en el marco de los procedimientos establecidos para la contratación pública.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
	23	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información pone en conocimiento de los proveedores las iniciativas de la estrategia de TI y su participación en la implementación de esta, a fin de garantizar que la calidad y los bienes y servicios contratados contribuyan al logro de los objetivos estratégicos.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	24	El Ministerio cuenta con documentación funcional y técnica (cuando aplique) de cada uno de los servicios y bienes contratados por la entidad publicados en un repositorio institucional.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
Sumatoria de coincidencias			18	19	20	20	12	18	21	24	19	17	22	17	17	24	24	12	12	

Fuente: elaboración propia

Para la actividad 2, se toman las metas estratégicas del plan de acción institucional – PAI, alineadas con el resultado de la actividad 1 de este paso, y se consigue como resultado la alineación de metas corporativas COBIT 5 vs. metas plan de acción institucional, el cual se denomina “Metas de la Entidad”, y se presenta en la siguiente figura:

Figura 19 Alineación Metas Corporativas COBIT5 vs Plan de Acción Institucional

Dimensión CMI	Metas del plan de acción institucional con respecto a TI	Alineación de Metas Corporativas COBIT 5 vs. Metas plan de acción institucional
Financiera	Contribuir a un MinCiencias más efectivo en la gestión de programas y proyectos de CTeI	1. Generar valor para las partes interesadas en la gestión de los recursos de inversión del Ministerio
		3. Gestionar los riesgos del Ministerio
		4. Alinearse con las regulaciones, normativas y políticas que impacten al Ministerio
	No hay relación con la Metas de la Entidad	2. Cartera de productos y servicios competitivos
	Optimización Gestión Financiera – Recepción autorizaciones de pago.	5. Transparencia financiera para el Ministerio
Ciudadanos	Posicionamiento de la Entidad	6. Fomentar una cultura de servicio para posicionamiento del Ministerio
	Cobertura nacional de la comunicación institucional en territorio	
	Gestión de Seguridad y Privacidad de la Información	7. Contribuir a un MinCiencias más efectivo basado en la continuidad y disponibilidad del servicio
	Contribuir a un MinCiencias más moderno	8. Adoptar metodologías ágiles que se ajusten a un entorno cambiante para el Ministerio.
	Actualización normativa de cara al proceso de fusión de Colciencias en el MinCiencias y a las necesidades del Ministerio	
	Análisis y difusión de estadísticas nacionales de CTeI	
	Sistemas de Información, Datos y Servicios Digitales	9. Tomar decisiones estratégicas basadas en fuentes de información de CTeI
	No hay relación con la Metas de la Entidad	10. Optimización de costos de entrega del servicio
Interna	Optimización de servicios Logísticos	11. Optimizar la funcionalidad de los procesos del Ministerio
	Transformación de la Gestión Documental	
	Acompañar la gestión integral de los riesgos y oportunidades	
	Optimizar procesos y procedimientos	

Dimensión CMI	Metas del plan de acción institucional con respecto a TI	Alineación de Metas Corporativas COBIT 5 vs. Metas plan de acción institucional
	Infraestructura Digital	12. Optimizar procesos de contratación a través de plataformas publicas
	Fortalecer los procedimientos asociados a la contratación	
	Contribuir a un MinCiencias ambientalmente responsable	13. Implementar programas que impacten el modelo funcional del Ministerio
	Estrategia TI y Gobierno TI	
	Monitorear, evaluar integral y oportunamente	14. Adoptar una cultura de mejora continua
	Seguimiento y evaluación a la gestión del riesgo	
	Contribuir al mantenimiento y la mejora continua bajo el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales	15. Alinearse a las políticas Internas del Ministerio
	Ejecución de auditorías, seguimientos y evaluaciones	
Aprendizaje y Crecimiento	Uso y Apropiación de las TI	16. Diseñar estrategias orientada al fortalecimiento de capacidades humanas para el Ministerio
	Relacionamiento con líderes de comunicación	
	La motivación nos hace más productivos	
	La cultura de hacer las cosas bien	
	Planear, acompañar y evaluar integral y oportunamente Incluye: Socializar, acompañar, capacitar y apropiar	
	Gestión del Conocimiento y la Innovación Pública	17. Fomentar una cultura de innovación para el Ministerio
	Afianzar la cultura de servicio al ciudadano al interior de la entidad y la relación con los ciudadanos, haciendo un efectivo monitoreo y seguimiento a PQRDS	

Fuente: elaboración propia, siguiendo como referencia las Metas Corporativas COBIT 5 (ISACA, 2012b)

En la actividad 3, se toman las metas relacionadas de TI de COBIT 5 y se alinean con las metas de TI de la Entidad, las cuales se denominan “Metas de TI de la Entidad”

Figura 20 Alineación Metas COBIT 5 vs. Metas de TI de la Entidad

Metas relacionadas TI de COBIT 5			Alineación Metas TI de COBIT 5 vs. Metas de TI de la Entidad
Financiera	1	Alineamiento de TI y estrategia de negocio	Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias
	2	Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas	Cumplimiento y soporte de la TI alineadas a las leyes y regulaciones del Sector CTel y del Gobierno.

Metas relacionadas TI de COBIT 5			Alineación Metas TI de COBIT 5 vs. Metas de TI de la Entidad
	3	Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI	Compromiso del Despacho Ministerial para tomar decisiones relacionadas con TI
	4	Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados	Gestión de los Riesgo de Negocio relacionado con las TI de MinCiencias
	5	Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI	Realización entre beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios de TI
	6	Transparencia de los costos, beneficios y riesgos de las TI	Transparencia de los costos, beneficios y riesgos de las TI
Usuarios	7	Entrega de servicios de TI de acuerdo con los requisitos del negocio	Entrega de servicios de TI de acuerdo con los requisitos del MinCiencias
	8	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas
Interna	9	Agilidad de las TI	Agilidad de las TI
	10	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones
	11	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI
	12	Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio	Capacitación y soporte de procesos de MinCiencias integrando los servicios tecnológicos y sistemas de información.
	13	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.
	14	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones
	15	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI
Aprendizaje y crecimiento	16	Personal del negocio y de las TI competente y motivado	Talento Humano de MinCiencias y de las TI competente y motivado
	34	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de MinCiencias.

Fuente: elaboración propia siguiendo como referencia Metas TI de COBIT 5 (ISACA, 2012b)

Metas TI

El paso 3, consiste en la alineación de las quince (15) Metas de la Entidad con las diecisiete (17) Metas de TI de COBIT 5 para generar la matriz resultante “Metas TI de la Entidad”. Insumo requerido para habilitar el desarrollo del paso siguiente de acuerdo con lo planteado en el mapa de ruta.

Para las Metas de TI, se requirió realizar una reagrupación de las mismas, basados en los niveles de clasificación de los objetivos de Gobierno de COBIT 5¹, con el propósito de facilitar el proceso de adopción del modelo propuesto por el COBIT 5.

Las metas registradas en la figura 16, se encuentran identificadas con los calificadores “P” y “S”, los cuales son asociados a valores numéricos que definen cuantitativamente la selección de las metas resultantes bajo un modelo de ponderación.

Se asigna a los calificadores P un valor de 2 (P=2) y S un valor de 1 (S=1), con el fin de que se pueda generar un valor numérico, y así poder dar una valoración de priorización de procesos resultante de las Metas de la Entidad con las Metas de TI de COBIT 5.

El promedio: Es la aplicación de la siguiente fórmula (\sum de P+S * 100% / 17 Metas de TI de COBIT), en donde se define que serán adoptados los procesos con un promedio mayor o igual al 17% es adoptado para el ejercicio, dicho criterio, se soporta bajo el concepto de obtener una mayor probabilidad de cumplimiento y de dar prioridad de aquellos de mayor a menor de los porcentajes obtenidos, de acuerdo con las condiciones actuales de la entidad asociadas a capacidades tecnológicas, humanas y logísticas y de afianzar el cumplimiento de dicha meta.

El resultado obtenido del ejercicio de alineación es la adopción de 17 Metas de TI de COBIT 5, insumo para continuar con el ejercicio de cascada definido en el mapa de ruta de la figura 17.

¹ Los objetivos de Gobierno están compuestos por: Relación de Beneficios, Optimización de Riesgos y Optimización de Recursos

Figura 21 Mapeo detallado de la Metas de la Entidad y las Metas de TI de la Entidad

METAS TI Mapeo detallado de la Metas de la Entidad y las Metas de TI de la Entidad		Relación con Objetivos de Gobierno	1. Generar valor para las partes interesadas en la gestión de los recursos de inversión del presupuesto del Ministerio	2. Gestionar los Riesgos del Ministerio	3. Alinearse con las regulaciones, normativas y políticas que impacten al Ministerio	4. Transparencia Financiera para el Ministerio	5. Fomentar una cultura de servicio para posicionamiento del Ministerio	6. Contribuir a un MinCiencias más efectivo basado en la continuidad y disponibilidad del servicio	7. Adoptar metodologías ágiles que se ajusten a un entorno cambiante para el Ministerio.	8. Tomar decisiones estratégicas basadas en fuentes de información de CTel	9. Optimizar la funcionalidad de los procesos del Ministerio	10. Optimizar procesos de contratación a través de plataformas públicas	11. Implementar programas que impacten el modelo funcional del Ministerio	12. Adoptar una cultura de mejora continua	13. Alinearse a las políticas Internas del Ministerio	14. Diseñar estrategias orientada al fortalecimiento de capacidades	15. Fomentar una cultura de innovación para el Ministerio	Ponderado
Metas TI de la Entidad			Financiera			Ciudadanos			Interna			Aprendizaje y Crecimiento						
Financiera	1	Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias	P	S	S	P	P	S	P	P	P	P	P	P	S	S	P	83%
	2	Cumplimiento y soporte de la TI alineadas a las leyes y regulaciones del Sector CTel y del Gobierno.			P	S									P			17%
	3	Compromiso de la dirección Ministerial para tomar decisiones relacionadas con TI	P	S		P			P	P			P	P				43%
	4	Gestión de los Riesgo de Negocio relacionado con las TI de MinCiencias		P		S		P		P								23%
	5	Realización entre beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios de TI	P						P	P		P				S	P	37%
	6	Transparencia de los costos, beneficios y riesgos de las TI	S	S		S						P						17%
Usuarios	7	Entrega de servicios de TI de acuerdo con los requisitos del MinCiencias	P		S	P	P	S	P		P		P	P	S	S	P	67%
	8	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	S				S		S	P			S	P		P		33%
Interna	9	Agilidad de las TI	S				S		S	P			S	P		P		33%
	10	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones		P	P	S		P					P		P	P		43%
	11	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	S			S			S	P		P		P		P		37%



METAS TI Mapeo detallado de la Metas de la Entidad y las Metas de TI de la Entidad			Relación con Objetivos de Gobierno															Ponderado		
Metas TI de la Entidad			Financiera					Ciudadanos					Interna					Aprendizaje y Crecimiento		
			1. Generar valor para las partes interesadas en la gestión de los recursos de inversión del presupuesto del Ministerio	2. Gestionar los Riesgos del Ministerio	3. Alinear con las regulaciones, normativas y políticas que impacten al Ministerio	4. Transparencia Financiera para el Ministerio	5. Fomentar una cultura de servicio para posicionamiento del Ministerio	6. Contribuir a un MinCiencias más efectivo basado en la continuidad y disponibilidad del servicio	7. Adoptar metodologías ágiles que se ajusten a un entorno cambiante para el Ministerio.	8. Tomar decisiones estratégicas basadas en fuentes de información de CTeI	9. Optimizar la funcionalidad de los procesos del Ministerio	10. Optimizar procesos de contratación a través de plataformas públicas	11. Implementar programas que impacten el modelo funcional del Ministerio	12. Adoptar una cultura de mejora continua	13. Alinear a las políticas Internas del Ministerio	14. Diseñar estrategias orientada al fortalecimiento de capacidades	15. Fomentar una cultura de innovación para el Ministerio			
Aprendizaje y	12	Capacitación y soporte de procesos de MinCiencias integrando los servicios tecnológicos y sistemas de información.	R beneficios	P				P	S	P	P					P		S		40%
	13	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.	R beneficios	P	S	S	P	P	S	P	P	P	P	P	P	S	S	P		83%
	14	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones	O Riesgos		P	P	S		P				P			P	P			50%
	15	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	O Riesgos		P	P	S		P		P				P		P	P		50%
	16	Talento Humano de MinCiencias y de las TI competente y motivado	R beneficios	P				P										S		17%
	17	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de MinCiencias.	R beneficios	P				P		P				P			S	P		37%

Fuente: elaboración propia siguiendo como referencia el Mapeo de los objetivos corporativos de COBIT 5 con los objetivos de TI (ISACA, 2012b) p.14, p.15 y p.226

- **Metas Catalizadores**

El paso 4, consiste en la alineación de las (17) metas TI de la Entidad con los procesos definidos en el numeral 8.2. (medición del nivel de madurez del gobierno de TI en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación). Para hallar la priorización de los procesos, es necesario realizar una reagrupación de las mismas, con base en los niveles de clasificación en el mapeo detallado metas relacionadas con TI con el propósito de facilitar el proceso de adopción del modelo propuesto por el COBIT 5.(ISACA, 2012b)

La correlación de las metas registradas en la figura 22, se encuentran identificadas con los calificadores “P” y “S”, los cuales son asociados a valores numéricos que definen cuantitativamente la selección de las metas resultantes bajo un modelo de ponderación.

El modelo de ponderación consiste en asignar para los calificadores P un valor de 1 (P=1) y S un valor de 1 (S=1), de tal manera que se pueda generar un valor numérico, asociado a la frecuencia de correlaciones existentes entre Metas de la Entidad con los procesos de COBIT 5.

El nivel de correlaciones entre las metas se lleva a la sumatoria total por cada meta de TI de COBIT 5 para generar los resultados obtenidos:

\sum de relaciones de las metas de TI de la Entidad con respecto a los procesos de COBIT 5.

Promedio ponderado: Es la aplicación de la siguiente fórmula (\sum de P+S Procesos COBIT 5 adoptados), en donde se define la prioridad de procesos a implementar para los que cuenten con un ponderado mayor o igual a los 12 puntos, dicho criterio, se soporta bajo el concepto de obtener una mayor probabilidad de cumplimiento, de acuerdo con las condiciones actuales de la entidad asociadas a capacidades tecnológicas, humanas y logísticas los cuales son requeridos para afianzar el cumplimiento de dicha meta.

El resultado obtenido del ejercicio de alineación es la adopción de 6 procesos de COBIT 5 (EDM01, EDM03, APO01, APO03, APO06 y APO07), adicionalmente, en reuniones con personal

de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio, se identifica que los procesos resultantes del ejercicio son los que se consideran críticos por lo tanto, en este primer ejercicio propuesto para implementar el marco de gobierno de TI en la Entidad, los procesos críticos son los relacionados antes, y por tanto, son el insumo para realizar la descripción detallada de los procesos.

Figura 22 Alineación Metas de TI de la Entidad y los Procesos relacionados de COBIT 5

Metas Catalizadores Alineación Metas de TI de la Entidad y los Procesos relacionados de COBIT 5		Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias																	Sumatoria de prioridades			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Sumatoria Primaria		Sumatoria P+S	
Procesos COBIT 5		Financiera						Usuarios		Interna							Aprendizaje y crecimiento		Sumatoria de prioridades			
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el Establecimiento y Mantenimiento del Marco de Gobierno	P	S	P	S	S	S	P		S	S	S	S	S	S	S	S	S	3	13	16
	EDM02	Asegurar la Entrega de Beneficios	P				P	P	P	S			S	S	S	S		S	P	5	6	11
	EDM03	Asegurar la Optimización del Riesgo	S	S	S	P		P	S	S		P			S	S	P	S	S	4	9	13
	EDM04	Asegurar la Optimización de los Recursos	S		S	S	S	S	S		P		P		S			P	S	3	8	11
	EDM05	Asegurar la Transparencia hacia las Partes Interesadas	S	S	P			P	P						S	S	S		S	3	6	9



Metas Catalizadores Alineación Metas de TI de la Entidad y los Procesos relacionados de COBIT 5			Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Procesos COBIT 5			Financiera						Usuarios		Interna						Aprendizaje y crecimiento		Sumatorias de prioridades			
Alinear, Planificar y Organizar	APO01	Gestionar el marco de gestión de TI	P	P	S	S		S			P	S	P	S	S	S	P	P	P	7	7	14
	APO03	Gestionar la Arquitectura Empresarial	P		S	S	S	S	S	S	P	S	P	S		S			S	3	10	13
	APO05	Gestionar el Portafolio	P		S	S	P	S	S	S	S		S		P				S	3	8	11
	APO06	Gestionar el presupuesto y los costos	S		S	S	P	P	S	S			S		S					2	7	9
	APO07	Gestionar Recursos Humanos	P	S	S	S			S		S	S	P		P		S	P	P	5	7	12
	APO10	Gestionar los Proveedores				P	S	S	P		P	S	S		S	S	S		S	3	8	11



Metas Catalizadores Alineación Metas de TI de la Entidad y los Procesos relacionados de COBIT 5			Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Procesos COBIT 5			Financiera						Usuarios		Interna						Aprendizaje y crecimiento		Sumatoria de prioridades			
Construir, adquirir e implementar	BAI01	Gestionar los Programas y Proyectos	P		S	P	P	S	S	S			S		P			S	S	4	7	11
	BAI08	Gestionar el conocimiento	S				S		S	S	P	S	S			S		S	P	2	8	10

Fuente: elaboración propia siguiendo como referencia las Metas de Catalizadores del modelo de COBIT 5 (ISACA, 2012b)

9. PROPUESTA DEL MODELO DE GOBIERNO DE TI PARA EL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

En este numeral, se presenta el modelo de Gobierno de TI propuesto para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación basado en COBIT 5, como estrategia para la generación de valor y en alineación con los planes de acción y estratégico institucional, teniendo en cuenta las partes interesadas, y tomando como insumo el diagnóstico de la situación actual y las brechas identificadas.

9.1 Estructura de Catalizadores que permitan las interacciones entre Gobierno y Gestión de TI aplicable al modelo propuesto para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Según ISACA (2012b, p.23), COBIT se basa en un enfoque de gobierno de extremo a extremo, suministrando una visión integral y sistémica del gobierno y la gestión de TI de la Empresa basada en catalizadores. En la figura 23 que se presenta a continuación se visualizan los componentes clave de un esquema de gobierno.

Figura 23 Esquema de Gobierno según COBIT 5

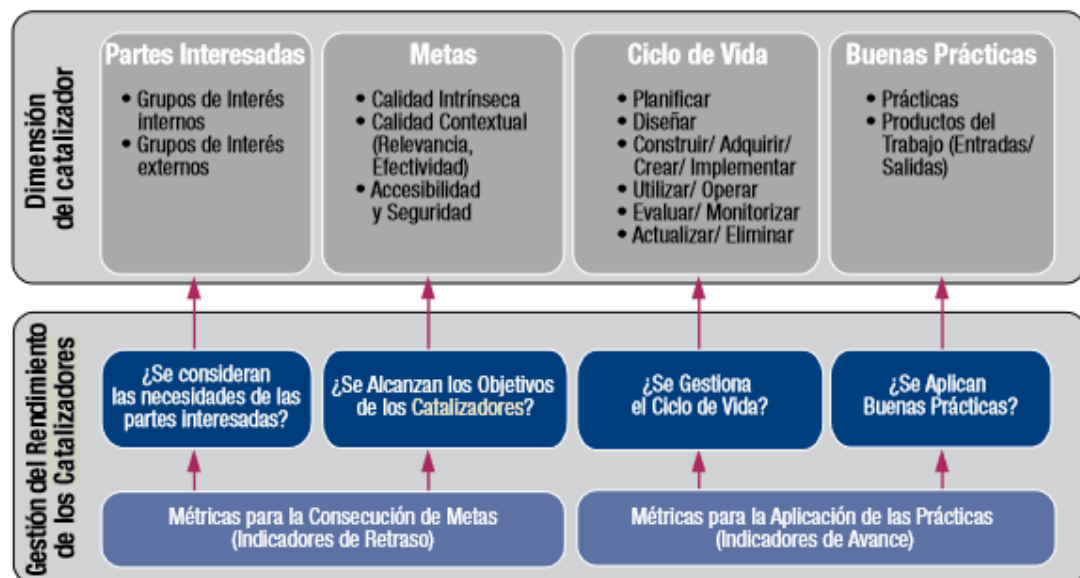


Fuente: ISACA, Un marco de negocio para el gobierno y la gestión de las TI de la empresa

Los catalizadores de gobierno son los recursos organizativos, tales como los principios, políticas, marcos de gobierno, estructuras, procesos, recursos. El alcance de gobierno define la vista en la cual se puede aplicar, por ejemplo, la empresa, un activo intangible, entre otros. Los roles, responsabilidades y relaciones definen los que participan en el esquema de gobierno, qué hacen, cómo es la interacción entre ellos, cómo se involucran (ISACA, 2012b, p.24).

En la figura 24 que se presenta a continuación se muestran las dimensiones de los catalizadores de COBIT 5.

Figura 24 Dimensiones de los Catalizadores de COBIT 5



Fuente: ISACA, documento Un marco de negocio para el Gobierno y las Gestión de las TI de la empresa

A continuación se describen de manera breve las cuatro (4) dimensiones de los catalizadores de COBIT 5, según ISACA (2012b, p.p.28-29)

- Grupos de interés: son partes interesadas en el *catalizador* y con un rol activo. Estos grupos pueden ser internos o externos a la empresa. Normalmente las necesidades de estos grupos de interés se convierten en metas corporativas o en objetivos de TI para la empresa.

- **Metas:** Los catalizadores aportan valor para conseguir las metas. Las metas pueden definirse en resultados esperados del catalizador, o aplicación u operación del catalizador. Las metas pueden clasificarse en varias categorías, así:
 - **Calidad intrínseca:** los catalizadores generan resultados precisos y de confianza
 - **Calidad contextual:** los resultados de los catalizadores son aptos según el contexto en el que operan.
 - **Accesibilidad y seguridad:** aplica cuando los resultados de los catalizadores son accesibles y seguros, por ejemplo: acceso restringido solo a quienes los necesitan y están autorizados, catalizadores disponibles cuando se requieren.
- **Ciclo de vida:** Cada catalizador tiene un ciclo de vida útil (inicio, operación, eliminación), así: planificar, diseñar, construir/adquirir/crear/implementar, utilizar/operar, evaluar, actualizar, eliminar.
- **Buenas prácticas:** Cada catalizador puede tener definidas buenas prácticas, y éstas apoyan el logro de los objetivos de éste. Las buenas prácticas suministran ejemplos o guías sobre cómo realizar la implementación del catalizador.

En la propuesta del modelo de gobierno de TI para MinCiencias que se presenta se hace una clasificación por catalizadores y estos a su vez en las dimensiones.

9.1.1 Principios, Políticas y Marcos de Referencia

En la tabla 7 que está a continuación, se registran las acciones propuestas por cada dimensión del catalizador principios, políticas y marcos de referencia, los productos a obtener, el lineamiento del marco de referencia de arquitectura empresarial de MinTIC con el cual está relacionado, los indicadores de resultado de las acciones propuestas.

Es importante anotar que las acciones propuestas, contribuyen a cerrar dos de las brechas que se relacionan en la tabla 5:

- No hay un marco de gobierno de TI adoptado formalmente
- No hay una política de TI formalizada, está en construcción

Tabla 7 Propuesta de acciones del catalizador principios, políticas y marcos de referencia

Dimensión del Catalizador COBIT	Acciones Propuestas	Producto	Lineamiento MRAE asociado Procesos COBIT	Indicador
Grupos de Interés	Definir campañas de sensibilización sobre Gobierno TI para grupos de interés. Socializar principios y conceptos fundamentales de Gobierno TI	Sesiones socialización Gobierno TI con información sobre principios y marco de referencia adoptado		Marco de referencia de gobierno de TI adoptado
Metas	Adoptar marco de referencia Gobierno TI		Alineación del Gobierno de TI/	
Ciclo de vida	Diseñar la política de TI. Construir política de TI. Socializar política de TI. Actualizar y realizar monitoreo a la política de TI.		EDM01 EDM03 APO01 APO03	
Buenas prácticas	Utilizar la guía para la definición y diseño de una política de TI, con el fin de seguir buenas prácticas recomendadas Establecer periodicidad de revisión anual de la política TI	Política TI construida/actualizada		Política de TI actualizada y aprobada por la instancia autorizada

Fuente: elaboración propia, de acuerdo con los resultados del análisis de la situación actual del catalizador y el nivel de madurez de Gobierno de TI

9.1.2 Procesos

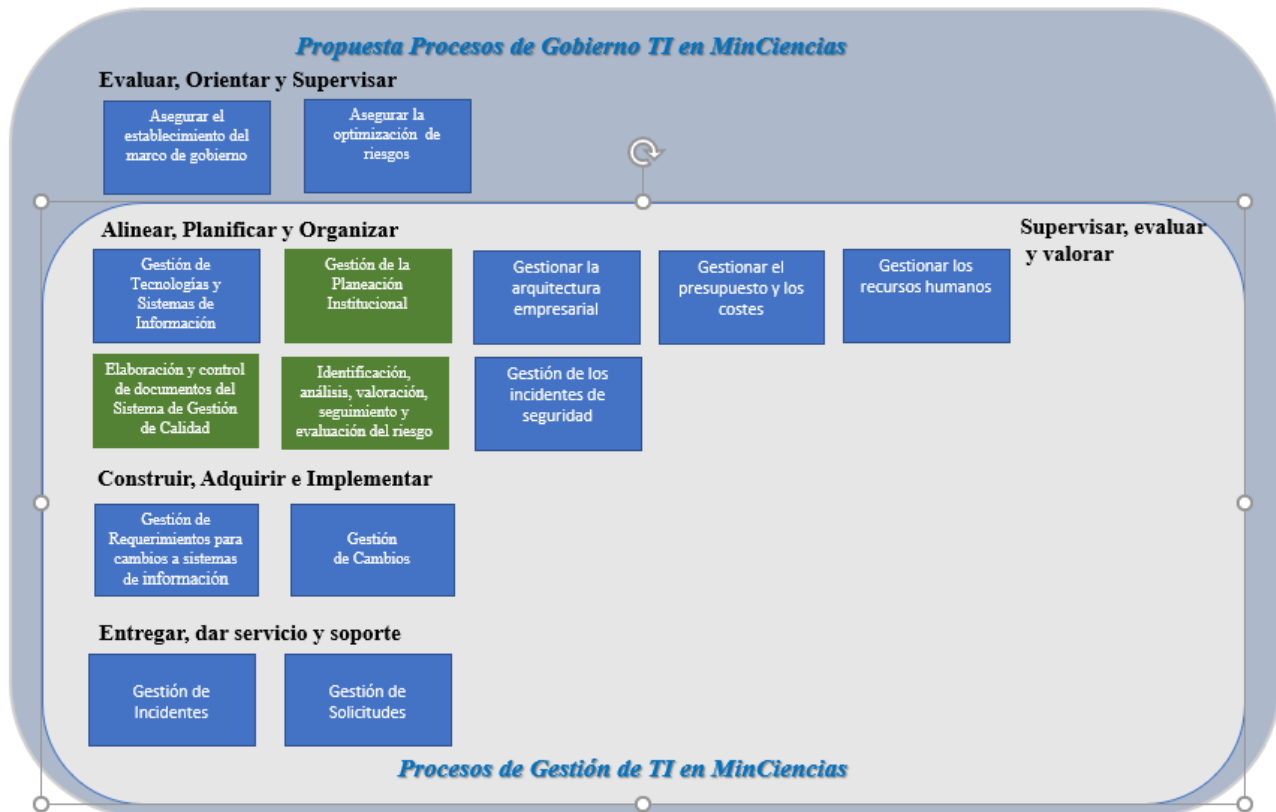
Los procesos de TI propuestos son definidos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Resultado del análisis realizado en la Figura 22 metas de TI, en la cual se seleccionan los procesos que se analizan en el instrumento (encuesta) que se aplica en la Entidad para medir el nivel de madurez del Gobierno de TI, y con una relación del proceso con 12 o más metas de TI de la Entidad.

- b. Procesos incluidos por COBIT 5 que aportan una guía para la creación y mantenimiento del gobierno de TI y la gestión de catalizadores y son:
- EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno (catalizadores cultura, ética y comportamiento; principios, políticas y marcos; estructuras organizativas y procesos) (ISACA, 2012a, p.16).
 - APO01 Gestionar el marco de gestión de TI (catalizadores cultura, ética y comportamiento; principios, políticas y marcos; estructuras organizativas y procesos) (ISACA, 2012a, p.16).
 - APO03 Gestionar la arquitectura empresarial (catalizadores información; servicios, infraestructura y aplicaciones) (ISACA, 2012a, p.16)
 - APO07 Gestionar los recursos humanos (Catalizador personas, habilidades y competencia) (ISACA, 2012a, p.16)
 - Proceso priorizado debido al bajo resultado que se obtiene en la evaluación del nivel de madurez, y por la importancia de analizar el retorno de la inversión en TI, considerando que esta inversión se realiza con recursos públicos: APO06 Gestionar el presupuesto y los costos.

En la figura 25 se presenta el mapa de procesos de TI propuesto para el Ministerio.

Figura 25 Mapa de procesos de TI propuesto



Fuente: elaboración propia, siguiendo como referencia el mapa de procesos de COBIT

En la tabla 8 se relacionan las acciones propuestas por cada dimensión del catalizador procesos, los productos a obtener, el lineamiento del marco de referencia de arquitectura empresarial de MinTIC con el cual se relaciona, los indicadores de resultado de las acciones propuestas.

Las acciones que se plantean para este catalizador contribuyen al cierre de dos de las brechas que se relaciona en la tabla 5, como son:

- No hay un proceso de gobierno de TI documentado.
- No hay un tablero de control de gobierno de TI para seguimiento.

Tabla 8 Propuesta de acciones del catalizador procesos

Dimensión del Catalizador COBIT	Acciones Propuestas	Producto	Lineamiento MRAE asociado	Indicador
Grupos de Interés	Establecer un modelo Gobierno de TI que comprende procesos de gobierno de TI documentados, roles y responsabilidades de TI, metodología de gestión de riesgos, estructura de toma de decisiones de TI y estructura organizacional de TI	Documento modelo de gobierno de TI	Alineación del Gobierno de TI/	Cumplimiento en el establecimiento del modelo de Gobierno TI
Metas	Medir el cumplimiento en el plan de implementación de procesos de TI		EDM01	
Ciclo de vida	Elaborar, aprobar y publicar, realizar seguimiento y actualizar los procesos de TI que apoyan el establecimiento del marco de gobierno y la gestión de TI	Procesos de TI publicados en el Sistema de Gestión de Calidad (aplica para procesos definidos en el presente numeral)	APO01 APO03 APO07	Avance en el plan de implementación de procesos de TI
Buenas prácticas	Involucrar a los directivos en el proceso de cumplimiento de gobierno de TI			

Fuente: elaboración propia, de acuerdo con los resultados del análisis de la situación actual del catalizador y el nivel de madurez de Gobierno de TI

9.1.3 Estructuras Organizativas

Según López & Martí (s.f.,p.8), el gobierno de TI se puede interpretar como un conjunto de estructuras organizativas, definición de roles y responsabilidades, y mecanismos de control, que le pueden mostrar a una empresa que las actividades de TI están orientadas a la satisfacción de sus objetivos, el conocimiento de los riesgos asociados y su adecuada gestión, mientras se orienta hacia el uso eficaz y eficiente de los recursos”.

Tabla 9 Propuesta de roles y responsabilidades de TI

Rol COBIT 5	Rol MinCiencias	Responsabilidad según COBIT
Director General Ejecutivo (CEO)	Ministro(a)	Ejecutivo de mayo rango, representante legal de la empresa
Comité Estratégico de TI	Comité Estratégico de TI	Grupo de ejecutivos de alto cargo responsable de la gestión de la cartera de inversiones de TI, servicios de TI y activos de TI. Gestiona la generación de valor.
Director de informática/sistemas (CIO)	Jefe Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información	Liderar la transformación de la Entidad con el apoyo de las tecnologías actuales y emergentes para la generación de valor público; además de definir e implementar políticas y lineamientos de TI.
Comité de Gestión de TI	Comité de Gestión de TI	Responsable de aprobar los planes y proyectos de TI, la inversión de TI, la arquitectura empresarial, la transformación digital.
	Líder Transformación Digital	Responsable de liderar el proceso de transformación de los procesos de la Entidad apoyados en tecnologías actuales o emergentes, para mejorar optimizar la relación estado-ciudadano.
Jefe de arquitectura	Líder Arquitectura Empresarial	Responsable del proceso de implementación de la arquitectura empresarial
	Líder Estrategia TI y Gobierno TI	Responsable de la implementación y seguimiento a la estrategia de TI y el gobierno de TI
Jefe de desarrollo	Líder grupo sistemas de información, datos, y servicios digitales	Responsable del proceso de desarrollo de soluciones de TI
Jefe de operaciones de TI	Líder grupo infraestructura digital	Responsable de los entornos e infraestructura de TI
Gerente de seguridad de la información	Oficial de seguridad de la información	Responsable de gestionar, diseñar, supervisar y/o evaluar la seguridad de la información de la empresa

Fuente: elaboración propia, de acuerdo con los roles y responsabilidades definidos en ISACA, Un marco de negocio para el gobierno y la gestión de las TI de la empresa

A continuación, se describen las acciones propuestas, los productos, el lineamiento MRAE y proceso COBIT asociado, y el indicador de resultado para las dimensiones del catalizador estructura

organizativa, información plasmada en la tabla 9, con las cuales se pueden cerrar 3 de las brechas identificadas en la tabla 5, y que son las siguientes:

- No están documentados los roles y responsabilidades de TI.
- No está conformado un comité de gobierno de TI.
- La estructura funcional interna de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información no está formalizada al interior de la Entidad

9.1.4 Cultura, Ética y Comportamiento

En la tabla 10 que se presenta a continuación se registran las acciones, productos, indicadores y relación con los lineamientos del MRAE y los procesos COBIT de las distintas dimensiones del catalizador cultura, ética y comportamiento.

A través de estas acciones se contribuye a disminuir la brecha identificada: “Aunque hay indicadores para definidos para medir la gestión de TI, éstos no abarcan la totalidad de la medición de los objetivos asociados al proceso”, esto debido a que en muchas ocasiones se miden solo aspectos asociados al desempeño de los procesos y servicios de TI, pero no aspectos del entorno que pueden impactar al proceso, y generar ajustes.

Tabla 10. Dimensiones del catalizador Cultura, ética y comportamiento

Dimensión del Catalizador COBIT	Acciones Propuestas	Producto	Lineamiento MRAE asociado / Procesos COBIT	Indicador
Grupos de Interés	Realizar seguimiento al entorno interno como la cultura, los valores éticos, el código de integridad y buen gobierno, los requisitos de integridad y transparencia en la gestión	Sesiones de socialización	Alineación del Gobierno de TI/ APO01 APO07	# Revisiones/ a las políticas

Metas	Socializar al equipo de trabajo de TI todas las políticas y códigos de ética y comportamient	
Ciclo de vida	Evaluar y actualizar las políticas en caso de que sean necesarios realizar ajustes por cambios en el entorno interno	Políticas actualizadas (si aplica)
Buenas prácticas	Aplicar las políticas que apliquen al personal y que hagan parte de la gestión integral en el Ministerio	

Fuente: elaboración propia

9.1.5 Información

En la tabla 11 se presentan las acciones propuestas, los productos esperados, los lineamientos del marco de referencia de arquitectura empresarial y procesos COBIT asociados, y los indicadores que permitan medir los resultados.

A través de estas acciones se avanza en la disminución de las siguientes brechas identificadas en el análisis de situación actual de este catalizador COBIT en el Ministerio:

No hay una metodología implementada para el diseño de componentes de información, está en construcción. y mantener el catálogo de componentes de información y de información susceptible de interoperar actualizada, además la necesidad de definir un plan de datos abiertos.

Tabla 11 Dimensiones del catalizador información

Dimensión del Catalizador COBIT	Acciones Propuestas	Producto	Lineamiento MRAE asociado Procesos COBIT	Indicador
---------------------------------	---------------------	----------	---	-----------

Grupos de Interés	Socializar las políticas de acceso, protección y respaldo de información y demás relacionadas entre los grupos de interés.	Sesiones socialización sobre políticas de información	Catálogo de componentes de información revisado y actualizado
Metas	Mantener el catálogo de componentes de información actualizado Mantener el inventario de información susceptible de interoperar actualizadas		Inventario de información susceptible de interoperar revisada y actualizada
Ciclo de vida	Definir e implementar una metodología para el diseño de componentes de información. Definir e implementar el plan de apertura de datos de la Entidad.	Metodología para el diseño de componentes de información implementada y plan de apertura de datos elaborado	
Buenas prácticas	Evaluar guías, lineamientos, y buenas prácticas aplicables		

Alineación del
Gobierno de TI/
APO01
APO13

Fuente: elaboración propia, de acuerdo con los resultados del análisis de la situación actual del catalizador y el nivel de madurez de Gobierno de TI

9.1.6 Servicios, Infraestructura y Aplicaciones

En la tabla 12 se presentan las acciones propuestas en el modelo de gobierno de TI para las dimensiones del catalizador servicios, infraestructura y aplicaciones.

Las acciones propuestas aportan en el cierre de las siguientes brechas identificadas al realizar la medición del nivel de madurez del gobierno de TI, así:

- No hay métricas definidas asociadas a incidentes en el servicio que causan interrupciones, ni de medición de usuarios satisfechos con la calidad de los servicios de TI, ni un análisis de riesgos asociado a los requisitos para solución de TI.

- Se realiza un monitoreo parcial del rendimiento del recurso humano TI y de componentes de la plataforma tecnológica
- No se tiene un plan de capacidad por cada servicio de TI
- Aunque hay indicadores definidos para medir la gestión de TI, éstos no abarcan la totalidad de la medición de los objetivos asociados al proceso, por ejemplo, no se realizan mediciones sobre las competencias del personal de TI, cumplimiento de políticas de TI a nivel interno, agilidad en la prestación de servicios de TI, entre otros asociados a la gestión de TI.

Tabla 12 Dimensiones del catalizador servicios, infraestructura y aplicaciones

Dimensión del catalizador COBIT	Acciones Propuestas	Producto	Lineamiento MRAE/ Procesos COBIT	Indicador
Grupos de interés	Realizar mediciones a los usuarios sobre el nivel de satisfacción sobre la calidad de servicios de TI.	Resultados de la mediciones y análisis cualitativo de éstos.	Apoyo de TI a los procesos Macroproceso de Gestión de TI	Nivel de satisfacción de los usuarios de los servicios de TI
Metas	Realizar mediciones y monitoreo del rendimiento de la plataforma tecnológica			Nivel de rendimiento de la plataforma tecnológica
Ciclo de vida	Definir, realizar seguimiento y mantener actualizado el plan de capacidades de cada servicio de TI.	Plan de capacidades de servicios de TI actualizado	Apoyo de TI a los procesos	# de revisiones del plan de capacidades de servicios de TI
Buenas prácticas	Aplicar buenas prácticas y metodologías de gestión de riesgos para las soluciones TI	Identificación, análisis, valoración y tratamiento de riesgos para las desoluciones de TI		Informe de análisis de riesgos y controles para mitigación de riesgos

Fuente: elaboración propia, de acuerdo con información recopilada en el análisis de la situación actual y/o en la medición del nivel de madurez de Gobierno de TI en el Ministerio.

9.1.7 Personas, Habilidades y Competencias

En la tabla 13 se presentan las acciones propuestas en el modelo de gobierno de TI para las dimensiones del catalizador personas, habilidades y competencias.

Las acciones propuestas aportan en el cierre de las siguientes brechas identificadas al realizar la medición del nivel de madurez del gobierno de TI, así:

- No se tienen técnicas de aprendizaje, ni herramientas para transferencia de conocimiento.
- Se contempla la transferencia de conocimiento a nivel de contratos de bienes y servicios de TI, pero no para otras fuentes de conocimiento relevantes y como tratar éstas.

Tabla 13 Dimensiones del catalizador personas, habilidades y competencias

Dimensión del catalizador COBIT	Acciones Propuestas	Producto	Lineamiento MRAE/ Procesos COBIT	Indicador
Grupos de interés	Realizar un inventario de temas de capacitación para fortalecer competencias en el recurso humano de TI	Inventario de temas de capacitación en TI	Transferencia y uso del conocimiento	N.A.
Metas	Nivel de rendimiento de recurso humano de TI	Mediciones y análisis de resultados		Nivel de rendimiento de recurso humano de TI
Ciclo de vida	Formular, desarrollar y realizar seguimiento y mediciones de resultados de los planes de capacitación para fortalecimiento de competencias y capacidades al recurso humano de TI	Plan de Capacitación		Avance en plan de capacitación
Buenas prácticas	Implementar estrategias y metodologías para	Informe de avance		

transferencia de
conocimiento, para
preservar el
conocimiento del
recurso humano

Fuente: elaboración propia, de acuerdo con información recopilada en el análisis de la situación actual y/o en la medición del nivel de madurez de Gobierno de TI en el Ministerio.

El anexo 4 presupuesto del plan de implementación, comprende las distintas actividades propuestas en los 7 catalizadores, en éste se registran el presupuesto, recursos y tiempo asociado a diferentes actividades.

9.2 Procesos de Gobierno de TI basados en el marco COBIT y aplicables al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, definiendo los Roles y Responsabilidades de TI e Indicadores Claves de Meta (KGI) e Indicadores de Desempeño (KPI) de los Procesos de TI

Los procesos seleccionados y adoptados de COBIT 5 para MinCiencias de acuerdo con la propuesta del presente trabajo, están conformados por procedimientos, influenciados por un grupo de políticas y estándares que configuran un complemento de valor para MinCiencias. esta variedad de influencias se asocia a marcos y buenas prácticas de acuerdo con anexo No. 2 que han logrado un nivel de estandarización de actividades y la optimización de las prioridades del negocio. Cada una representan diferentes grados de implementación (iniciando desde un básico, otros en estado intermedio), obligando a mantener actividades de actualización y mejora continua.

Las fichas que se desarrollan en los siguientes apartes corresponden a los procesos seleccionados y priorizados con respecto a las necesidades actuales para la implementación del ejercicio gobierno de TI, el marco de referencia de arquitectura empresarial y la gestión de riesgos de TI, los cuales se mencionan a continuación:

- EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno
- EDM03 Asegurar la Optimización del Riesgo

- APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI
- APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial
- APO06 Gestionar el presupuesto y los costos
- APO07 Gestionar los Recursos Humanos

Cada ficha se estructura con los siguientes campos: la descripción general del objetivo del proceso y su relación con MinCiencias; el conjunto de las principales metas de TI de la Entidad con sus respectivas métricas relacionadas, la definición de metas y métricas del proceso; y las buenas prácticas propias del proceso (descripción de la práctica, entradas, salidas y actividades de la práctica) adaptadas a MinCiencias. En los siguiente siguientes numerales se desarrolla las propuestas de los procesos:

9.2.1. EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno

En la figura 27, del proceso EDM01 se provee un enfoque coherente, integrado y alineado con el enfoque de Gobierno de TI de MinCiencias, en la cual se propone un esquema de decisiones relacionadas con las TI y alineadas a las estrategias y objetivos de MinCiencias, con el fin de asegurar que se cumplan las políticas, estructuras, procesos y prácticas facilitadoras.

Figura 27 Proceso EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno proceso ajustado a MinCiencias

EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Área: Gobierno Dominio: Evaluar, Orientar y Supervisar
Descripción del Proceso: Analiza y articula los requerimientos para el gobierno de TI en MinCiencias, manteniendo efectivas las estructuras, procesos y Prácticas facilitadoras, con claridad de las responsabilidades y la autoridad para alcanzar la misión, las metas y objetivos de la entidad.	
El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI	
Meta TI de la Entidad	Métricas relacionadas KGI

1. Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias	* Porcentaje de Metas de los Planes Institucionales soportadas en Metas Estratégicas de TI.	
3. Compromiso del Despacho Ministerial para tomar decisiones relacionadas con TI	* Número de toma de decisiones soportadas sobre fuentes de TI	
7. Entrega de servicios de TI de acuerdo con los requisitos del MinCiencias	* Porcentaje de indisponibilidad por incidentes en el servicio de TI. * Porcentaje del nivel de satisfacción de los grupos de valor con respecto a los servicios de TI con cumplimiento de ANS * Porcentaje de grupos de valor satisfechos con la calidad de los servicios de TI entregados.	
Metas y Métricas del Proceso		
Metas del Proceso	Métricas Relacionadas KPI	
1. Proponer un modelo estratégico de TI, alienado con el entorno institucional y las necesidades de los grupos de valor como instrumento para la toma de decisiones.	* Nivel de satisfacción de los grupos de los grupos de valor frente a los beneficios obtenidos	
2. Garantizar que el esquema de gobierno de TI este incorporado en el esquema del gobierno de MinCiencias.	No se genera métrica debido a la estructura funcional actual de la Entidad (dimensionamiento reducido de la Entidad)	
3. Garantizar la efectividad del Gobierno de TI	* Frecuencia del reporte del gobierno de TI a la dirección Ministerial	
EDM01 Prácticas, actividades y entradas/salidas del Proceso		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
EDM01.01 Evaluar el sistema de Gobierno. Involucramiento de los grupos de valor, identificación de requerimientos, definir el estado actual y deseado del Gobierno de TI	* Políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías. Requisitos legales, regulatorios y contractuales sectoriales. Marcos y guías de referencia de buenas prácticas * Estrategias y capacidades de MinCiencias	* Políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías, actualizados para MinCiencias. * Modelo funcional y de toma de decisiones de Gobierno de TI
Actividades		
1. Aplicar el ciclo PHVA a las políticas, los principios, los estándares, los procedimientos y las metodologías para que mantengan su eficacia en asegurar el cumplimiento requerido y la gestión del riesgo del Ministerio.		
2. Articular las estrategias y capacidades mediante un modelo funcional y de toma de decisiones de Gobierno TI		

3. Generar estrategias de uso y apropiación de acuerdo con los intereses del grupo de valor		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
EDM01.02 Orientar el sistema de gobierno. Involucramiento de la dirección Ministerial y demás dependencias. Guiar las estructuras, procesos y prácticas para el gobierno de TI en línea con los principios, modelos para la toma de decisiones y niveles de autoridad diseñados para el gobierno. Definir la información necesaria para una toma de decisiones informadas.	* Sesiones de participación con la dirección Ministerial y demás dependencias. * Adaptar las estructuras, procesos y prácticas al Modelo de Gobierno de TI. * Fuentes de información confiable para la toma de decisiones.	* Compromiso de la Dirección * Modelo de Gobierno Alineado * Decisiones objetivas
Actividades		
1. Comunicar al Despacho Ministerial la estructura de Gobierno de TI, mediante estrategias de uso y Apropiación.		
2. Establecer y formalizar las estructuras, procesos y prácticas del Gobierno de TI en el Sistema de Gestión de Calidad del Ministerio		
3. Asegurar una comunicación efectiva a la estructura de Gobierno de TI para la toma de decisiones		
4. Evaluar el nivel de cumplimiento del comportamiento ético y profesional de los que conforman el Gobierno de TI		
5. Alinear al plan de incentivos de MinCiencias		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
EDM01.03 Supervisar el sistema de Gobierno. Supervisar la ejecución del Gobierno de TI en MinCiencias, para mantener una mejora continua del modelo.	* Recolectar, validar y evaluar métricas y objetivos de MinCiencias, de TI y de procesos.	* Evaluación de los procesos conforme a los objetivos y métricas y se proporcionan informes de forma sistemática y planificada.
Actividades		
1. Evaluar la efectividad y rendimiento de las partes interesadas en las que se ha delegado responsabilidad y autoridad para el gobierno de TI del MinCiencias		
2. Evaluar periódicamente si los mecanismos para el gobierno de TI están establecidos y operando efectivamente		
3. Evaluar la efectividad del diseño del gobierno de TI e identificar las acciones para rectificar cualquier desviación		

4. Mantener la supervisión para el cumplimiento sobre las políticas, contrataciones, normas y buenas prácticas

Fuente: elaboración propia con referencia a los procesos catalizadores de COBIT 5 (ISACA, 2012b p.31)

9.2.2 EDM03 Asegurar la Optimización del Riesgo ajustado a MinCiencias

En la figura 28, se desarrolla el proceso EDM03 para asegurar que el riesgo de TI no exceda los límites de tolerancia, identificando y minimizando el riesgo potencial.

Figura 28 Proceso EDM03 Asegurar la Optimización del Riesgo ajustado a MinCiencias

EDM03 Asegurar la Optimización del Riesgo		Área: Gobierno Dominio: Evaluar, Orientar y Supervisar
Descripción del Proceso:		
Asegurar que la tolerancia al riesgo de MinCiencias son entendidos, articulados y comunicados y que el riesgo relacionado con el uso de las TI es identificado y gestionado.		
El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI		
Meta TI de la Entidad	Métricas relacionadas	
4. Gestión de los Riesgo de Negocio relacionado con las TI de MinCiencias	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de procesos críticos, servicios TI y aplicaciones habilitados por las TI cubiertos por evaluaciones de riesgos * Número de incidentes significativos relacionados con las TI que no fueron identificados en la evaluación de riesgos * Porcentaje de evaluaciones de riesgo del Ministerio que incluyen los riesgos relacionados con TI * Frecuencia de actualización del perfil de riesgo 	
6. Transparencia de los costos, beneficios y riesgos de las TI	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de inversión de nuevos proyectos con costos y beneficios esperados relativos a TI claramente definidos y aprobados. • Porcentaje de servicios TI con costos operativos y beneficios esperados claramente definidos y aprobados. 	

10. Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> * Número de incidentes de seguridad causantes de interrupciones del servicio o pérdida de imagen pública *Tiempo para otorgar, modificar y eliminar los privilegios de acceso, de acuerdo con criterios de seguridad e integridad de la información *Frecuencia de la evaluación de seguridad frente a los últimos estándares y guías 	
15 cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de partes interesadas que comprenden las políticas * Frecuencia de revisión y actualización de las políticas 	
Metas y Métricas del Proceso		
Metas del Proceso	Métricas Relacionadas	
1. Los umbrales de riesgo son definidos y comunicados y los riesgos clave relacionados con la TI son conocidos.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de potenciales riesgos TI identificados y gestionados * Frecuencia de los ejercicios de la evaluación de los factores de riesgo 	
2. MinCiencias deberá identificar, evaluar y generar posibles escenarios de respuesta a la materialización de los riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de proyectos de MinCiencias donde se contempla la matriz de riesgos de TI y se evalúan. 	
3. Cuantificar los riesgos de TI	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de riesgos críticos que han sido eficazmente mitigados 	
EDM03 Prácticas, Entradas/Salidas Y Actividades del Proceso		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
EDM03.01 Evaluar la gestión de riesgos. Examinar y evaluar continuamente el efecto del riesgo sobre el uso actual y futuro de las TI en la empresa. Considerar si el apetito de riesgo de la empresa es apropiado y el riesgo sobre el valor de la empresa relacionado con el uso de TI es identificado y gestionado	<ul style="list-style-type: none"> * Políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías. Requisitos legales, regulatorios y contractuales sectoriales. Marcos y guías de referencia de buenas prácticas * Estrategias y capacidades de MinCiencias 	<ul style="list-style-type: none"> * Políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías, actualizados para MinCiencias. * Modelo funcional y de toma de decisiones de Gobierno de TI
Actividades		
1. Identificar los riesgos de TI para evaluar y aprobar los umbrales aceptables que MinCiencias está dispuesto asumir para cumplir con los objetivos.		

2. Determinar el grado de alineación de la estrategia de riesgos de TI con la estrategia de riesgos de la institución.		
3. Mantener la gestión proactiva de identificación de riesgos de TI antes de la toma de decisiones estratégicas		
4. Mantener y seguir las buenas prácticas de estándares como la 27001 y el MSPI según políticas de Gobierno Digital en Colombia, Transformación Digital		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
EDM03.02 Orientar la gestión del riesgo Institucionalizar las prácticas de gestión de riesgos para brindar un nivel de seguridad razonable alineado con TI, sin superar los umbrales aceptables.	* Caracterización de los riesgos y planes de acción contra los riesgos	* Políticas de seguridad y servicios clave * Plan de calidad para la gestión de los riesgos.
Actividades		
1. Promover una cultura de concientización de los riesgos a nivel de TI e identificar oportunidades e impactos potenciales en el negocio.		
2. Orientar la estrategia de TI y la operación con el gobierno institucional y la toma de decisiones.		
3. Implementar planes de comunicación de riesgos y también los planes de acción		
4. Orientar mediante comités de seguridad las acciones a cumplir al materializarse un riesgo según políticas y procedimientos de seguridad de la Entidad		
5. Identificar los objetivos e indicadores clave de los procesos de gobierno y gestión de riesgos a ser monitorizados		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
EDM03.03 Supervisar la gestión de riesgos. Supervisar los objetivos y las métricas clave de los procesos de gestión de riesgo y establecer cómo las desviaciones o los problemas serán identificados, seguidos e informados para su resolución.	* Resultados del análisis de riesgos	* Acciones correctivas para la gestión del riesgo.
Actividades		
1. Supervisar hasta qué punto se gestiona el perfil de riesgo de acuerdo con los Umbrales que no afecten el negocio		
2. Supervisar las metas y métricas de gestión de los procesos de gobierno y gestión del riesgo con el fin de analizar las causas de las desviaciones e iniciar medidas correctivas		
3. Facilitar la revisión por las principales partes interesadas del progreso de la empresa hacia los objetivos identificados		

4. Informar a la alta dirección la materialización del Riesgo

Fuente: elaboración propia con referencia a los procesos catalizadores de COBIT 5 (ISACA, 2012b p.39)

9.2.3 APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI proceso ajustado a MinCiencias

En la figura 29, se proponen ajustes al modelo actual del proceso de la Gestión de TI con el propósito de alinear un enfoque de gestión coherente con los requisitos de gobernanza para las TI, en los cuales se interactúa con procedimientos de gestión, infraestructura, sistemas de información e información, competencias y destrezas; cultura y comportamiento; y funciones y responsabilidades.

Figura 29 Proceso APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI proceso ajustado a MinCiencias

APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI	
Área: Gestión Dominio: Alinear, Planificar y Organizar	
Descripción del Proceso: Mantener la misión y visión del Gobierno TI de MinCiencias. Implementar y mantener mecanismos y autoridades para la gestión de la información y el uso de TI en MinCiencias para apoyar los objetivos de gobierno en concordancia con las políticas y los principios rectores.	
El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI	
Meta TI de la Entidad	Métricas relacionadas
1. Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias	* Porcentaje de metas de los planes institucionales soportadas en metas estratégicas de TI.
2. Cumplimiento y soporte de la TI alineadas a las leyes y regulaciones del Sector CTeI y del Gobierno.	* Número de problemas de no conformidad con respecto a acuerdos contractuales con proveedores de servicios de TI.
9. Agilidad de las TI	* Nivel de satisfacción de los grupos de valor con la capacidad de respuesta de TI a nuevos requerimientos.
11. Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	Ya se cuenta con una métrica para este propósito
15 cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	* Porcentaje de partes interesadas que comprenden las políticas * Frecuencia de revisión y actualización de las políticas

16. Talento Humano de MinCiencias y de las TI competente y motivado	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje del personal cuyas habilidades TI son suficientes para las competencias requeridas para su función * Porcentaje del personal satisfecho con su función TI 	
17. Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de MinCiencias.	<ul style="list-style-type: none"> * Nivel de satisfacción de las partes interesadas con los niveles de experiencia e ideas de la innovación TI. * Número de iniciativas aprobadas resultantes de ideas innovadoras de TI. 	
Metas y Métricas del Proceso		
Metas del Proceso	Métricas Relacionadas	
1. Se ha definido y se mantiene un conjunto eficaz de políticas	* Porcentaje de políticas, estándares y otros elementos catalizadores activos documentados y actualizados	
2. Todos tienen conocimiento de las políticas y de cómo deberían implementarse.	* Número de empleados que asistieron a sesiones de formación o de sensibilización	
APO01 Prácticas, Entradas/Salidas y Actividades del Proceso		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO01.01 Definir la estructura organizativa. Establecer una estructura organizativa que refleje las necesidades de MinCiencias y las prioridades de TI. Implementar las estructuras de gestión requeridas para la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> * Modelo funcional y de toma de decisiones de Gobierno de TI. * Arquitectura de partida de MinCiencias. 	<ul style="list-style-type: none"> * Definición de estructura y funciones de MinCiencias * Plan de comunicaciones
Actividades		
1. Definir el alcance, funciones, roles, capacidades y actividades de TI		
2. Identificar a partir de un modelo RACI, los responsables para la toma de decisiones, para alcanzar los resultados institucionales y estratégicos y de TI		
3. Establecer un modelo estructural de TI alineado al modelo de Gobierno de TI y el modelo estructural de MinCiencias, el cual deberá actualizarse de forma periódica.		
4. Establecer un Comité de Gestión de TI conformado por el ministro y direcciones con relación a TI quienes velaran por las inversiones, los proyectos, los niveles de servicio y la mejora continua		

5. Proporcionar directrices para los modelos estructurales y comités definidos.		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO01.02 Establecer roles y responsabilidades. Establecer, acordar y comunicar roles y responsabilidades del personal de TI, así como de otras partes interesadas con responsabilidades en las TI.	* RACI, Plan de formación, Matriz de habilidades y competencias, grupos de valor, roles y responsabilidades alineados al sistema de Gestión de Seguridad.	* RACI alineada a Gobierno de TI
Actividades		
1. Establecer, acordar y comunicar roles y responsabilidades con relación a TI para el personal de MinCiencias, de acuerdo con las necesidades y los objetivos. Delimitar claramente las responsabilidades y la rendición de cuentas, especialmente para la aprobación y toma de decisiones.		
2. Definir y mantener actualizados los roles basados en la normativa de MinCiencias (políticas, procedimientos, código ético y prácticas profesionales), la continuidad del servicio y la formación del Talento Humano		
3. Evaluar el nivel de cumplimiento y rendimiento de las funciones acordes a los roles y responsabilidades asignados.		
4. Distribuir las cargas y responsabilidades para los procesos críticos.		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO01.03 Mantener los elementos catalizadores del sistema de gestión. El modelo de Gobierno debe estar alineado con MinCiencias. Mantener una comunicación clara de expectativas y requisitos. El modelo debe estar orientado al cubrimiento total de la Entidad a nivel de cooperación, trabajo en equipo y la mejora continua.	* Principios del modelo de Gobierno, PETI y la Gestión de riesgos	* Políticas de TI
Actividades		
1. Entendimiento de los propósitos de MinCiencias (misión, visión, objetivos y estrategias), teniendo en cuenta la cultura organizacional, el código de ética, modelo de gestión, rendición de cuentas y la integridad en la gestión.		
2. Inferir e integrar los principios de TI con los principios de negocio		
3. Alinear los controles de TI con: políticas, procesos, marcos de trabajo de gobierno de TI, buenas prácticas y control riesgo.		

4. Definir, implementar, evaluar y actualizar políticas de TI que estén orientadas al control de TI (calidad, seguridad, confidencialidad, controles internos, uso de activos de TI, ética y derechos de propiedad intelectual).

Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO01.04 Comunicar los objetivos y la dirección de gestión. Comunicar y sensibilizar los objetivos y la dirección de TI a MinCiencias.	* Principios del modelo de Gobierno, PETI y la Gestión de riesgos	* Políticas de TI
Actividades		
1. Desarrollar una estrategia de comunicación formalizada que se alinee al Gobierno Corporativo y de TI, que este enfocada a brindar un nivel de detalle de acuerdo con los interesados.		
2. Emplear los diferentes canales institucionales que soporten la estrategia de comunicaciones		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO01.05 Optimizar la ubicación de la función de TI. Contemplar dentro de la estructura organizativa de MinCiencias el modelo funcional de TI.	*Modelo Operativo de MinCiencias	* RACI alineada a Gobierno de TI
Actividades		
1. Modelar en la estructura organizativa de MinCiencias el contexto operativo y de aprovisionamiento de TI alineado con la estrategia		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO01.06 Definir la propiedad de la información (datos) y del sistema. Definir y mantener el catálogo de Sistemas de Información e Información.	* Fuentes de datos, inventario de sistemas de información, proveedores y Talento Humano	* Catalogo de Sistemas de Información e Información
Actividades		
1. Proveer políticas y directrices para el tratamiento de la información (datos)		
2. Emplear herramientas que se fundamenten en técnicas y directrices para garantizar la seguridad y tratamiento de la información.		
3. Construir y mantener el inventario de sistemas de información e información de MinCiencias		

4. Adoptar buenas prácticas para asegurar la integridad y consistencia de la información		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
<p>APO01.07 Gestionar la mejora continua de los procesos. Evaluar, planificar y ejecutar la mejora continua de procesos y su madurez alineado conforme a los objetivos de MinCiencias, de gobierno de TI, de gestión y de control. Adoptar las buenas prácticas "COBIT", estándares emergentes, requerimientos de cumplimiento, oportunidades de automatización y la realimentación de los usuarios de los procesos, el equipo del proceso y otras partes interesadas. Actualizar los procesos y considerar el impacto en los catalizadores del proceso.</p>	<p>*Evaluación de los procesos conforme a los objetivos y métricas y se proporcionan informes de forma sistemática y planificada.</p> <p>* Actualización de políticas, principios, procedimientos y estándares</p>	<p>*Informe de objetivos y métricas de rendimiento para el seguimiento de la mejora de procesos</p> <p>* Informe de mejora continua de las políticas, principios y procedimientos.</p>
Actividades		
1. Identificar los procesos críticos de negocio basándose en el rendimiento, cumplimiento y los riesgos relacionados. Evaluar la eficiencia y eficacia del proceso e implementar las mejoras basadas en costo - beneficio. Analizar las diferencias en la capacidad y control del proceso.		
2. Alinear a la actualización de los procesos al Sistema de Gestión de Calidad de MinCiencias		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
<p>APO01.08 Mantener el cumplimiento con las políticas y procedimientos. Poner en marcha procedimientos para mantener el cumplimiento y medición del funcionamiento de las políticas y los catalizadores definidos en el numeral 9.1.</p>	<p>* Actualización de políticas, principios, procedimientos y estándares</p>	<p>* Acciones de remediación por no cumplimiento</p>
Actividades		
1. Hacer un seguimiento del cumplimiento con políticas y procedimientos		
2. Realizar acciones de mejora en caso de ser necesario		
3. Evaluar periódicamente los catalizadores definidos para MinCiencias		

Fuente: elaboración propia con referencia a los procesos catalizadores de COBIT 5 (ISACA, 2012b p.51)

9.2.4 APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial proceso ajustado a MinCiencias

La figura 30, se desarrolla el proceso APO03 que plantea el modelo general de la Arquitectura Empresarial concebida bajo el concepto de COBIT llevando a la metodología a un conjunto de actividades que de forma estructurada, secuencial y metódica se proponen los pasos para el ejercicio de la alineación del gobierno con la arquitectura empresarial.

Figura 30 Proceso APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial proceso ajustado a MinCiencias

APO03 Gestionar la Arquitectura Empresarial		Área: Gestión Dominio: Alinear, Planificar y Organizar
Descripción del Proceso: Establecer una arquitectura empresarial basada en la integración de la propuesta misional con TI. La Arquitectura de TI está compuesta por 6 dominios (según Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial - MRAE) es insumo para la alineación entre las TI y las estrategias de MinCiencias, soportados en lineamientos que permiten identificar una arquitectura base y objetivo. Adoptar el total de lineamientos como guía taxonómica para identificar el nivel de madurez de la Arquitectura en asociación de cada uno de sus componentes. Mejorar la adecuación, aumentar la agilidad, optimizar la calidad de la información y generar ahorros de costos potenciales mediante la definición de iniciativas que permitan procesos escalables, reutilizables y flexibles a las condiciones actuales del MinCiencias.		
El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI		
Meta TI de la Entidad	Métricas relacionadas	
1. Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias	* Porcentaje de metas de los planes institucionales soportadas en metas estratégicas de TI.	
9. Agilidad de las TI	* Nivel de satisfacción de los grupos de valor con la capacidad de respuesta de TI a nuevos requerimientos. * Frecuencia de seguimiento para gestionar las iniciativas propuestas en el PETI.	
11. Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	*Frecuencia de evaluación de Madurez de la Arquitectura Empresarial. * Definición de Metas para alcanzar el nivel de madurez * Evaluar el proyecto en función de tiempos, costos, alcance y calidad.	
Metas y Métricas del Proceso		

Metas del Proceso		Métricas Relacionadas
1. La arquitectura y las buenas prácticas son eficaces apoyando a MinCiencias		* Nivel de satisfacción de los grupos de valor con respecto a la eficacia de implementación de AE
3. Modelos de Arquitectura que provean información fiable		* Frecuencia del reporte del gobierno de TI a la dirección Ministerial
4. La adopción de un Marco de Arquitectura alineado con MinCiencias, soportados sobre un modelo de gestión de conocimiento.		* Porcentaje de adopción de la metodología y la buena práctica.
APO03 Prácticas, entradas/salidas y actividades del Proceso		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO03.01 Desarrollar la visión de la arquitectura de empresa. La visión de la arquitectura empresarial proporciona descripción de alto nivel de las arquitecturas de partida y objetivo, cubriendo el total de los dominios de acuerdo con el modelo de arquitectura definido por el MinTIC. La visión de la arquitectura proporciona elementos clave para la toma de decisiones. La visión de la Arquitectura permite alcanzar los propósitos misionales apalancados en la TI y las preocupaciones y/o necesidades de MinCiencias.	* Modelo de Arquitectura Empresarial de MinTIC, planes y directrices de MinCiencias.	* Implementación del Marco de Arquitectura Empresarial.
Actividades		
1. Identificar las necesidades y preocupaciones de MinCiencias y de los interesados manteniendo una visión de Arquitectura Empresarial		
2. Definir el alcance del Modelo de Arquitectura de acuerdo con las capacidades de MinCiencias alineándolo a las prioridades estratégicas del plan de acción y estratégicas de MinCiencias.		
3. Adopción y aplicación del modelo de acuerdo con las definiciones existentes		
4. Crear la visión de la arquitectura atendiendo a las preocupaciones de las partes interesadas, en los requisitos de capacidad del negocio, en el alcance, en las limitaciones y principios: visión de alto nivel de las arquitecturas de partida y objetivo		
5. Identificar los riesgos empresariales asociados con el cambio de la nueva visión de la arquitectura, evaluar el nivel de riesgo inicial (por ejemplo, crítico, marginal o despreciable) y desarrollar una estrategia de mitigación para cada riesgo importante		

6. Desarrollar el bosquejo de la arquitectura de partida, objetivo y planes de trabajo para aprobación de los interesados		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO03.02 Definir la arquitectura de referencia. La arquitectura de referencia describe la situación actual y el objetivo de la arquitectura empresarial de MinCiencias.	* Capacidades Misionales y de TI de MinCiencias	* Arquitectura de partida de MinCiencias.
Actividades		
1. Mantener un repositorio de Arquitectura, que contenga los soportes documentales y se identifiquen las relaciones de la Arquitectura Misional y de TI		
2. Visualizar dentro del modelado de Arquitectura las preocupaciones o necesidades de los interesados, el modelado de procesos y sus caracterizaciones, los propósitos misionales		
3. Presentar y socializar los resultados del modelo a las partes interesadas		
4. Formalización de los resultados en un documento de definición de Arquitectura		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO03.03 Seleccionar las oportunidades y las soluciones. Racionalizar las desviaciones entre las arquitecturas de partida y objetivo, considerando tanto la perspectiva técnica como la de MinCiencias, agrupándolos en paquetes de trabajo del proyecto. Integrar el proyecto al PETI con el fin de asegurar que las iniciativas estén alineadas y que sean parte del cambio general de MinCiencias.	*Arquitectura Objetivo	* Arquitectura de solución (parte de un requerimiento) y/o de transición (parte de una base de TI)
Actividades		
1. Determinar los atributos de la gestión del cambio aplicada a la cultura de MinCiencias con relación a los proyectos soportados sobre arquitectura		
2. Determinar a partir de la visión de la arquitectura un alcance a los proyectos y soluciones de TI		
3. Identificar y consolidar las brechas entre la arquitectura de partida y objetivo		
4. Definir el mapa de ruta con base en los proyectos, priorizados producto de las brechas identificadas		

5. Consolidar y agrupar en el PETI el plan de proyectos por iniciativas		
6. Desarrollar las arquitecturas de transición con un enfoque incremental de las actividades, partiendo de una base de TI y una arquitectura de solución cuando el proyecto genere un impacto de cambio mayor		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO03.04 Definir la implementación de la arquitectura. Caracterizar las iniciativas y proyectos en el PETI, asegurándose de la disposición de los recursos financieros y humanos.	* Brechas producto del análisis de la Arquitectura de partida y solución	* Mapa de Ruta
Actividades		
1. Asegurar que las iniciativas se alineen a las estrategias institucionales y de TI		
2. Modelar los proyectos bajo una metodología de PMP		
3. Definir los requisitos de gobierno para implementar la arquitectura		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO03.05 Proveer los servicios de arquitectura empresarial. La provisión de los servicios de arquitectura deben propender por garantizar el cumplimiento de los lineamientos y directrices del entorno manteniendo una mejora continua.	* Mapa de ruta	* Seguimientos y mediciones
Actividades		
1. Evaluar el alcance y las prioridades alcanzadas durante el desarrollo de la Arquitectura		
2. Validar que los servicios alcanzados producto del ejercicio de arquitectura estén alineados con las estrategias de MinCiencias		
3. Comunicar los resultados obtenidos de las actividades de arquitectura		
4. Garantizar la Gestión del Conocimiento		

Fuente: elaboración propia con referencia a los procesos catalizadores de COBIT 5 (ISACA, 2012b p.63)

9.2.5 APO06 Gestionar el presupuesto y los costos, proceso ajustado a MinCiencias

En la figura 31, se desarrolla el proceso APO06, a través del cual se fomenta una asociación entre la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información y las partes interesadas de MinCiencias de tal forma que permita el uso eficaz y eficiente de los recursos relacionados con TI, en el cual se incentiva la transparencia, responsabilidad de los costos asociados a las soluciones y servicios de TI el cual permita tomar decisiones sobre datos reales y actualizados.

Figura 31 Proceso APO06 Gestionar el presupuesto y los costos proceso ajustado a MinCiencias

APO06 Gestionar el presupuesto y los costos		Área: Gestión Dominio: Alinear, Planificar y Organizar
Descripción del Proceso		
Gestionar las actividades financieras relacionadas con las TI tanto de la Entidad como en las funciones de TI, abarcando presupuesto, coste y gestión del beneficio, y la priorización del gasto mediante el uso de prácticas presupuestarias formales y un sistema justo y equitativo de reparto de costos a la Entidad. Consultar a las partes interesadas para identificar y controlar los costos totales y los beneficios en el contexto de los planes estratégicos y tácticos de TI, e iniciar acciones correctivas cuando sea necesario.		
El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI		
Meta TI de la Entidad	Métricas relacionadas	
5. Realización entre beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios de TI	* Porcentaje de las inversiones en TI donde los beneficios demandados son alcanzados.	
6. Transparencia de los costos, beneficios y riesgos de las TI	* Porcentaje de inversión de nuevos proyectos con costos y beneficios esperados relativos a TI claramente definidos y aprobados. * Porcentaje de servicios TI con costos operativos y beneficios esperados claramente definidos y aprobados.	
Metas y Métricas del Proceso		
Metas del Proceso	Métricas Relacionadas	
1. El presupuesto de TI debe ser transparente y que refleje adecuadamente los gastos planificados.	*Porcentaje de variación entre los presupuestos, previsiones y los costos reales	

2. Asignación de recursos de TI para las iniciativas de TI se prioriza basándose en necesidades de MinCiencias	* Total de problemas escalados que requirieron asignación de presupuestos.	
3. Los costos de los servicios se asignan de manera equitativa	*Porcentaje de costos generales de TI que se han asignado de acuerdo con los modelos de costos acordados	
4. Los presupuestos pueden ser comparados con precisión con los costos reales.	* Ya se cuenta con una métrica para este propósito (numeral 1 de esta métrica relacionada para el proceso)	
APO06 Prácticas, actividades y entradas/salidas del Proceso		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO06.01 Gestionar las finanzas y la contabilidad Establecer una medición de los costos reales de TI, analizar las desviaciones entre las previsiones y los costos reales.	* Registro de activos	* Prácticas de planificación financiera
Actividades		
1. Definir procesos, entradas, salidas y responsabilidades de manera alineada con las políticas y el presupuesto definido por la Entidad con el fin de realizar estimaciones de costos y beneficios de TI para programas de negocio habilitados por las TI; y asegurarse de que se mantienen los presupuestos y costos de las carteras de servicios y activos de TI		
2. Establecer y mantener prácticas para la planificación financiera, gestión de inversiones y toma de decisiones y la optimización de los gastos recurrentes de operación para entregar el máximo valor a la empresa con el menor gasto posible		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO06.02 Priorizar la asignación de recursos. Definir un proceso de toma de decisiones que priorice los recursos y defina las reglas de las inversiones. Contemplar la integración de proveedores y opciones de compra, desarrollo y alquiler.	* Evaluación de la cartera de inversiones y servicios * ROI	* Priorización y clasificación de las iniciativas TI * Aprobaciones presupuestales
Actividades		
1. Establecer en el Comité Estratégico de TI (comité que trata asuntos de Gobierno de TI) la toma de decisiones para priorizar los recursos, programas y activos de TI		
2. Las iniciativas de TI deben estar contempladas dentro de los planes institucionales, alinearlo a la estrategia de Uso, Apropriación y Divulgación de los servicios de TI		
3. Identificar, comunicar y resolver con el Comité Estratégico de TI (comité que trata asuntos de Gobierno de TI), las situaciones cambiantes del entorno asociadas a las decisiones presupuestales y aplicar las acciones que mitiguen el impacto		

Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO06.03 Crear y mantener presupuestos. Preparar un presupuesto que refleje las prioridades de inversión que apoyen los objetivos estratégicos basado en la cartera de programas habilitados por TI y servicios de TI	* Requerimientos, iniciativas, proyectos de TI y Plan de Operaciones.	*PETI, PAI y Plan de Comunicaciones
Actividades		
1. Crear y mantener presupuestos. Preparar un presupuesto que refleje las prioridades de inversión que apoyen los objetivos estratégicos basado en la cartera de programas habilitados por TI y servicios de TI		
2. Se debe considerar para el presupuesto los siguientes componentes:		
<ul style="list-style-type: none"> • Alinear con los objetivos de MinCiencias • PAI, PETI 		
* Presupuesto		
<ul style="list-style-type: none"> • Costos internos de recursos, incluyendo personal, activos de información y alojamiento. • Adquisiciones, contratos de prestación de servicio, consultores y proveedores de servicio. • Gastos de capital y operativos. • Elementos de coste que dependen de la carga de trabajo. 		
3. Revisar las actas donde se realicen ajustes presupuestales por parte del Comité de Gobierno TI y del Comité de Gestión y desempeño Institucional		
4. Dirigir, proponer y asesorar a las diferentes áreas con propuestas que tengan componentes de TI para definir un presupuesto		
5. Registrar y comunicar el presupuesto asignado para los servicios actuales de TI y su mantenimiento		
6. Evaluar los presupuestos históricos asignados para reducir mejoras y reducciones en los gastos		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO06.04 Modelar y asignar costos. Establecer a través de estudio de Mercado y/o plataformas de acuerdos marco la asignación del presupuesto.	*Estudios de Mercado, históricos y tendencias del sector	* Asignación de presupuesto, comunicado a través del Plan Anual de Adquisiciones de MinCiencias.
Actividades		
1. Identificar y clasificar los costos de TI en PAI y en el PAA		
2. Identificar los servicios que estén sujetos a las contrataciones de manera (Directa, Concurso de Méritos, Subastas y Acuerdos Marco de Precio y de Convenios Administrativos.		
3. Realizar a través de Estudios de Mercados la asignación del presupuesto		
4. Asegurarse que los costos de TI sean presentados y publicados en las páginas de SECOP II y de la página de MinCiencias o las dispuestas por el Estado		

5. Asegurarse de comunicar los presupuestos para TI, en el comité de Gestión y Desempeño Institucional y el Comité Estratégico de TI (comité que trata asuntos de Gobierno de TI)		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO06.05 Gestionar costos. Ajustar el Plan de Anual de Adquisiciones que contemple ajuste a desviaciones presupuestales, a la comunicación de este al impacto de los procesos, ajustados a los servicios de la organización.	* Actas del comité de Gestión y Desempeño Institucional * Plan de Anual de Adquisiciones	* Aprobación para la asignación del Certificado de Disponibilidad Presupuestal y/o Certificado de Recursos Presupuestales. * Memorando para la reducción presupuestal en caso de optimización de costos.
Actividades		
1. Identificar en los documentos de supervisión los responsables de la definición de la asignación e identificación de presupuesto y quienes son los que reportan información financiera.		
2. Mantener en el Plan Anual de Adquisiciones actualizado con fechas, tipo de contratación y responsable del rubro		
3. Fortalecer el seguimiento para identificar las desviaciones presupuestales a través de los métodos comparativos con los parámetros de MinCiencias y del sector. Llevar al Comité de Gestión y Desempeño Institucional verificando que dichas desviaciones no afectan los Servicios de TI.		
4. Contemplar las necesidades de cada área de la Entidad para alinear el presupuesto a nivel de TI, teniendo en cuenta la dinámica de la Institución.		

Fuente: elaboración propia con referencia a los procesos catalizadores de COBIT 5 (ISACA, 2012b p.79)

9.2.6 APO07 Gestionar los Recursos Humanos proceso ajustado a MinCiencias

En la figura 32, se desarrolla el proceso APO07 a través del cual se propone el ajuste para: la optimización de capacidades del recurso humano, teniendo en cuenta los lineamientos, directrices y normativas definidas por MinCiencias; así como también las actividades de formación, capacitación, socialización y desarrollo profesional. Lo anterior con el objetivo de alinear los logros profesionales con los propósitos y estrategias de la Entidad.

Figura 32 Proceso APO07 Gestionar los Recursos Humanos proceso ajustado a MinCiencias

APO07 Gestionar los Recursos Humanos		Área: Gestión Dominio: Alinear, Planificar y Organizar
Descripción del Proceso: Garantizar una óptima estructuración, ubicación, capacidades de decisión y habilidades del Talento Humano dentro de la Entidad. Esto incluye la comunicación de las funciones y responsabilidades definidas, la formación y planes de desarrollo personal y las expectativas de desempeño, con el apoyo de gente competente y motivada.		
El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI		
Meta TI de la Entidad	Métricas relacionadas	
1. Alineación de las TI con la estrategia de MinCiencias	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de Metas de los Planes Institucionales soportadas en Metas Estratégicas de TI. * Nivel de satisfacción de los grupos de valor con respecto al alcance del catálogo de servicios de TI 	
11. Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluar el nivel de satisfacción de los interesados en función de los costos y resultados 	
13. Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de programas/proyectos ejecutados en plazo y en presupuesto * Porcentaje de partes interesadas satisfechas con la calidad del programa/proyecto * Coste del mantenimiento de aplicaciones respecto al coste total de TI 	
16. Talento Humano de MinCiencias y de las TI competente y motivado	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje del personal cuyas habilidades TI son suficientes para las competencias requeridas para su función * Porcentaje del personal satisfecho con su función TI * Número de horas de aprendizaje/prácticas por trabajador 	
17. Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de MinCiencias.	<ul style="list-style-type: none"> * Nivel de satisfacción de las partes interesadas con los niveles de experiencia e ideas de la innovación TI. * Número de iniciativas aprobadas resultantes de ideas innovadoras de TI. 	
Metas y Métricas del Proceso		
Metas del Proceso	Métricas Relacionadas	
1. La estructura funcional de TI es flexible y da respuesta ágil	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de rotación de personal 	
2. Los recursos humanos son gestionados eficaz y eficientemente.	Ya se cuenta con una métrica para este propósito (numeral 1 de esta métrica relacionada para el proceso)	

APO07 Prácticas, actividades y entradas/salidas del Proceso		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
<p>APO07.01 Mantener la dotación de personal suficiente y adecuada. Evaluar las necesidades tanto del personal como del Ministerio, para asegurar que la Entidad cuente con suficientes recursos humanos para apoyar las metas y objetivos del Ministerio.</p>	<p>*. Plan de contratación institucional. Evaluación de cargas y capacidades.</p> <p>* Plan de recursos aprobados por MinCiencias para la formalización de cargos de planta a través de la Comisión de Servicio Civil de acuerdo con el presupuesto asignado</p> <p>*Establecer, acordar y comunicar roles y responsabilidades del personal de TI, así como de otras partes interesadas con responsabilidades en las TI.</p>	<p>* Informe de capacidades de Talento Humano para la contratación.</p> <p>* Planes de desarrollo de competencias y carrera</p> <p>* Aprovisionamiento de personal por contratación de prestación de servicios profesionales y de apoyo a la Gestión</p>
Actividades		
1. Evaluar las necesidades y capacidades de TI y de la Entidad para apoyar de manera adecuada la Entidad y los controles e iniciativa de TI.		
2. Fortalecer y ajustar el proceso de contratación (funcionarios, colaboradores y proveedores) en la que se contemplen controles que validen antecedentes, modelos de incentivos y motivación y estén alineado a las políticas del MinCiencias.		
3. Adoptar y mantener herramientas que faciliten la identificación de Talento humano para cubrir y apoyar las necesidades cambiantes de las dinámicas de la institución.		
4. Establecer conceptos de entrenamiento cruzado e implementar un modelo de contingencia de personal para reducir las dependencias en actividades y conocimientos.		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
<p>APO07.02 Identificar personal clave de TI. Identificar el personal clave de TI y reducir al mínimo, la dependencia de una sola persona en la realización de una función crítica de trabajo mediante la captura de conocimiento (documentación), el intercambio de conocimientos, la planificación de la sucesión y el respaldo (Backup) del personal.</p>	<p>* Estructura de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, manuales de funciones y contratos de prestación de servicios y apoyo a la gestión.</p>	<p>* Selección de personal para TI</p>
Actividades		

1. Formalizar y evaluar el modelo de Backup de personas enfocado a la captura e intercambio del conocimiento, entrenamiento, transferencia de conocimiento y rotación de puestos.		
2. Actualización de las políticas laborales de MinCiencias con Respecto a la Legislación Laboral Colombiana		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO07.03 Mantener las habilidades y competencias del personal. Definir y gestionar las habilidades y competencias necesarias del personal. Verificar regularmente que el personal tenga las competencias necesarias para cumplir con sus funciones sobre la base de su educación, formación y/o experiencia y verificar que estas competencias se mantienen, con programas de capacitación y certificación en su caso. Proporcionar a los empleados aprendizaje permanente y oportunidades para mantener sus conocimientos, habilidades y competencias al nivel requerido para conseguir las metas de MinCiencias	*Programas de incentivos Institucionales *Acciones correctivas para hacer frente a las necesidades de los recursos * Gestión de Conocimiento	*Matriz de habilidades y competencias * Planes de capacitación y formación * Evaluación de gestión del conocimiento
Actividades		
1. Mantener un manual de funciones y la verificación de requisitos para definir las habilidades y competencias para disponer en la Entidad		
2. Implementar un plan de formación formal que fomente el desarrollo de competencias y oportunidades de personal clave		
3. Unificar y gestionar una plataforma exclusiva para gestión de conocimientos		
4. Impulsar programas de formación personalizados según la formación y las necesidades		
5. Desarrollar programas de formación orientados a las conductas éticas, morales y jurídicas según Función Pública		
6. Evaluar de forma periódica la evolución de las habilidades y competencias desarrolladas		
7. Revisar, actuar y adoptar programas de formación de forma regular de acuerdo con las dinámicas del entorno		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas

<p>APO07.04 Evaluar el desempeño laboral de los empleados. Mantener las evaluaciones de rendimiento de acuerdo con las evaluaciones de rendimiento de manera regular respecto a los objetivos individuales derivados de los objetivos del Ministerio, según las normas establecidas, las responsabilidades específicas del trabajo y el marco de habilidades y competencias.</p>	<p>* Modelo de Incentivos Institucionales, * Compromisos laborales con respecto a las metas institucionales y de TI.</p>	<p>* Salario emocional * Evaluaciones de desempeño y cumplimiento</p>
Actividades		
1. Mantener la alineación de los objetivos institucionales con las actividades y funciones del personal de MinCiencias.		
2. La evaluación deberá contener varios ángulos (comportamental, profesional y personal) y los resultados deberán ser socializados oportunamente.		
3. Socializar las políticas de los procesos disciplinarios		
4. Aplicar criterios de seguridad privacidad y almacenamiento de la información asociadas a las evaluaciones de acuerdo con las regulaciones de la legislación laboral y el manejo de la información personal		
5. Mantener el modelo de incentivos de la institución, que brinde reconocimiento o beneficios al cumplimiento de los logros		
6. Mantener, actualizar y mejorar los procesos de evaluación, los planes de capacitación y el desarrollo de competencias.		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
<p>APO07.05 Planificar y realizar un seguimiento del uso de recursos humanos de TI y del negocio. Comprender y realizar seguimiento de la demanda actual y futura del talento humano para el MinCiencias y TI. Mantener vigente los planes de: aprovisionamiento, abastecimiento, de los procesos de contratación del negocio y de TI.</p>	<p>* Modelo de aprovisionamiento de Talento Humano * Asignación presupuestal, Manual de funciones y la estructura organización del MinCiencias</p>	<p>* Inventario de Talento Humano. * Total plazas laborales cubiertas y pendientes</p>
Actividades		

1. Mantener un inventario de Talento Humano de negocio y de TI, identificando las carencias en el aprovisionamiento y ocupación de las plazas laborales.		
2. Entender la demanda actual y futura de Talento Humano del MinCiencias soportado bajo la proyección de iniciativas en TI, inversiones y las necesidades institucionales.		
3. Mantener y actualizar el mapa de tiempos y estados, caracterizados por cada actividad definida en los diferentes procesos que componen el modelo funcional, operativo y estratégico del MinCiencias.		
Práctica de Gobierno	Entradas	Salidas
APO07.06 Gestionar el personal contratado. Asegúrese que el personal contratado por el MinCiencias, conocen y cumplen las políticas institucionales, así como los acuerdos contractuales.	* Manual de funciones y deberes contractuales * Perfiles requeridos para cubrir plazas laborales	* Políticas de contratación * Acuerdos laborales
Actividades		
1. Ajustar las políticas y procedimientos de contratación y TI, en el que se describan las funciones y obligaciones a cumplir por parte de contratistas y proveedores.		
2. Mantener los acuerdos contractuales en los que se estipule el mapa de ruta de las actividades a cumplir (niveles de seguridad, confidencialidad, obligaciones y accesos) por parte de contratistas y/o proveedores.		
3. Mantener las obligaciones pactadas con el contratista, así como garantizar los pagos una vez sean entregados y retroalimentados los informes de supervisión los cuales deberán realizarse de manera periódica.		

Fuente: elaboración propia con referencia a los procesos catalizadores de COBIT 5 (ISACA, 2012b p.83)

9.2.7 Indicadores Claves de Meta (KGI) e Indicadores de Desempeño (KPI) de los Procesos de TI

9.2.7.1 Indicadores KGI propuestos para MinCiencias

En la figura 33, se presenta el consolidado de la construcción de las fichas propuestas para los procesos catalizadores seleccionados y referenciados en el numeral 9.2. en los cuales se proponen las métricas relacionadas (KGI), resultado de la influencia del dominio del proceso sobre las Metas TI de la Entidad, con el propósito de evaluar el nivel de impacto de las TI en los Objetivos Estratégicos de la Institución.

Figura 33 Indicadores KGI propuestos para MinCiencias

CONSOLIDADO DE INDICADORES KGI						
INDICADORES KGI IMPLEMENTADOS EN LA ENTIDAD ALINEADOS CON COBIT 5						
Proceso al que aplica	Nombre	Objetivo	Variables	Formula y valoración	Frecuencia	Responsable
EDM01; APO03; APO07; APO01	Metas Institucionales apoyadas con TI	Determinar el porcentaje de Metas Estratégicas de TI con respecto a las Metas de los Planes Institucionales	NMPI: Número de Metas de los Planes Institucionales NMETI: Numero de Metas Estratégicas de TI	NMPI / NMETI * 100% Meta >= 60% Satisfactorio: 50% a 60% Aceptable: 40% a 50% Insatisfactorio : Menos de 40%	Anual	Líder de Gobierno TI
EDM01	Disponibilidad de los servicios de TI	Determinar el porcentaje de disponibilidad de los servicios de TI	NHDSTI: Número de horas disponibles de los servicios de TI NHISTI: Número de horas ideales de los servicios de TI	NHDSTI / NHISTI * 100% Meta >= 95% Satisfactorio: 70% a 95% Aceptable: 50% a 70% Insatisfactorio : Menor del 50%	Trimestral	Líder de la Mesa de Ayuda de TI
EDM01	Satisfacción de los servicios TI	Determinar la satisfacción de los grupos de interés con respecto a los servicios de TI	NSTICEB: Numero de servicios TI calificados como excelente y bueno NSTIC: Numero de servicios TI calificados	NSTICEB / NSTIC Meta >=95% Satisfactorio: 70% a 95% Aceptable: 50% a 70% Insatisfactorio :	Trimestral	Líder de la Mesa de Ayuda de TI

				Menor del 50%		
EDM03	Riesgos relacionados con TI	Determinar el porcentaje de riesgos evaluados con relación a las TI con el número total de riesgos evaluados en el Ministerio	<p>NRTIE: Numero de riesgos de TI evaluados</p> <p>NRME: Número de riesgos del Ministerio evaluados</p>	<p>NRTIE / NRME</p> <p>Meta \geq 60%</p> <p>Satisfactorio: 50% a 60%</p> <p>Aceptable: 40% a 50%</p> <p>Insatisfactorio : Menos de 40%</p>	Semestral	Oficial de Seguridad de la Información
EDM03	Frecuencia de actualización del perfil de riesgo	Este indicador busca medir el No de incidentes de seguridad de la información reportados en el presente periodo vs No de incidentes de seguridad de la información reportados en el periodo anterior	<p>NISIPA: Número de incidentes de seguridad de Información en el periodo actual</p> <p>NISIPP: Número de incidentes de seguridad de información en el periodo previo</p> <p>ISIPP: Incidentes de seguridad de Información en el periodo previo</p>	<p>((NISIPA-NISIPP) / ISIPP)</p> <p>Meta: 95%</p> <p>Satisfactorio: 70% a 95%</p> <p>Aceptable: 50% a 70%</p> <p>Insatisfactorio : Menor del 50%</p>	Anual	Oficial de Seguridad de la Información
EDM03	No de riesgos materializados afectando el principio de confidencialidad de Seguridad y Privacidad	Determinar el número de incidentes de seguridad causantes de pérdidas financieras, interrupciones del servicio o pérdida de imagen pública	<p>NRMSI: Numero de riesgos materializados de Principio de seguridad de la Información Afectado (confidencialidad)</p> <p>NIC: Número de incidentes que afectaron la</p>	<p>NRMSI=NIC</p> <p>Meta: 95%</p> <p>Satisfactorio: 70% a 95%</p> <p>Aceptable: 50% a 70%</p> <p>Insatisfactorio : Menor del 50%</p>	Anual	Oficial de Seguridad de la Información

	de la Información		confidencialidad de algún activo del proceso			
APO01; APO03	Capacidad de respuesta de TI a nuevos requerimientos.	Este indicador mide el número de requerimientos implementados respecto al número de requerimientos aprobados: Los requerimientos aprobados son aquellos que tengan viabilidad técnica y financiera. Los requerimientos con tiempo de desarrollo que superen el tiempo de la fecha de cierre no entran en la medición.	NRRI: Numero de registros de requerimientos Implementados NRA: Numero de requerimientos aprobados	NRRI / NRA Meta $\geq 90\%$ Satisfactorio: 70% a 90% Aceptable: 50% a 70% Insatisfactorio : Menor del 50%	Semestral	Líder de Sistemas de Información
APO03	Nivel de Madurez de Arquitectura Empresarial	Determinar el nivel de Madurez de Arquitectura Empresarial con respecto a los lineamientos mandatorios por MinTic	NLMIAE: Número de lineamientos mantenidos e implementados de Arquitectura Empresarial NLAE: Número de lineamientos adoptados por la entidad de Arquitectura Empresarial	NLMIAE / NLAE Meta $\geq 100\%$ Satisfactorio: 80% a 100% Aceptable: 50% a 80% Insatisfactorio : Menor del 50%	Trimestral	Líder de Arquitectura Empresarial

APO01	Evaluación de proveedores	Determinar el número de no conformidades con respecto a los acuerdos contractuales con proveedores de servicios de TI.	<p>NEC: Número de evaluaciones calificadas con excelente y bueno</p> <p>NTEP: Número total de evaluaciones a proveedores</p>	<p>NEC / NTEP</p> <p>Meta \geq 100%</p> <p>Satisfactorio: 80% a 100%</p> <p>Aceptable: 50% a 80%</p> <p>Insatisfactorio : Menor del 50%</p>	Anual	La Secretaria General del Ministerio
APO06; EDM03	Inversión de nuevos proyectos con componente TI	Determinar el porcentaje de inversión de nuevos proyectos con costos y beneficios esperados relativos a TI claramente definidos y aprobados.	<p>INPTI: Inversión de nuevos proyectos TI</p> <p>PTI: Presupuesto Total de TI</p>	<p>INPTI / PTI</p> <p>Meta \geq 60%</p> <p>Satisfactorio: 50% a 60%</p> <p>Aceptable: 40% a 50%</p> <p>Insatisfactorio : Menos de 40%</p>	Anual	Jefe Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información
APO06; EDM03	Costos Operativos de los servicios TI	Determinar el porcentaje de costos Operativos de los servicios TI	<p>COSTI: Costos operativos de los servicios TI</p> <p>TCTI: Total costos TI</p>	<p>COSTI / TCTI</p> <p>Meta \geq 60%</p> <p>Satisfactorio: 50% a 60%</p> <p>Aceptable: 40% a 50%</p> <p>Insatisfactorio : Menos de 40%</p>	Anual	Jefe Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información

INDICADORES KGI PROPUESTOS PARA IMPLEMENTAR ALINEADOS CON COBIT 5						
Proceso al que aplica	Nombre	Objetivo	Variables	Formula y valoración	Frecuencia	Responsable
EDM03	Evaluaciones de riesgo	Determinar el porcentaje de los procesos críticos de los servicios TI cubiertos por las evaluaciones de riesgo	NPCTI: Número de procesos críticos de TI NER: Numero de evaluaciones de riesgo	NPCTI / NER Meta \geq 60% Satisfactorio: 50% a 60% Aceptable: 40% a 50% Insatisfactorio : Menos de 40%	Trimestral	Oficial de seguridad de la información
EDM03; APO01	Evaluación de Uso y Apropiación de la política	Determinar el porcentaje de partes interesadas que comprenden las políticas	NPIEP: Numero de partes interesadas que comprendieron las políticas NPIS: Numero de partes interesadas sensibilizadas	NPIEP / NPIS Meta \geq 90% Satisfactorio: 70% a 90% Aceptable: 50% a 70% Insatisfactorio : Menor del 50%	Semestral	Líder de Gobierno TI
APO01; APO07	Satisfacción de las Funciones de TI	Determinar el porcentaje del personal satisfecho con su función TI	PSFTI: Personal Satisfecho con su función en TI TPETI: Total de personal entrevistado TI	PSFTI / TPETI Meta \geq 70% Satisfactorio: 70% a 95% Aceptable: 50% a 70% Insatisfactorio : Menor del 50%	Anual	Líder de Gobierno TI
APO07	Cumplimiento de proyectos ejecutados	Determinar los proyectos ejecutados con el presupuesto y plazo establecido	NPP: Numero de proyectos proyectados NPE: Numero de proyectos ejecutados	NPP / NPE Meta \geq 90% Satisfactorio: 70% a 90%	Anual	Líder de Gobierno TI

				Aceptable: 50% a 70% Insatisfactorio : Menor del 50%		
--	--	--	--	---	--	--

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del análisis de los procesos catalizadores seleccionados de COBIT 5 (ISACA, 2012b)

9.2.7.2 Indicadores KPI propuestos para MinCiencias

En la figura 34, se describe el consolidado de la construcción de las fichas propuestas para los procesos catalizadores seleccionados referenciados en el numeral 9.2. en donde se proponen las métricas relacionadas (KPI), con el propósito de evaluar el funcionamiento del proceso propuesto.

Figura 34 Indicadores KPI propuesto para MinCiencias

CONSOLIDADO DE INDICADORES KPI						
INDICADORES KPI IMPLEMENTADOS EN LA ENTIDAD ALINEADOS CON COBIT 5						
Proceso al que aplica	Nombre	Objetivo	Variables	Formula y valoración	Frecuencia	Responsable

APO01	Asistencia de sensibilización	Determinar el número de funcionarios y contratistas que asistieron a sesiones de formación o de sensibilización	NFCA: Número de funcionarios y contratistas de MinCiencias que asistieron a las formaciones y/o capacitaciones TFCM: Total de funcionarios y contratistas de MinCiencias	NFCA / TFCM Meta \geq 80% Satisfactorio: 60% a 80% Aceptable: 50% a 60% Insatisfactorio: Menor del 50%	semestral	Líder de Uso y Apropriación de la OTSI
APO06	Variación del presupuesto TI	Determinar el porcentaje de variación entre el presupuesto los costos reales	PA: Presupuesto asignado a TI CR: Costos reales de TI	PA - CR Meta \geq 80% Satisfactorio: 60% a 80% Aceptable: 50% a 60% Insatisfactorio: Menor del 50%	mensual	Jefe Oficina de Tecnología y Sistemas de Información
INDICADORES KPI PROPUESTOS PARA IMPLEMENTAR ALINEADOS CON COBIT 5						
Proceso al que aplica	Nombre	Objetivo	Variables	Formula y valoración	Frecuencia	Responsable
EDM03	Mitigación de riesgos	Determinar el porcentaje de riesgos críticos que han sido eficazmente mitigados	TRM: Total riesgos mitigados TRI: Total riesgos identificados	TRM / TRI Meta \geq 80% Satisfactorio: 60% a 80% Aceptable: 50% a 60% Insatisfactorio: Menor del 50%	Trimestral	Oficial de seguridad de la información
APO01	Definición y mantenimiento eficaz de políticas	Determinar ha definido y se mantiene un conjunto eficaz de políticas	PECADA: Políticas, estándares y elementos catalizadores adoptados documentados y actualizados	PECADA / PECA: Meta =100%	Anual	Líder de Gobierno TI

			PECA: Políticas, estándares y elementos catalizadores adoptados			
APO03	Satisfacción de grupos de interés con respecto a la implementación AE	Determinar el nivel de satisfacción de los grupos de interés con respecto a la eficacia de implementación de AE	EVCAE: Número de evaluaciones calificadas como excelente y bueno con respecto a la implementación de AE TEIAE: Número total de evaluados con respecto a la implementación de AE	EVCAE / TEIAE Meta $\geq 80\%$ Satisfactorio: 60% a 80% Aceptable: 50% a 60% Insatisfactorio: Menor del 50%	Anual	Líder de Arquitectura Empresarial
	Reporte de Gobierno TI a la dirección Ministerial	Determinar la frecuencia de reportes de Gobierno TI a la dirección Ministerial	TRGTI: Total de reportes de Gobierno TI al comité TCM: Total de comités Ministerial	TRGTI / TCM Meta: no aplica	Anual	Líder de Gobierno TI
	Adopción de la metodología y buena práctica de Gobierno de TI	Determinar el porcentaje de adopción de la metodología y la buena práctica.	TPLI: Total de procesos y lineamientos implementados TPL: Total de procesos y lineamientos para la buena practica	TPLI / TPL Meta $\geq 50\%$ Satisfactorio: 30% a 50% Aceptable: 20% a 30% Insatisfactorio: Menor del 20%	Anual	Líder de Gobierno TI

APO06	Problemas que requirieron presupuesto	Determinar el total de problemas escalados que requirieron asignación de presupuestos.	TPERAP: Total de problemas escalados que requirieron asignación de presupuesto TPTI: Total del presupuesto de TI	TPERAP / TPTI Meta <= 10% Satisfactorio: 20% a 10% Aceptable: 30% a 20% Insatisfactorio: Mayor del 30%	Anual	Líder de Gobierno TI
APO07	Rotación de personal de TI	Determinar la rotación de personal de la Oficina de Tecnología y Sistemas de Información	NRR: Número de funcionarios y contratistas que renunciaron y/o fueron retirados de sus cargos NPFC: Numero promedio de funcionarios y contratistas durante el año	NRR / NPFC Meta <=10% Satisfactorio: 20% a 10% Aceptable: 30% a 20% Insatisfactorio: Mayor del 30%	Anual	Líder de Gobierno TI

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del análisis de los procesos catalizadores seleccionados de COBIT 5 (ISACA, 2012b)

9.2.8 Alineación Roles COBIT 5 con roles de MinCiencias y Matriz RACI

9.2.8.1 Alineación de Roles COBIT 5 y Roles MinCiencias

En la siguiente figura se relaciona la alineación de roles propuestos en COBIT 5 con los Roles actuales de MinCiencias, con el fin de realizar la alineación completa de los roles de MinCiencias con los Roles de COBIT 5. En esta tabla se proponen dos comités no existentes en la Entidad como el Comité Estratégico de TI y el Comité de Gestión de TI (Arquitectura, Gobierno de TI, Transformación Digital), los cuales se encuentran descritos en la Tabla 9 Propuesta de roles y responsabilidades.

Figura 35 Alineación de Roles COBIT 5 y roles MinCiencias

Roles COBIT	Roles MinCiencias
Consejo de Administración	Comité Ministerial
Director General Ejecutivo (CEO)	Ministra
Director General Financiero (CFO)	Directora Administrativa y Financiera
Director de Operaciones (COO)	Secretaria General
Ejecutivos de negocio	Comité de gestión y desempeño sectorial e institucional
Propietario del Proceso de Negocio	Planeación e Innovación Institucional
Comité Ejecutivo de Negocio	Comité de gestión y desempeño sectorial e institucional
Comité Estratégico (Desarrollo/Proyectos)	Comité Estratégico de TI
Oficina de Gestión de Proyectos	Planeación e Innovación Institucional
Oficina de Gestión del Valor	Comité Ministerial
Director General de Riesgos (CRO)	Jefe de Control Interno
Director de Seguridad de la Información (CISO)	Oficial de Seguridad de la Información
Consejo de Arquitectura de la Empresa	Comité de Gestión de TI (Arquitectura, Gobierno de TI, Transformación Digital)
Comité de Riesgos Corporativos	Comité de Coordinación del Sistema de Control Interno
Director de Recursos Humanos	Director de Talento Humano
Cumplimiento Normativo	Secretaría General
Auditoría	Control Interno
Director de Informática (CIO)	Jefe Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información

Roles COBIT	Roles MinCiencias
Jefe de Arquitectura de Negocio	Líder de Arquitectura Empresarial (Funcional)
Jefe de Desarrollo	Líder de Sistemas de Información
Jefe de Operaciones de TI	Jefe Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información
Jefe de Administración de TI	Jefe Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información
Gestor de Servicios	Secretaria General / Dirección Administrativa y Financiera
Gestor de la Seguridad de la Información	Oficial de Seguridad de la Información
Gestor de Continuidad del Negocio	Oficial de Seguridad de la Información
Director de la Privacidad de la información	Oficial de Seguridad de la Información

Fuente: elaboración propia a partir de los procesos catalizadores seleccionados de COBIT 5 (ISACA, 2012b).

9.2.8.2 Matriz RACI propuesto para MinCiencias

En la figura 36, se propone la Matriz RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed) es decir R(esponsable), quien realiza la tarea, o A (responsable de que se haga de que se haga la tarea, C(onsultado) quien proporciona información en el desarrollo del proceso. o I(nformado) quien recibe la información suministrada sobre el proceso.

Para esta Matriz se hace necesario realizar un mapeo entre la estructura organizativa que plantea COBIT 5 y la estructura organizativa que tiene MinCiencias.

En la matriz se sugieren las responsabilidades sugeridas en COBIT 5 para las prácticas de los procesos catalizadores seleccionados que se encuentran en el numeral 9.2. de este documento:

Figura 36 Matriz RACI propuesto para MinCiencias

MATRIZ RACI															
Procesos\ Perfiles MinCiencias	Comité Ministerial	Ministra	Directora Administrativa y	Secretaría General	Comité de gestión y desempeño sectorial e	Comité Estratégico de TI	Comité de Gestión de TI (Arquitectura, Gobierno de TI, Transformación	Comité de Coordinación del Sistema de Control Interno	Jefe de Planeación e Innovación Institucional	Jefe de Control Interno	Director de Talento Humano	Jefe Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información	Oficial de Seguridad de la Información	Líder de Arquitectura Empresarial (Funcional)	Líder de Sistemas de Información
EDM01.01 Evaluar el sistema de gobierno.	A	R	C	C	R	C	R	C	R	C	C		C		
EDM01.02 Orientar el sistema de gobierno.	A	R	C	C	R	I	I	I	I	C	I	R	I	C	I
EDM01.03 Supervisar el sistema de gobierno.	A	R	C	C	R	I	I	I	I	C	I	R	I	C	I
EDM03.01 Evaluar la gestión de riesgos.	A	R	C	C	R	I	C	C	R	C	R		C		
EDM03.02 Orientar la gestión de riesgos.	A	R	C	C	R	I	I	I	C	R	C	R	I	C	I
EDM03.03 Supervisar la gestión de riesgos.	A	R	C	C	R	I	I	I	C	R	C	R	R	C	I
APO01.01 Definir la estructura organizativa.	A	C	C	C	R	I	C	R	C	C	C		C		
APO01.02 Establecer roles y responsabilidades.	C	C	C	C	A	C	C	C	C	R	C		C		
APO01.03 Mantener los elementos catalizadores del sistema de gestión.	C	A	C	R	C	C	C	R	C	C	R		C		
APO01.04 Comunicar los objetivos y la dirección de gestión.	R	R	R	R	I	I	I	I	R	R	I	I	I	I	I
APO01.05 Optimizar la ubicación de la función de TI.	R	C	C	C	A	C	C	R	C	C	C		C		
APO01.06 Definir la propiedad de la información (datos) y del sistema.	C	I	C	A	C	C			C	C			C		
APO01.07 Gestionar la mejora continua de los procesos.	R	R	R	C	C	R	R	R	R	R	R		R		
APO01.08 Mantener el cumplimiento con las políticas y procedimientos.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
APO03.01 Desarrollar la visión de la arquitectura de empresa.	A	C	C	R	C	R	R	R	R	C	C	C	C		
APO03.02 Definir la arquitectura de referencia.	C	C	C	R	C	A	R	R	R	C	C	C	C		

MATRIZ RACI															
Procesos\ Perfiles MinCiencias	Comité Ministerial	Ministra	Directora Administrativa	Secretaría General	Comité de gestión y desempeño sectorial e	Comité Estratégico de TI	Comité de Gestión de TI (Arquitectura, Gobierno de TI, Transformación	Comité de Coordinación del Sistema de Control Interno	Jefe de Planeación e Innovación Institucional	Jefe de Control Interno	Director de Talento Humano	Jefe Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información	Oficial de Seguridad de la Información	Líder de Arquitectura Empresarial (Funcional)	Líder de Sistemas de Información
APO03.03 Seleccionar las oportunidades y las soluciones.	A	C	C	R	C	R	R	R	R	C	C	C	C		
APO03.04 Definir la implantación de la arquitectura.	A	C	R	C	C	R	R	R	R	C	C	C	C		
APO03.05 Proveer los servicios de arquitectura empresarial.	A	C	R	C	C	R	R	R	R	C	C	C	C		
APO06.01 Gestionar las finanzas y la contabilidad.	A	C	C	C	R	R			C						
APO06.02 Priorizar la asignación de recursos.	A	R	C	C	A	C	C	R	I	I	C		C		
APO06.03 Crear y mantener presupuestos.	R	A	C	C	A	C	R	C	R	C	C		C		
APO06.04 Modelar y asignar costos.	A	C	C	C	A	A	C	C	C	C			R		
APO06.05 Gestionar costos.	R	C	C	C	C	A	C	C	C	C			R		
APO07.01 Mantener la dotación de personal suficiente y adecuada.	R	I	R	A	R	R			R	R					
APO07.02 Identificar personal clave de TI.	R	R	A	R	R	R			R						
APO07.03 Mantener las habilidades y competencias del personal.	R	R	A	R	R	R			R						
APO07.04 Evaluar el desempeño laboral de los empleados.	R	R	A	R	R	R			R						
APO07.05 Planificar y realizar un seguimiento del uso de recursos humanos de TI y del negocio.	R	C	A	R	R	R	R	R	R	R			R		
APO07.06 Gestionar el personal contratado.	R	R	A	R	R	R			R						

Fuente: elaboración propia a partir de los procesos catalizadores seleccionados de COBIT 5 (ISACA, 2012b).

10. LINEAMIENTOS DE COBIT PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS DE TI

Según Mejía Quijano(2011, p.p 25-28) hace referencia a los orígenes de la palabra riesgo asociada con peligro, es decir, con hechos adversos que pueden suceder y deben enfrentarse. Sin embargo, el concepto de riesgo ha evolucionado adquiriendo mayor importancia en las empresas, y el proceso de identificación de riesgos en las organizaciones y los que vienen de los otros procesos organizacionales, son una fuente de información importante en la gestión empresarial, y requiere también herramientas que integren la observación, experiencia e intuición.

Los riesgos no deben apreciarse solo como aspectos negativos o peligros, también son oportunidades o aspectos positivos, y las empresas deben estar preparadas para la identificación de éstos, ya que pueden alterar el cumplimiento de los objetivos estratégicos organizacionales. Según Mejía (2006, p.41 citado por Londoño Gómez & Núñez Patiño, 2010, p.40) la administración de riesgos es:

El conjunto de acciones llevadas a cabo en forma estructurada e integral, que permite a las organizaciones identificar y evaluar los riesgos que pueden afectar el cumplimiento de sus objetivos, con el fin de emprender en forma efectiva las medidas necesarias para responder ante ellos.

10.1 Riesgo de TI según el marco de trabajo COBIT 5

COBIT 5 define el riesgo de TI “como un riesgo de negocio, específicamente asociado con el uso, la propiedad, la operación, el involucramiento, la influencia y la adopción de TI dentro de una empresa” (Peña Ibarra & Rico, 2013, p.8).

Según ISACA (2009, p.11) los riesgos de TI hacen parte del universo de riesgos de la organización, tales como, riesgos estratégicos, ambientales, operacionales, de cumplimiento, de mercado, y aunque algunas empresas clasifican los riesgos de TI como operacionales, es mejor no clasificar el Riesgo de TI como dependiente de una de estas clases de riesgos, pues puede tener relación con varias de éstas.

En la figura 32 se muestra la jerarquía de riesgos en una empresa.

Figura 37 Jerarquía de riesgos en la organización y categorías de riesgos según COBIT



Fuente: (ISACA, 2009)

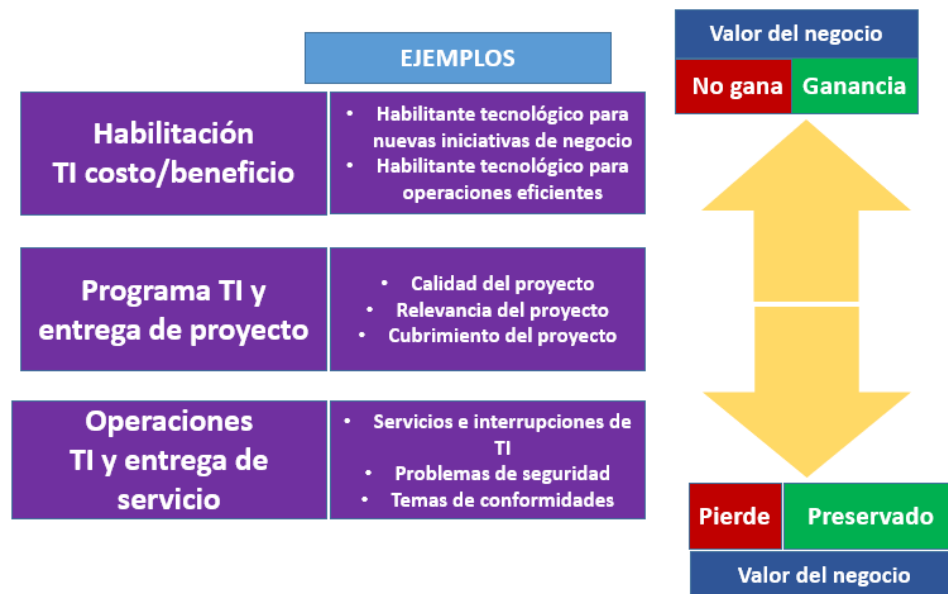
De acuerdo con ISACA (2009, p.8) Los riesgos relacionados con TI se dividen en tres (3) categorías, como son:

Habilitación de TI – costo/beneficio: hace referencia a oportunidades que no se aprovechan para el mejoramiento de la eficiencia de los procesos de negocio y la capacidad de soportar nuevas iniciativas con el apoyo de la tecnología.

- Programas de TI y riesgos en las entregas de proyectos: esta categoría se asocia a nuevas soluciones de negocio, como programas y proyectos.
- Operaciones de TI y riesgos en la entrega de servicios, relacionado con servicios de TI y sistemas de TI, que pueden generar pérdida o disminución de valor a la empresa.

En la figura 33 se pueden visualizar las tres categorías de riesgos de TI descritas anteriormente, con algunos ejemplos aplicables a cada una de éstas, según la información de ISACA (2009, p.7):

Figura 38 Categorías de los riesgos de TI



Fuente: elaboración propia, de acuerdo con la ilustración en la publicación Marco de Riesgos de TI de ISACA (2009).

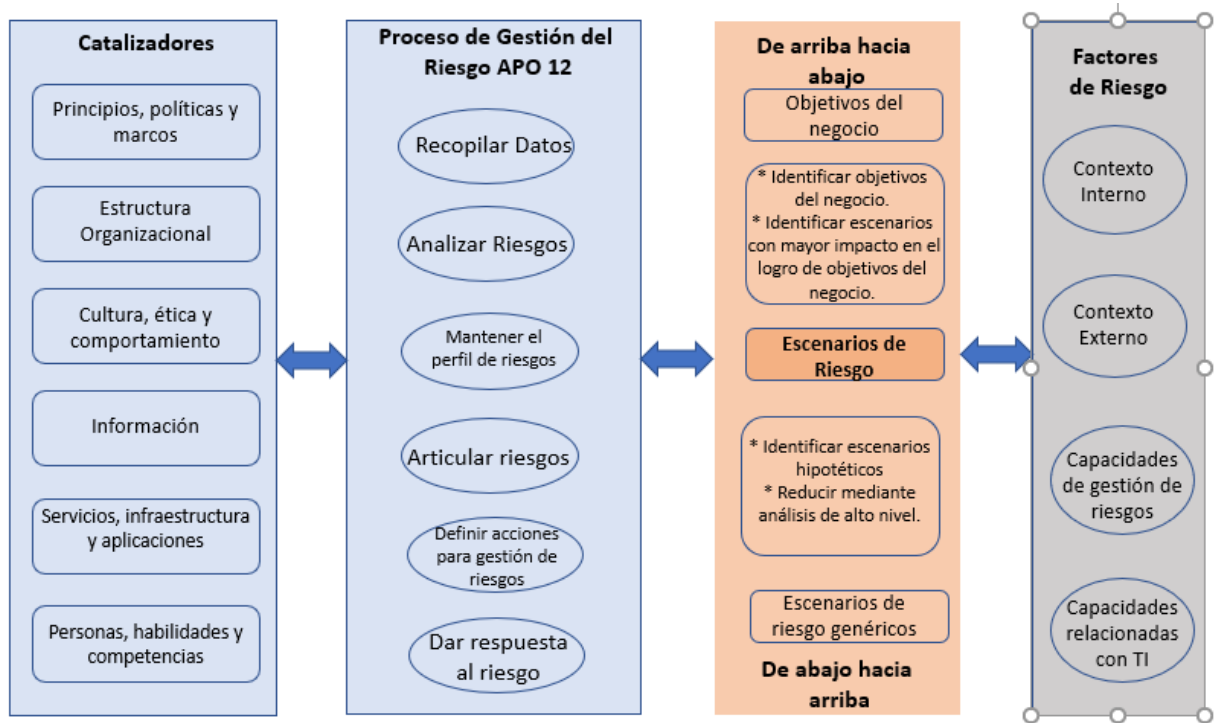
Según Peña Ibarra & Rico (2013, p.5), en un contexto de riesgo COBIT 5 considera dos (2) perspectivas, estableciéndose una relación entre los catalizadores y la gestión de riesgos, éstas son:

- La perspectiva de la función del riesgo: en ésta se describe lo que es necesario por parte de una organización para construir y mantener actividades de gobierno y gestión de riesgos del negocio centrales y eficientes
- La perspectiva de la gestión del riesgo: ésta describe como el proceso de gestión para la identificación, análisis y respuesta a los riesgos puede ser asistido o apoyado por los catalizadores de COBIT 5

De acuerdo con Peña Ibarra & Rico (2013), lograr mantener un nivel de riesgo óptimo es uno de los tres componentes de los objetivos generales para la generación o creación de valor por parte de una organización, los cuales están amparados por los principios de COBIT 5. Además, provee un

enlace entre los escenarios de riesgos y los catalizadores que se pueden usar para mitigar el impacto del riesgo, lo cual se puede observar en la figura 39

Figura 39 Vista de los escenarios de riesgos de COBIT 5



Fuente: elaboración propia, tomada de ilustración en “Un vistazo general de COBIT 5 para riesgos” de Peña Ibarra & Rico (2013, p. 30). de ISACA – Capítulo Monterrey

En el caso de los escenarios de riesgos se pueden utilizar dos enfoques, el enfoque de arriba hacia abajo (Top-Down) inicia el análisis partiendo de los objetivos del negocio, y en el enfoque de abajo hacia arriba (Bottom – up) se inicia con el análisis de riesgos genéricos de TI.

En la tabla 14 se presentan ejemplos genéricos de riesgos de TI según la información que se encuentra en ISACA (2009, p.p. 37-39).

Tabla 14 Ejemplos de riesgos genéricos de TI

Ref.	CATEGORIA DE ESCENARIO DE RIESGO	TIPO DE RIESGO			EJEMPLOS DE ESCENARIOS	
		HABILITADOR COSTO /BENEFICIO	PROGRAMA TI y ENTREGA DE PROYECTO	OPERACIONES TI y ENTREGA DE SERVICIO	EJEMPLO DE ESCENARIOS NEGATIVOS	EJEMPLO DE ESCENARIOS POSITIVOS
O101		P	P	S	Los programas seleccionados para implementación son equivocados, y no están alineados con la estrategia corporativa ni las prioridades	Los programas llevan a nuevas iniciativas de negocio seleccionadas de la ejecución.
O102	Establecimiento y mantenimiento de portafolio	P	P	S	Hay duplicación entre las iniciativas	Las iniciativas alineadas tienen interfaces simplificadas
O103		P	P	S	Un nuevo programa importante, crea incompatibilidades en el largo plazo con la arquitectura empresarial	La compatibilidad de los programas nuevos es evaluada con la arquitectura existente.
O104		P	P	S	Competencia entre recursos, su destinación y gestión ineficiente y no están alineados con las prioridades del negocio.	

O201	P	P	S	Caída (debido al costo, retrasos, visión de arrastre, cambio en las prioridades del negocio) los proyectos quedan sin terminar.	Proyectos fracasan o son irrelevantes, son detenidos sobre la base del tiempo
O202	S	P	S	Hay un presupuesto de TI desbordado	El proyecto TI es terminado dentro de los presupuestos acordados
O203		P		Hay demoras ocasionales en la entrega de proyectos TI, por causa del departamento interno de desarrollo	Entrega del proyecto a tiempo
O204	P	P	S	Rutinariamente hay demoras en las entregas de los proyectos de TI	La ruta crítica del proyecto es realizada conforme a los tiempos de entrega
O205	P	P	S	Existe un excesivo retraso en el desarrollo del proyecto TI por cuenta de un contratista	La comunicación con terceras partes asegura entregas a tiempo, con las condiciones de profundidad y calidad acordadas.

Gestión del ciclo de vida de programas/proyectos (programa/proyecto, iniciación, economías, entregas, calidad y terminación)

O206		P	P	Programa/proyecto fracasan por no involucrar a todos los grupos de interés durante el ciclo de vida del programa/proyecto (incluidos los patrocinadores)	La gerencia del riesgo ha sido conducida apropiadamente a través de todo el ciclo de vida del programa/proyecto, informando a todos los grupos de interés sobre el progreso del programa/proyecto y el entrenamiento de los futuros operadores.	
O801	Infraestructura (Hardware, sistemas operativos y control de tecnología) (Selección/ implementación, operaciones y servicios)	P	S	P	Infraestructura nueva es instalada (innovadora) y como resultado el sistema resulta inestable, generando incidentes operacionales. P. ej. Traer su propio dispositivo programado (BYOD)	El testeo apropiado se realiza antes de realizar la infraestructura en el ambiente de producción para asegurar la disponibilidad y el apropiado funcionamiento de todo el sistema.
O802		P	S	P	El sistema es incapaz de manejar los volúmenes transaccionales cuando estos se incrementan.	
O803		P	S	P	El sistema es incapaz de manejar las nuevas aplicaciones o iniciativas son desplegadas	

O804	P	S	P	Hay fallas o caídas intermitentes en los servicios (telecomunicaciones, electricidad)	Líneas secundarias son previstas para soportar continuamente 24/7 la ejecución de las transacciones críticas del negocio
O805	P	S	P	Las TI en uso son obsoletas y no satisfacen los requerimientos del negocio (networking, seguridad, bases de datos, almacenamiento, etc.)	Las TI son innovadoras y aseguran una interacción de doble vía entre el negocio y TI
O806			P	El hardware falla por recalentamiento	

Fuente: elaboración propia, según información recopilada de Marco de Riesgos de TI de ISACA (2009).

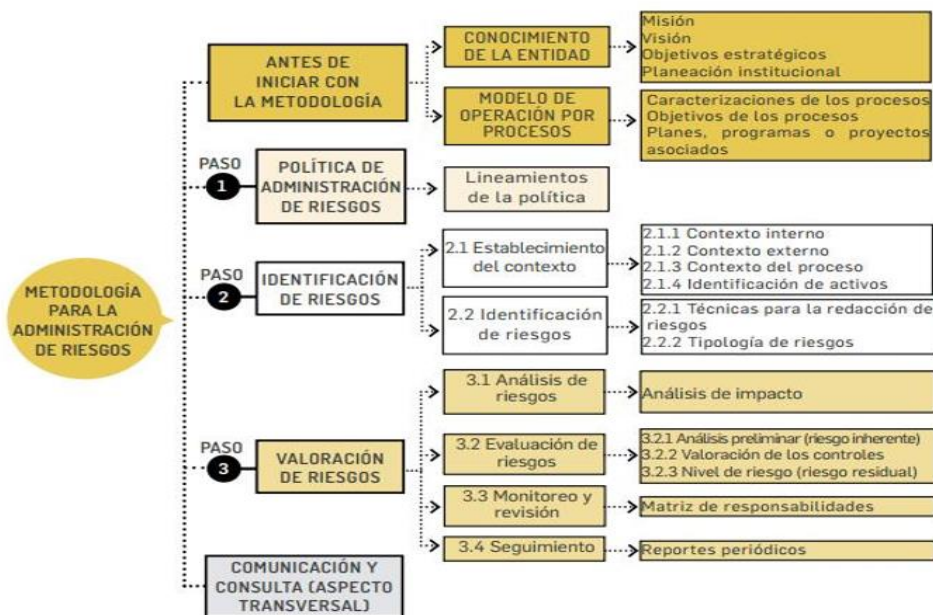
Los procesos centrales de riesgo según COBIT son el EDM03 Asegurar la Optimización de Riesgos, a través del cual se cubre la articulación y comunicación del apetito y la tolerancia al riesgo de la Organización, y el proceso APO12 Administrar Riesgos, a través del cual se llevan a cabo actividades de identificación, evaluación y mitigación de riesgos.

En este proyecto, en la figura 25 se presenta la propuesta del mapa de procesos de TI para el caso del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en ésta se contempla un nuevo proceso del dominio *Evaluar, Orientar y Supervisar*, el EDM03 *Asegurar la optimización del Riesgo* y teniendo presente que la Entidad cuenta en su mapa de procesos con el procedimiento denominado “*Identificación, análisis, valoración, seguimiento y evaluación del riesgo*”, el cual está alineado con la Guía para la administración del riesgo y el diseño de controles en entidades públicas

– versión 4 expedida por el Departamento Administrativo de la Función Pública en 2018: con la Política de administración del riesgo de MinCiencias adoptada mediante la Resolución 870 de 2020, y con la guía para la gestión del riesgo y las oportunidades de la Entidad, versión 00 del 30 de marzo de 2020. A través de la política, guía y procedimiento institucional creados para gestionar los riesgos de MinCiencias, la Entidad acoge los lineamientos dados por el Departamento Administrativo de la Función para la gestión del riesgo.

En la figura 40, se visualiza la metodología para la administración de riesgos en entidades públicas de Colombia

Figura 40 Metodología para la administración del riesgo



Fuente: Guía para la administración del riesgo y el diseño de controles de Entidades Públicas – Riesgos de gestión, corrupción y seguridad digital – versión 4 de octubre de 2018-

Siguiendo los lineamientos de COBIT para la gestión de riesgos de TI se propone estructurar a través del proceso “Asegurar la Optimización del Riesgo” el cual tiene como propósito *asegurar*

que la tolerancia al riesgo de Minciencias sea entendida, articulada y comunicada y que el riesgo relacionado con el uso de las TI es identificado y gestionado, de acuerdo con la propuesta presentada en la figura 28 del presente documento, a través de este proceso de gobierno que comprende aspectos relacionados con políticas y lineamientos para gestión de riesgos de TI, en alineación de la estrategia de TI con la estrategia institucional, que comprende las prácticas de gobierno:

- Evaluar la gestión de riesgos, el cual genera como resultados las políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías, a seguir por Minciencias
- Orientar la gestión del riesgo, que tiene como salidas políticas de seguridad de la información y servicios clave, además el plan de calidad para la gestión de los riesgos.
- Supervisar la gestión de riesgos: el cual genera acciones correctivas para la gestión del riesgo.

Adicionalmente, siguiendo lineamientos y actividades establecidos por COBIT 5, definir el apetito del riesgo para el Ministerio.

La siguiente parte de la propuesta de gestión de riesgos comprende el proceso del dominio Alinear, Planificar y Organizar (APO), que en este proyecto como se menciona en párrafos anteriores se propone utilizar el procedimiento institucional “*Identificación, análisis, valoración, seguimiento, y evaluación del riesgo*”, el cual comprende las etapas definidas en la metodología de gestión de riesgos que se despliegan en la figura 35, y contempla las siguientes actividades:

- **Identificar el contexto estratégico del riesgo:** en esta actividad se identifican los factores externos e internos que inciden en el desempeño de los procesos y en el logro de las metas y objetivos establecidos en la planeación estratégica, cada responsable de proceso participa en la identificación del contexto tanto externo como interno de la Entidad, del proceso y sus activos de Seguridad Digital, como insumo para la identificación de los riesgos y las oportunidades que inciden en la gestión (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).

- **Identificar, analizar, revisar y calificar el riesgo inherente al proceso:** en ésta actividad se realiza la identificación del riesgo y se describe de manera breve el mismo, teniendo en cuenta: qué puede suceder, cómo puede suceder, cuándo puede suceder, qué consecuencias tendría su materialización y en que tipología se ubica el riesgo (estratégicos, gerenciales, operativos, cumplimiento, de TI o tecnológicos, de imagen o reputacional, corrupción, seguridad digital o financiero) determinando las fuentes del riesgo y los eventos con base en el análisis de contexto estratégico para el Ministerio y del proceso, que pueden afectar el logro de los objetivos (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).

También se lleva a cabo la identificación de las consecuencias o efectos de la ocurrencia del riesgo sobre los objetivos institucionales.

El análisis del riesgo se realiza estipulando la probabilidad (posibilidad de ocurrencia del riesgo) y el impacto (consecuencias que puede ocasionar a la organización la materialización del riesgo), y además calificando el nivel de riesgo inherente: zona de riesgo bajo, moderado, alto o extremo.

- **Evaluación del riesgo del proceso:** en esta actividad se realiza la identificación de los controles existentes en el proceso que permiten mitigar el riesgo identificado, para poder determinar el riesgo residual.

Es necesario para realizar la valoración de los controles, que se lleven a cabo las siguientes actividades: Identificar la naturaleza de los controles, evaluar el diseño individual de los controles, realizar la evaluación de la ejecución individual del control, evaluar la solidez de cada control, y evaluar la solidez de todos los controles (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).

- **Formular el plan de manejo del riesgo:** esta actividad comprende la formulación del plan manejo del riesgo, partiendo de la valoración del riesgo residual, y siguiendo con el registro de acciones que se deben llevar a cabo para mitigar el riesgo. Estas acciones abarcan: implantación de políticas, estándares, procedimientos; incorporación de puntos de control y cambios físicos, entre otros.

En esta actividad también se realiza la identificación de los responsables y fechas de cumplimiento de las acciones de mejoras establecidas, de acuerdo con los parámetros establecidos (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).

- **Cargar en el sistema de gestión institucional “GINA” la información consignada en la matriz de etapas de administración del riesgo:** En esta actividad se realiza el cargue en el módulo de riesgos del sistema GINA, información previamente validada por parte de los responsables del proceso, siguiendo las etapas de identificación, análisis, valoración, manejo y monitoreo del riesgo (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).
- **Reportar avance a las acciones del plan de manejo del riesgo:** en esta actividad se realiza el registro del avance en las acciones de mejora del proceso, que están incluidas en el plan manejo de riesgos, siguiendo una periodicidad definida en el Ministerio para el reporte (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).
- **Realizar seguimiento al plan de manejo del riesgo y elaborar un informe preliminar:** en esta actividad, se hace el seguimiento al plan manejo del riesgo, verificando las acciones reportadas, el cumplimiento de compromisos establecidos y las evidencias registradas por parte de los responsables del proceso. Adicionalmente, se elabora el informe de seguimiento al plan manejo de riesgos, registrando el estado de avance a las acciones reportadas y si se ha cumplido el objetivo propuesto. De esta manera, se puede establecer si el riesgo sigue latente, o se ha mitigado en su valoración (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).

- **Aprobar informe al plan de manejo de riesgo:** En esta actividad se lleva a cabo la revisión del informe de seguimiento del plan manejo del riesgo, generando las observaciones en caso de que se hayan identificado oportunidades de ajuste y mejoras (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).
- **Implementar las recomendaciones:** en ésta se contempla que en caso de que como resultado del seguimiento al plan manejo de riesgo, se hayan detectado oportunidades de mejoras, se implementan las acciones pertinentes registrando la evidencia en el sistema de gestión institucional GINA (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).
- **Revisar y ajustar la información relacionada con las etapas de administración del riesgo:** abarca la revisión del mapa de riesgos del proceso (en análisis) y examina posibles cambios como, por ejemplo: modificación del riesgo, identificación o modificación de causas o consecuencias, cambio de la calificación y valoración del riesgo, necesidad de incluir un nuevo riesgo, cambios en el contexto estratégico de la Entidad o del proceso (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2020c).

De acuerdo con lo descrito en las actividades anteriores, se puede establecer que este proceso/procedimiento cumple con los lineamientos COBIT y con los requerimientos mínimos del proceso APO12 gestionar los riesgos, cuyas etapas que se pueden observar en la figura 39, como son: recolectar datos, analizar riesgos, mantener el perfil de riesgos, articular riesgos, definir acciones para gestión de riesgos, dar respuesta al riesgo.

Como parte de la utilización de este proceso, la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información debe realizar un ejercicio de definición de escenarios de riesgos de TI, de acuerdo con

las prácticas de COBIT, siguiendo los lineamientos definidos en la guía para la gestión del riesgo y oportunidades del Ministerio.

De acuerdo con lo detallado anteriormente y para concluir sobre los lineamientos de gestión de riesgos de TI, se propone al Ministerio para la gestión de riesgos de TI, revisar la integración e interrelación de los escenarios propuestos en la figura 39 que contempla los catalizadores, las prácticas propuestas en el proceso AP012, enfoques de análisis de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba y los factores de riesgo lo cual puede generar un resultado positivo en la disminución del impacto de los riesgos de TI. En el presente proyecto y en el plan de implementación se propone el proceso EDM03 Asegurar la optimización del riesgo, el cual se debe trabajar de forma coordinada con el proceso APO12 que está definido e implementado en la Entidad.

11. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

En el plan de implementación, se presenta un conjunto de actividades, construidas a partir de la propuesta del modelo para el diseño del modelo de gobierno de TI para MinCiencias. La estructura del plan de trabajo se fundamenta en las fases planteadas en el ANEXO 3.

El plan incluye una etapa que corresponde a la planeación y lineamientos generales del proyecto, y seis (6) etapas que comprenden el plan de cada uno de los procesos a desarrollar (EDM01, EDM03, APO01, APO03, APO06, APO07). En cada proceso se incluyen las etapas de inicio, planeación, ejecución y cierre.

Al final, se incluye una etapa de cierre de todo el proyecto que integra el informe de evaluación y lecciones aprendidas del proyecto de implementación del gobierno de TI para el Ministerio.

En el Anexo 4 Presupuesto del plan de implementación se relacionan el presupuesto por actividades y total del proyecto, los recursos y tiempo, conforme a las actividades definidas en el Anexo 3.

12. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones resultantes del desarrollo del proyecto, y las recomendaciones relacionadas con la implementación de la propuesta.

12.1 Recomendaciones

Al finalizar el desarrollo de este proyecto, se presentan algunas recomendaciones para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el proceso a adelantar para llevar a cabo la implementación del modelo de gobierno de TI basado en el marco de trabajo COBIT:

- En la propuesta de implementación de un modelo de gobierno de TI para MinCiencias se incluye la conformación de un comité estratégico de TI, se recomienda que en caso de que no se considere viable la conformación de este comité estratégico, se recomienda, se ajusten e incorporen las funciones asociadas al Comité de Estrategia de TI al Comité de Gestión y Desempeño Sectorial Institucional, en el cual se discuten temas relacionados con la política de gobierno digital.
- Se recomienda como un aspecto importante y necesario a tener en cuenta, que el Ministerio asigne recursos para el proceso de implementación y seguimiento al Gobierno de TI, en la programación de presupuesto para futuras vigencias con el fin de poder realizar las actividades programadas.
- Se recomienda en el desarrollo del proyecto se realiza la medición del nivel de madurez y análisis de los siguientes procesos según COBIT: EDM02 Asegurar la entrega de beneficios, EDM04 Asegurar la optimización de recursos, EDM05 Asegurar la transparencia hacia las partes interesadas, APO05 Gestionar el portafolio, APO10 Gestionar los proveedores, BAI101 Gestionar los programas y proyectos, BAI108 Gestionar el conocimiento, éstos no se encuentran priorizados como resultado del análisis y están clasificados como críticos y priorizados con la

Entidad, por lo tanto, se recomienda en una siguiente fase del proyecto, incluir estos procesos, contemplados también en los lineamientos del MRAE.

- Se recomienda evaluar los requisitos para la conformación grupos de trabajo al interior de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información que hacen parte de la propuesta presentada en el proyecto, teniendo en cuenta que la oficina tiene 7 funcionarios (con vinculación a la planta de personal) y 30 personas por contrato de prestación de servicios profesionales y/o de apoyo a la gestión, y muchos roles clave asociados a Gobierno TI lo realizan personas vinculadas por prestación de servicios. Por lo tanto, es importante evaluar previamente si existen restricciones para la conformación y adopción formal de estos grupos de trabajo y definir cómo se puede gestionar esta propuesta.
- Se recomienda que una vez se finalice en el Ministerio la implementación de las prácticas y procesos propuestos para el Gobierno de TI, realizar un monitoreo constante de TI, para poder establecer estrategias para verificar desempeño, posibles puntos a mejorar.
- Se recomienda evaluar la opción de implementar herramientas de automatización de procesos, que sirvan de apoyo al gobierno de TI y gestión de TI.
- Se recomienda a la Entidad, realizar un proceso de divulgación y socialización del proyecto antes de iniciar el proceso de implementación del modelo de gobierno de TI en el Ministerio.
- Se recomienda a la Entidad, incluir en su plan de capacitación institucional y a través de jornadas de uso y apropiación de TI, temas relacionados con Gobierno de TI, con el fin de que los funcionarios y contratistas de la Entidad se apropien de conceptos relacionados con esta temática, además conozcan sobre el proceso de implementación de un modelo de gobierno de TI.
- Se recomienda a la Entidad, en el momento de iniciar el proceso de implementación del modelo de gobierno de TI, vincular a personal de la Oficina de Sistemas de Información y Proyectos

Tecnológicos del Ministerio, que tengan el conocimiento sobre éste y se realice una transferencia de conocimiento, lo anterior, considerando de manera adicional que las personas que presentan esta propuesta están vinculadas con la Entidad mediante contratos de prestación de servicios.

12.2 Conclusiones

Al finalizar el desarrollo del proyecto, se concluye que éste alcanza los objetivos propuestos, lográndose realizar el análisis de la situación actual, la identificación del nivel de madurez y las brechas existentes del gobierno de TI. También se definen los catalizadores para interacción de gobierno y gestión de TI, la definición de procesos según COBIT, el diseño de indicadores KPI y KGI, los lineamientos para gestión de riesgos según COBIT; que conforman el modelo de gobierno de TI propuesto para MinCiencias según COBIT y su plan de implementación.

En la medición del nivel de madurez de los procesos de gobierno de TI analizados en el proyecto se obtiene que se encuentran en un nivel de madurez 2, y las acciones propuestas se orientan a alcanzar el nivel deseado por la Entidad (4 gestionado cuantitativamente) en esta propuesta presentada.

Parte del éxito en la implementación de un modelo de Gobierno de TI, requiere el compromiso y vinculación de la alta dirección de la Entidad, además de poner en marcha la propuesta de gobierno de TI que conlleva un ajuste en la cultura organizacional, en busca de la satisfacción de los usuarios y la generación de valor de las TI.

MinCiencias avanza en la implementación de la estrategia de transformación digital que comprende la modificación o replanteamiento de sus procesos y/o servicios haciéndolos más ágiles y eficientes, con una visión a largo plazo, y también el uso de tecnologías emergentes o tecnologías actuales, para mejorar la relación del ciudadano con el Estado y la generación de valor público. Para esta transformación es fundamental instaurar un modelo de gobierno de TI que permita trabajar de

forma alineada los objetivos estratégicos de TI y los objetivos estratégicos institucionales, tomar como referencia la visión del Ministerio y el análisis de las capacidades institucionales, y buscar que muchos objetivos se logren apalancados en la tecnología.

Los procesos que se seleccionan y se presentan en la propuesta, se ajustan a las actividades realizadas y servicios prestados en MinCiencias y son acordados con la Entidad, logrando así el cubrimiento de las necesidades actuales, sin embargo, el logro de estas actividades propuestas dependerá del compromiso y cambio de cultura de las partes interesadas.

En relación con la gestión de riesgos de TI, siguiendo las mejores prácticas recomendadas por COBIT 5, se plantea trabajar de manera alineada el proceso de gobierno propuesto asegurar la optimización del riesgo, y el proceso existente en la Entidad de identificación, análisis, valoración, seguimiento y evaluación del riesgo, considerando que este cumple con los lineamientos definidos en COBIT, y que es una fortaleza identificada en el Ministerio que cuenta con una política de administración de riesgos adoptada formalmente mediante acto administrativo, así como una guía para la gestión de riesgos y oportunidades, todo siguiendo los lineamientos del gobierno nacional. Es de anotar que la gestión de riesgos realizada en la actualidad a través de este proceso contempla los riesgos de TI.

El Ministerio tiene implementados los procesos Gestión de Requerimientos para cambios a los sistemas de información y Gestión de Cambios del dominio BAI de COBIT; Gestión de Solicitudes y Gestión de Incidentes del dominio DSS de COBIT, éstos siguiendo buenas prácticas de ITIL; y Gestión de Incidentes de Seguridad del dominio APO de COBIT, éste siguiendo buenas prácticas de la norma ISO 27000 y los lineamientos del Modelo de Seguridad y Privacidad de la Información.

La propuesta de un modelo de gobierno de TI desarrollada para MinCiencias, es un instrumento que al implementarlo puede brindar el apoyo a la operación de la Entidad, y al logro de los objetivos institucionales, además para prepararse y dar respuesta oportuna a las demandas de los

servicios de la Entidad que requieran un apoyo de TI, para sustentar la inversión en TI, y gestionar de manera adecuada los riesgos.

Los rápidos avances en la tecnología en los últimos años generan que las TI cobren mayor importancia en las organizaciones. Con el desarrollo de este proyecto al finalizar los estudios de maestría, nos hace reflexionar sobre la importancia de que se tenga una visión estratégica con el uso de la tecnologías de la información en la Entidad, y en cualquier empresa, de tal manera que exista siempre una alineación entre la estrategia institucional y la de TI; y además tener presente que ante esta dinámica de cambios tecnológicos en el contexto del país, del sector gobierno, y del sector de ciencia, tecnología e innovación, se deben seguir las mejores prácticas de gobierno de TI, de tal manera que el Ministerio se asegure que TI provee valor, y que la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información puede entregar los servicios de TI conforme a los requerimientos de la Entidad y a las directrices de la alta dirección para el cumplimiento de los objetivos institucionales.

En el desarrollo de este proyecto que contempla el diseño de un modelo de Gobierno de TI para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación bajo el marco de trabajo COBIT, fue muy importante el conocimiento que nosotras hemos adquirido de los procesos de la Entidad y de TI a través de los años de experiencia en la institución, lo cual sin duda, hizo más fácil la comprensión de muchos factores institucionales importantes para presentar una propuesta coherente con las necesidades y problemática identificada sobre el Gobierno de TI, y todo también articulado con los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la maestría en el desarrollo de esta propuesta para MinCiencias.

13. GLOSARIO

- **Apetito del Riesgo:** Magnitud y tipo de riesgo que una organización está dispuesta a buscar o retener.
- **Análisis del Riesgo:** Uso sistemático de la información disponible para valorar los riesgos en función de las causas o agentes que los generan, las consecuencias generadas por un incidente y/o evento, su severidad y la posibilidad de ocurrencia de este, con el fin de estimar la zona de riesgo inicial (riesgo inherente).
- **Catalizadores de COBIT:** los catalizadores son métodos que usan las empresas para gobernar o gestionar sus procesos.
- **CIO:** Chief Information Officer
- **COBIT:** Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas
- **CTeI:** Ciencia, Tecnología e Innovación
- **DOFA:** Matriz de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas
- **Gestión del riesgo:** proceso efectuado por la alta dirección de una Entidad u Organización y por todo el personal, para proporcionar a la administración un aseguramiento razonable con respecto al logro de los objetivos.
- **GINA:** Sistema de gestión institucional de MinCiencias, las siglas significan Gestión Integral Nuestra Aliada. En este sistema contiene los módulos de documentos, planes, indicadores, revisiones, gestión del riesgo, mejoras, Balanced Score Card.
- **Grupos de Valor:** es el conjunto de interesados o Stakeholders que tienen un nivel de interés y de participación de los contenidos o información publicados o presentados por MinCiencias, para uso aprovechamiento o apropiación.
- **IE+I:** Integro, Efectivo e Innovador
- **ISACA:** Information Systems Audit and Control Association.
- **ISO:** Organización Internacional de Normalización.
- **MinCiencias:** Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

- MIPG: Modelo Integrado de Planeación y Gestión. Marco de referencia que apoya a las entidades públicas en dirigir y planear, ejecutar, hacer seguimiento y evaluar, y controlar la gestión institucional.
- PAM: de sus siglas en inglés Process Assessment Model, en español significa Modelo de Evaluación de Procesos
- PETI: Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, instrumento de la estrategia de TI.
- Principios: reglas de alto nivel
- Política de administración del riesgo: Declaración de la Dirección y las intenciones generales de una organización con respecto a la gestión del riesgo. Establece los principios básicos y el marco general de actuación para el control y la gestión de los riesgos de toda naturaleza a los que se enfrenta la entidad.
- Probabilidad: se comprende como la posibilidad de ocurrencia del riesgo. Esta puede ser medida con criterios de frecuencia o factibilidad.
- Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan para generar un valor, que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.
- RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed) en español R(esponsable), quien realiza la tarea, A (responsable de que se haga la tarea), C(onsultado) quien proporciona información en el desarrollo del proceso, I(nformado), a quien se le suministra información del proceso.
- Riesgo inherente: Nivel de riesgo propio de cada actividad o proceso, sin tener en cuenta el efecto mitigante de los controles o sin que la administración realice actividades para modificar el impacto o la probabilidad del riesgo. Es aquel al que se enfrenta una entidad en ausencia de acciones de la dirección para modificar su probabilidad o impacto.
- Riesgo residual: es el riesgo resultante después de considerar los controles y las medidas de mitigación existentes o la probabilidad de que ocurra el riesgo después de aplicar las medidas que se consideren necesarias. Nivel de riesgo que permanece luego de tomar sus correspondientes medidas de tratamiento.

- SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sistema abierto que incluye todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología independientemente de si la institución que lo desarrolla es privada o pública.
- Stakeholder: son las partes interesadas en una empresa que tienen relación con las actividades y decisiones que se generen en ésta.
- TI: Tecnologías de la Información
- Tolerancia al riesgo: son los niveles aceptables de desviación relacionada con el logro de objetivos. Puede medirse, con las mismas unidades que los objetivos correspondientes-
- Valor público: Este es el fin último del uso de la tecnología en la relación del Estado, ciudadanos, usuarios y grupos de interés. El valor público se relaciona con el desarrollo social, la gobernanza, la garantía de derechos, la satisfacción de necesidades, la prestación de servicios de calidad y el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad. No sólo es hacer uso de las tecnologías, sino cómo las tecnologías ayudan a resolver problemas reales. Valor público también es lograr que el Estado llegue a donde no llega el mercado, satisfaciendo necesidades y problemáticas.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bravo, J. (2011). *Gestión de Procesos - Alineado con la estrategia*.

Casallas, R. (s.f.). *CMMI Niveles y Areas*. Recuperado en

<https://profesores.virtual.uniandes.edu.co/~isis2701/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=cmmi-nivelesyareas.pdf>

Congreso de Colombia. (30 de diciembre de 1998). [Ley 489 de 1998]. Recuperado de

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0489_1998.html

Congreso de Colombia. (9 de junio de 2015). [Ley 1753 de 2015]. Recuperado de

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1753_2015.html

Congreso de Colombia. (24 de enero de 2019a). Por la cual se crea el Ministerio de Ciencia,

Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones. [Ley 1951 de 2019]. Recuperado de

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf>

Congreso de Colombia. (25 de mayo de 2019b). Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo

2018-2022 – Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad. [Ley 1955 de 2019]. Recuperado de

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1955_2019.html

Bravo, J. (2011). *Gestión de Procesos - Alineado con la estrategia*.

Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. (2013). *Guía de Iniciación a Actividad*

Profesional Buen Gobierno de las Tecnologías de la Información según la normas ISO/IEC 38500. 1–20.

https://www.coit.es/sites/default/files/informes/pdf/buen_gobierno_de_las_tecnologias_de_la_informacion_segun_la_normas_isoiec_38500.pdf

Congreso de Colombia. (2019a). *Ley 1955 de 2019* (pp. 1–23).

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1955_2019.html

Congreso de Colombia. (2019b). *Ley N° 1951 del 24 de Enero del 2019*. 5.

http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY_1951_DEL_24_DE_ENERO_DE_2019.pdf

Cordero Guzman, D. M. (2015). Mejores Prácticas Para Implantar El Gobierno De Tecnologías De La Información (Ti), En La Universidad Ecuatoriana Best Practices for Implementing the Information Technology (It). *Revista Científica y Tecnología UPSE*, 2(3), 10.

www.incyt.upse.edu.ec/revistas/index.php/rctu/article/download/Art_55/56

Costa, X. (2018). *Presentación de COBIT 2019*.

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2018). *Guía de estímulos para los servidores públicos* (pp. 1–54).

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2019a). *Decreto 2226 de 2019*.

https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO_2226_DEL_05_DICIEMBRE_DE_2019.pdf

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2019b). Manual Operativo del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG). *Manual, V3 2019*, 1–128.

<https://www.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/34112007/Manual+Operativo+MIPG.pdf/ce5461b4-97b7-be3b-b243-781bbd1575f3>

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (Mc Graw Hill Education (ed.); 6a Edición).

ISACA. (2009). *Marco de Riesgos de TI*.

ISACA. (2012a). *Implementación*.

ISACA. (2012b). *Procesos Catalizadores*.

- ISACA. (2012c). *Un marco de negocio para el gobierno y gestión de las TI de la Empresa*.
- IT Governance Institute. (2007). Marco de Trabajo Objetivos de Control Directrices Gerenciales Modelos de Madurez. *Cobit, 4.1*, 1–211.
- Lagos Cortés, D., & Vecino Arenas, C. E. (2014). Influencia del gobierno corporativo en el costo del capital proveniente de la emisión de la deuda. *Estudios Gerenciales, 30*(130), 73–84.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0123592314000527?token=ADD1683739F7DC278474639650BE80EF943C4BBD434256C45418103AC0F5236B91052536A98C3B72DB18B85A1266E54B>
- Lefort, F. (2003). *Gobierno corporativo: ¿que es? y ¿como andamos por casa?* 237(Agosto), 207–237.
- Londoño Gómez, L. P., & Núñez Patiño, M. A. (2010). Desarrollo de la administración de riesgos. Diagnóstico en grandes empresas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. *Revista Universidad EAFIT, 46*, 34–51. <https://www.redalyc.org/pdf/215/21520993004.pdf>
- López, D., & Martí, F. (n.d.). *El departamento de SI/TI* (U. de C. Oberta (ed.)).
[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77187/3/Gestión funcional de servicios de SI-TI_Módulo 2_El departamento de SI-TI.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77187/3/Gestión%20funcional%20de%20servicios%20de%20SI-TI_M%C3%B3dulo%202_El%20departamento%20de%20SI-TI.pdf)
- Martínez Estébanes, E., & García Cano, J. C. (2011). Gobierno de TI a través de COBIT 4.1 y cambios esperados en COBIT 5. *Revista Ecorfan Vol 2 Num 5*, 109–134.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3823460.pdf>
- Mejía Quijano, R. C. (2011). Identificación de riesgos empresariales. In Fondo Editorial Universidad EAFIT (Ed.), *El riesgo y la historia empresarial antioqueña. Tres casos de estudio* (pp. 25–45). [https://www.eafit.edu.co/cultura-eafit/fondo-editorial/coleccion/academicos/Documents/1er CAPÍTULO-IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.pdf](https://www.eafit.edu.co/cultura-eafit/fondo-editorial/coleccion/academicos/Documents/1er%20CAP%C3%8DTULO-IDENTIFICACI%C3%93N%20DE%20RIESGOS.pdf)

- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (n.d.). *Direccionamiento Estratégico*.
https://www.minciencias.gov.co/quienes_somos/planeacion_y_gestion/direccionamiento_estrategico
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2019a). *Código de Integridad y Buen Gobierno*.
<https://minciencias.gov.co/codigo-integridad-y-buen-gobierno>
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2019b). *TECNOLOGIA E INNOVACION-COLCIENCIAS* (pp. 1–37).
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2020a). *Alcance Sistema de Gestión de Calidad*.
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2020b). *Catálogo de servicios tecnológicos*.
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2020c). *Guía para la gestión del riesgo y las oportunidades* (Vol. 0, pp. 1–58).
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2020d). *Objetivos del Sistema de Gestión de Calidad*.
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2020e). *Política del Sistema de Gestión de Calidad*. https://www.minciencias.gov.co/quienes_somos/sistema-gestion-calidad/generalidades/politicas
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. (2014). *Marco de Referencia de Arquitectura de TI V1.0*. <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8114.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. (2019a). *MAE . G . GEN . 01 – Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial. 1*.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. (2019b). *MGPTI.G.GEN.01 – Documento Maestro del Modelo de Gestión de Proyectos TI. Documento Maestro, V.1 2019*,

1–44. https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9401_pdf_01.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaiones. (2019). MGGTI . G . GEN . 01 – Documento Maestro del Modelo de Gestión y Gobierno de TI. In *Documento Maestro: Vol. 1.0* (pp. 1–51).

Muñoz Perrián, I., & Ulloa Villegas, G. (2011). Gobierno de TI – Estado del arte. *Sistemas y Telemática - Universidad ICESI*, 9, 23–53.
<https://www.redalyc.org/pdf/4115/411534384003.pdf>

Peña Ibarra, J. Á., & Rico, S. (2013). *Un vistazo general de COBIT 5 for Risk*.
https://www.academia.edu/31530752/COBIT_5_for_Risk

Pensem S.A. (2020). *Sistema GINA (Gestión Integral Nuestra Aliada)*.

Piorun, J. D. (2016). *Normas y Marcos relacionados con la implementación de esquemas de Gobierno de la Tecnología de la Información*.
http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-1042_PiorunD.pdf

Quintanilla, M. Y. (2016). *Modelo de referencia de gobierno de las tecnologías de la información para instituciones universitarias 1. Idic*, 87–116.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6043082.pdf>

Rojas Burgos, L. (2015). *Gobierno Corporativo en las empresas de propiedad del Estado*.

Sánchez, M. A. (2015). *Auditoría en Informática*.
<https://chaui201511701014974.wordpress.com/2015/05/17/historia-cobit/>

Weill, P., & Ross, J. (2004). *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results* (pp. 63–67).
https://www.researchgate.net/publication/236973378_IT_Governance_How_Top_Performers_Manage_IT_Decision_Rights_for_Superior_Results

15. ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta para la medición del nivel de madurez de Gobierno de TI

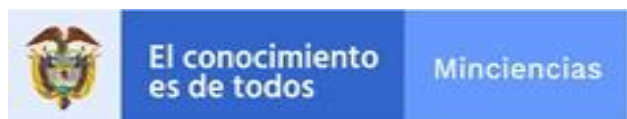
ANEXO 2: Alineación del COBIT con los demás marcos de trabajo

ANEXO 3: Plan de Implementación

ANEXOS

ANEXO 1:

Corresponde al instrumento diseñado en formularios google para la medición del nivel de madurez de Gobierno de TI



ENCUESTA PARA LA MEDICIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ DE GOBIERNO DE TI

A través de la siguiente encuesta se realizará la medición del nivel de madurez del Gobierno de TI del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, basado en el marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de TI en su versión 2.0. Por favor diligenciar la encuesta teniendo en cuenta la siguiente escala de calificación (0 a 5), por lo tanto, debe asignarse el puntaje según considere al nivel correspondiente para cada pregunta.

<i>Nivel</i>	<i>Descripción de los procesos</i>	<i>Cumplimiento</i>
Incompleto	No realizado	0%
Inicial	Es impredecible, mal controlado y reactivo	Entre 0% y 20%
Definido	Está caracterizado y frecuentemente es reactivo	Entre 20% y 40%
Gestionado	Está caracterizado y es proactivo	Entre 40% y 60%
Gestionado cuantitativamente	Se realizan mediciones y se aplican controles	Entre 60% y 80%
Optimizado	Se aplica mejoramiento continuo	Entre 80% y 100%

No. Pregunta**Descripción**

Ámbito: Cumplimiento y Alineación	Respuestas
Lineamiento: Alineación del Gobierno de TI	Selección 0 a 5

1	El Ministerio ha definido e implementado un modelo de Gobierno TI alineado con la estrategia misional y con el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG), que estructura y direcciona el flujo de decisiones de TI y con procesos de Gobierno TI documentados, roles y responsabilidades de TI definidas, y metodología de gestión de riesgos de TI, tableros de control para el seguimiento y está aprobado por la instancia de decisión de la entidad adecuada para que tenga visibilidad e importancia dicho esquema y la aprobación está soportada a través de un acta o resolución
2	El Ministerio cuenta con una estructura organizacional de área de TI y con una estructura para decisiones de TI definida y formalizada a través de un comité
3	El Ministerio cuenta con una política de TI actualizada con una periodicidad no mayor a un año, aprobada (por la alta dirección o el Comité de Gestión y Desempeño Institucional) y comunicada (por correos masivos, jornadas de sensibilización, concursos, protectores de pantalla, entre otras estrategias de comunicación) acorde con la estrategia de la entidad y el sistema integrado de gestión.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Apoyo de TI a los procesos	
4	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información documenta las necesidades de sistematización y apoyo tecnológico requeridos por los diferentes procesos del Ministerio, de tal forma que se incorporen facilidades tecnológicas que contribuyan a mejorar la articulación, calidad, eficiencia, seguridad y reducir los costos de operación.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Conformidad	
5	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido y realiza la medición de los indicadores de resultado o impacto de las soluciones de TI
6	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido un plan de acción producto de la evaluación de las mediciones de los indicadores o impacto de las soluciones de TI.

7	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información ha definido un plan de acción específico para la atención de aquellos procesos que se encuentren dentro de la lista de no conformidad del marco de las auditorías de control interno y externo de gestión
OBSERVACIÓN	
Ámbito: Esquema de Gobierno TI	
Lineamiento: Macroproceso de Gestión de TI	
8	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información cuenta con un proceso de gestión de TI que hace parte del mapa de macroprocesos del Ministerio, con entradas, actividades, salidas, roles e indicadores de desempeño asociados, y se encuentra actualizado y publicado en el sistema de gestión
9	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio cuenta con un subproceso o procedimiento de Gobierno de TI, publicado en el sistema de gestión y actualizado
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Capacidades y Recursos de TI	
10	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio tiene un plan de capacidad de TI para cada servicio de TI establecido en el catálogo de Servicios de TI
11	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio realiza mediciones periódicas de las capacidades existentes de TI para la provisión de servicios de TI
12	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio realiza el monitoreo del rendimiento, monitoreo del talento humano de los servicios de TI y monitoreo de los componentes de las plataformas
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Optimización de las compras de TI	
13	El Ministerio realiza las compras de bienes o servicios de tecnología a través de Acuerdos Marco de Precios (AMP) existentes, en caso de que apliquen, y da prioridad a adquisiciones en modalidad de servicio o por demanda, y además propende por minimizar la compra de bienes de hardware.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Criterios de Adopción y Compras de TI	

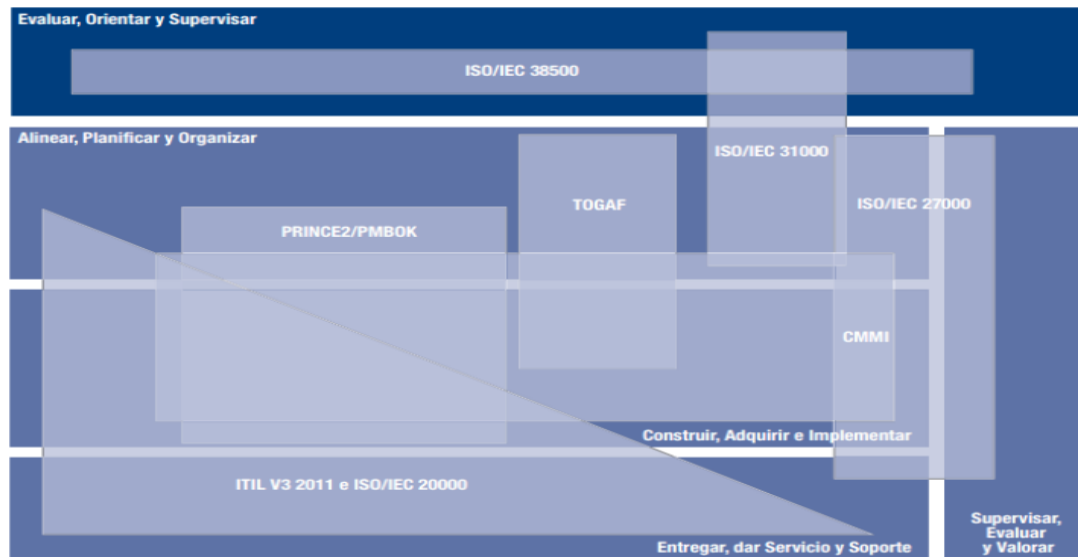
14	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Ministerio ha definido los criterios y metodologías que direccionen la toma de decisiones de inversión en Tecnologías de la Información (TI), buscando el beneficio económico y de servicio de la institución, está documentada, es accesible y conocida por toda el área de TI
15	Los resultados de las compras de bienes y servicios de TI pueden evidenciar el seguimiento de los criterios (funcionales, técnicos y financieros) y metodología definidos.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Retorno de la Inversión de TI	
16	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información cuantifica el valor público y el retorno de la inversión resultado de la implementación de los proyectos de TI.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Liderazgo de proyectos de TI	
17	El Ministerio gestiona proyectos de TI teniendo en cuenta cinco procesos: Inicio, Planeación, Ejecución, Control y Cierre. En todos los proyectos y en cada uno de estos procesos tienen en cuenta las siguientes dimensiones, las cuales están estructuradas y gerenciadas de manera integral: Alcance, Costos, Tiempo, Equipo Humano, Compras, Calidad, Comunicación, Manejo de Personas interesadas (Stakeholders) e Integración. Adicionalmente a los conocimientos básicos de gerencia de proyectos, éstos se complementan con: conocimientos y habilidades gerenciales, conocimientos en normas y regulaciones del área de aplicación, habilidades interpersonales, comprensión del entorno del proyecto, orientación al logro, entre otras competencias.
Lineamiento: Gestión de proyectos de TI	
18	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información realiza todas las iniciativas y proyectos de TI, utilizando una metodología formal de gestión de proyectos que incorpore el uso de lecciones aprendidas y un esquema de gestión de cambios.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Indicadores de gestión de los proyectos	

19	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información establece el avance y la ejecución normal de los proyectos y se cuenta con un conjunto de indicadores que permiten registrar y monitorear el estado del proyecto. De esta manera se adelanta el proceso de control que permite medir la eficiencia, la eficacia y la efectividad del proyecto. Estos indicadores se utilizan para medir la gestión de los procesos de TI.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Evaluación del desempeño de la gestión de TI	
20	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, en virtud de lo establecido dentro del Modelo Integral de Gestión de la entidad, el área de TI realiza la evaluación de desempeño de la gestión a partir de las mediciones de los indicadores del macroproceso y a partir de ello determina el nivel de avance y cumplimiento de los procesos y establece las oportunidades y acciones de mejoramiento necesarias.
OBSERVACIÓN	
Ámbito: Gestión de la operación de TI	
Lineamiento: Mejoramiento de los procesos	
21	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, en virtud de lo establecido dentro del Modelo Integral de Gestión de la entidad, el área de TI realiza la evaluación de desempeño de la gestión a partir de las mediciones de los indicadores del macroproceso y a partir de ello determina el nivel de avance y cumplimiento de los procesos y establece las oportunidades y acciones de mejoramiento necesarias.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Gestión de proveedores de TI	
22	En el Ministerio todos los proveedores y contratos para el desarrollo de las iniciativas de TI son administrados por el área de TI; para este efecto el área de TI tiene definidos los criterios técnicos para la selección, la metodología de supervisión técnica, los criterios de calidad para la recepción de los bienes o servicios contratados y la ejecución presupuestal, todo lo anterior en el marco de los procedimientos establecidos para la contratación pública.

23	La Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información pone en conocimiento de los proveedores las iniciativas de la estrategia de TI y su participación en la implementación de esta, a fin de garantizar que la calidad y los bienes y servicios contratados contribuyan al logro de los objetivos estratégicos.
OBSERVACIÓN	
Lineamiento: Transferencia de información y conocimiento	
24	El Ministerio cuenta con documentación funcional y técnica (cuando aplique) de cada uno de los servicios y bienes contratados por la entidad publicados en un repositorio institucional.
OBSERVACIÓN	

ANEXO 2:

Representa la relativa coincidencia entre COBIT 5 y los otros estandares y marcos de referencia (ISACA, 2012c p.61)



Fuente: Cobertura de COBIT 5 de otros estandares y marcos de trabajo (ISACA, 2012c p.61)

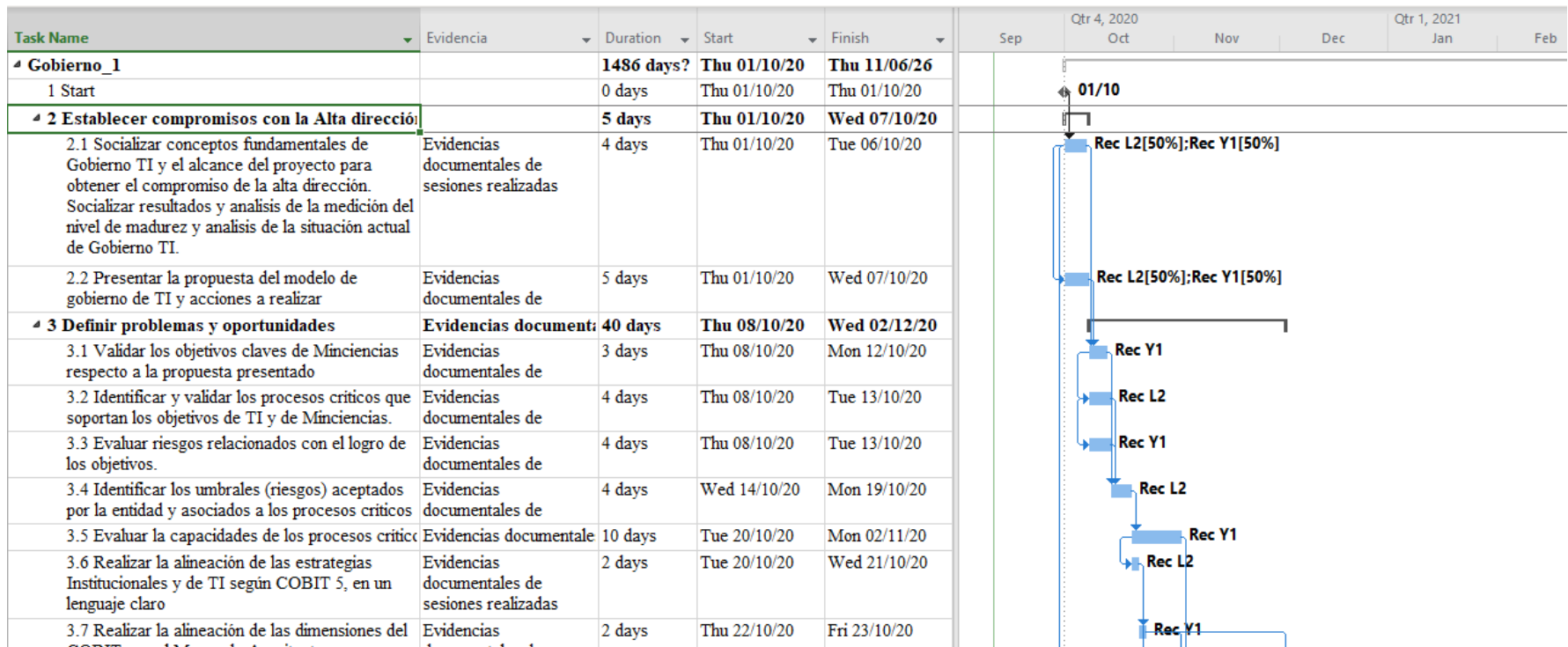
Cabe anotar que de acuerdo con ISACA, la versión de COBIT 5, incluye marcos como Val IT, Risk IT, BMIS, además se alinea a otros marcos como TOGAF, ISO 38500, ISO 31000, PMBOK, Prince2, ITIL, TOGAF, ISO 27001, CMMI, ISO 20000 (ISACA, 2012), tal como se describe a continuación:

- ISO /IEC 38500 Contempla los principios básicos de Gobierno TI (Evaluar, Orientar y Supervisar)
- ITIL se incluye en los dominios DSS, BAL y en APO.

- ISO 27000, se incluye en los procesos de seguridad y riesgo en los dominios EDM, APO, DSS, y actividades de supervisión y evaluación en el dominio MEA.
- ISO 31000, se incluye en los procesos de gestión de riesgo en los dominios EDM y APO.
- TOGAF, se incluye en los procesos de Gestión de requisitos, principios de arquitectura, gestión de partes interesadas, gestión del riesgo, planificación fundamentada en capacidades.
- CMMI, se incluye en los procesos de construcción y adquisición de aplicaciones en el dominio BAI y en el dominio APO
- PRINCE2, se incluye en los procesos del portafolio en el dominio APO y en el dominio BAI.

ANEXO 3

Plan de implementación proyectado en la herramienta Project



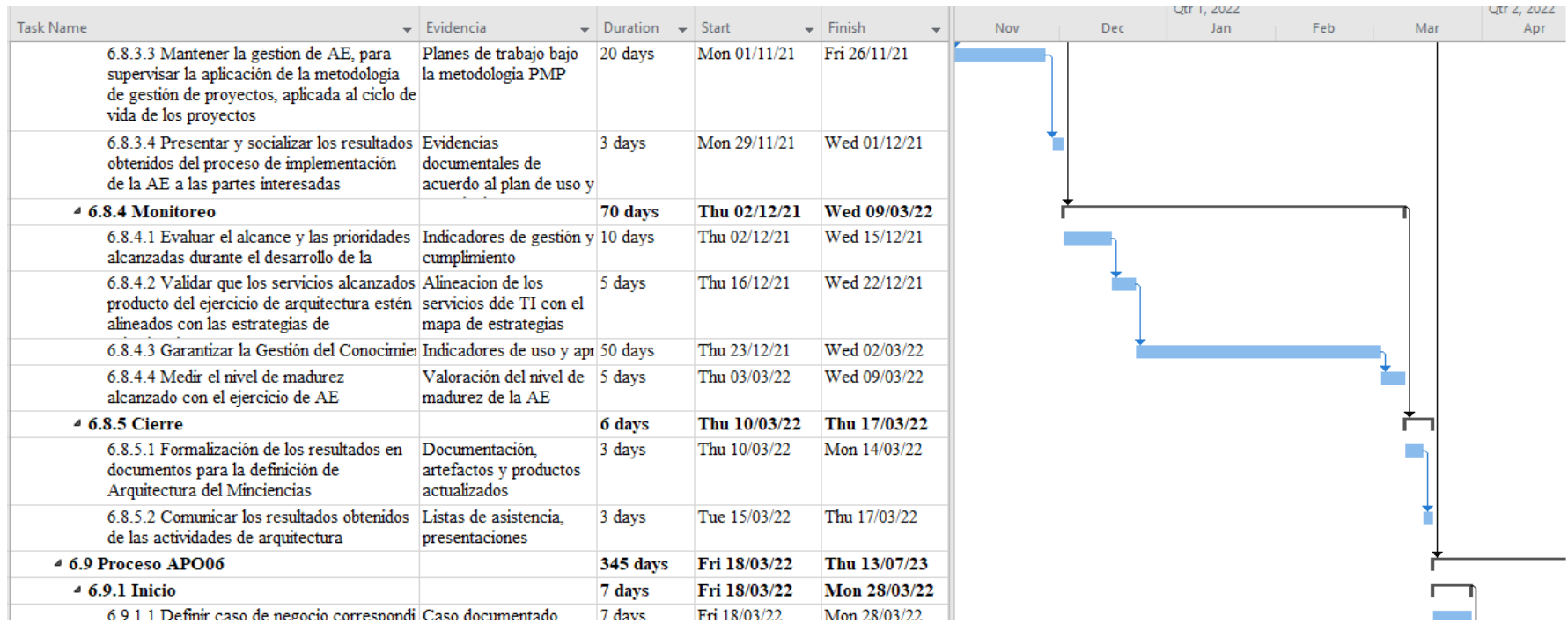
Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Sep	Qtr 4, 2020	Qtr 1, 2021			
						Oct	Nov	Dec	Jan	Feb
3.7 Realizar la alineación de las dimensiones del COBIT con el Marco de Arquitectura	Evidencias documentales de	2 days	Thu 22/10/20	Fri 23/10/20			Rec Y1			
3.8 Validar y realizar los ajustes identificados a los procesos clave de COBIT propuestos	Evidencias documentales de	12 days	Tue 03/11/20	Wed 18/11/20			Rec L2			
3.9 Realizar el análisis de factibilidad del proyecto	Evidencias documentales de	10 days	Thu 19/11/20	Wed 02/12/20				Rec Y1		
4 4 Definir mapa de ruta	Evidencias documentales de	92 days	Thu 22/10/20	Fri 26/02/21						
4.1 Ajustar la estrategia de socialización del gobierno de TI de acuerdo con la estrategia de Uso y Apropriación de AE.	Evidencias documentales de sesiones realizadas	11 days	Thu 03/12/20	Fri 26/02/21						
4.2 Definir la metodología para el diseño de componentes de información	Evidencias documentales de	90 days	Thu 22/10/20	Wed 24/02/21						
4 5 Estructurar actividades	Evidencias documentales de	54 days	Thu 22/10/20	Tue 05/01/21						
5.1 Priorizar y seleccionar mejoras potenciales con base en beneficios asociados a costos, capacidades y sustentabilidad.	Evidencias documentales de sesiones realizadas	6 days	Thu 22/10/20	Thu 29/10/20			Rec L2			
5.2 Validar una estructura organizacional de TI alineado con la propuesta del modelo de Gobierno de TI y el modelo estructural de MinCiencias	Evidencias documentales de sesiones realizadas	7 days	Thu 22/10/20	Fri 30/10/20			Rec Y1			
5.3 Construir política de TI.	Evidencias documentales de	40 days	Mon 02/11/20	Fri 25/12/20				Rec L2		
5.4 Construir una propuesta de metodología de gestión de proyectos de TI bajo las buenas prácticas de PMP	Evidencias documentales de sesiones realizadas	40 days	Mon 02/11/20	Fri 25/12/20				Rec Y1		
5.5 Diseñar un plan de gestión al cambio	Evidencias documentales de	15 days	Mon 14/12/20	Tue 05/01/21					Rec L2	

Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Nov	Dec	Qtr 1, 2021 Jan	Feb	Mar	Qtr 2, 2021 Apr
5.5 Diseñar un plan de gestión al cambio orientado al fortalecimiento de capacidades de acuerdo a las dinámicas institucionales	Evidencias documentales de sesiones realizadas	15 days	Mon 14/12/20	Tue 05/01/21		...	Rec L2			
5.6 Priorizar los proyectos para obtención de victorias tempranas "quick-wins"	Evidencias documentales de	7 days	Mon 14/12/20	Tue 22/12/20		...	Rec Y1			
5.7 Validar y definir Indicadores de Logro de Metas (KGI) y Indicadores de Desempeño (KPI) a adoptar según propuesta presentada	Evidencias documentales de sesiones realizadas	5 days	Thu 19/11/20	Wed 25/11/20	Rec L2					
4 6 Ejecutar el Programa	Evidencias documentales de	1443 days	Thu 26/11/20	Mon 08/06/26						
6.1 Formalizar la estructura interna de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información	Evidencias documentales de	30 days	Mon 28/12/20	Fri 05/02/21			Rec L2			
6.2 Conformar el comité estratégico de TI (con funciones asociadas a Gobierno de TI)	Evidencias documentales de	30 days	Mon 28/12/20	Fri 05/02/21			Rec L2			
6.3 Conformar el comité de gestión de TI (con funciones asociadas a Gobierno de TI)	Evidencias documentales de	30 days	Mon 28/12/20	Fri 05/02/21			Rec Y1			
6.4 Implementar políticas y buenas prácticas de Gobierno de TI, y las actualizaciones correspondientes	Evidencias documentales de sesiones realizadas	30 days	Mon 28/12/20	Fri 05/02/21			Rec Y1			
6.5 Ejecutar planes de socialización y sensibilización de acuerdo con las directrices de la Entidad, del modelo de gobierno de TI	Evidencias documentales de sesiones realizadas	20 days	Wed 06/01/21	Tue 02/02/21			Rec L2			
6.6 Realizar seguimiento a los controles de los riesgos definidos, identificar las mejoras potenciales y aceptar formalmente el riesgo residual no mitigado.	Evidencias documentales de sesiones realizadas	7 days	Mon 28/12/20	Tue 05/01/21			Rec L2			

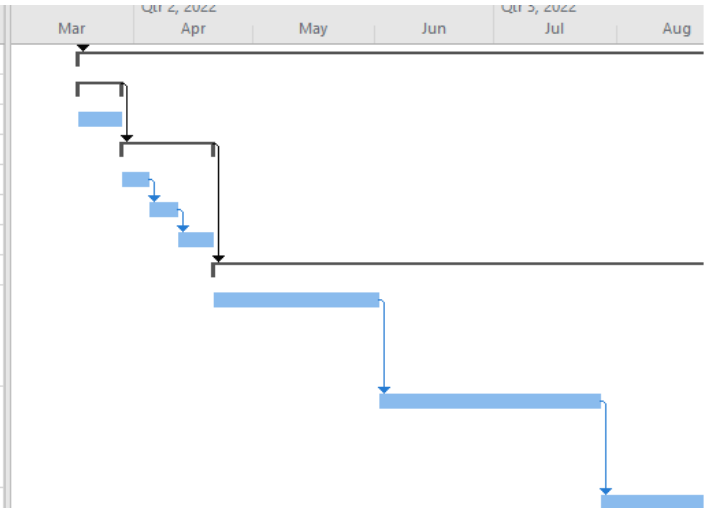
Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Nov	Dec	Qtr 1, 2021 Jan	Feb	Mar	Qtr 2, 2021 Apr
6.7 Elaborar/documentar los procesos definidos y publicar una vez sean aprobados	Evidencias documentales de	1 day	Thu 26/11/20	Thu 26/11/20		Rec Y1				
6.8 Proceso APO03		340 days	Fri 27/11/20	Thu 17/03/22						
6.8.1 Inicio		10 days	Fri 27/11/20	Thu 10/12/20						
6.8.1.1 Contexto de Arquitectura Empresarial	Evidencias documentales	10 days	Fri 27/11/20	Thu 10/12/20						
6.8.2 Planeación		161 days	Fri 11/12/20	Fri 23/07/21						
6.8.2.1 Definir los requisitos de gobierno para implementar la arquitectura	Políticas, estandares, normativas adoptados	5 days	Fri 11/12/20	Thu 17/12/20						
6.8.2.2 Identificar las necesidades y preocupaciones de MinCiencias y de los interesados manteniendo una visión de	Listado de necesidades clasificadas y priorizadas	4 days	Mon 01/03/21	Thu 04/03/21						
6.8.2.3 Identificar las capacidades a nivel de Gobierno y de TI para ejecutar el	Listado de capacidades humanas, técnicas y	5 days	Fri 05/03/21	Thu 11/03/21						
6.8.2.4 Definir el alcance y objetivos del Modelo de Arquitectura de acuerdo con las capacidades institucionales, prioridades estratégicas de los planes de acción.	Alcance y Objetivos	3 days	Fri 12/03/21	Tue 16/03/21						
6.8.2.5 Desarrollar el bosquejo de la arquitectura de partida y objetivo contemplado la diversidad de variables del modelo de funcioanl y de operación de	Arquitectura As-Is y To-Be	30 days	Wed 17/03/21	Tue 27/04/21						
6.8.2.6 Identificar y consolidar las brechas entre la arquitectura de partida y objetivo	Listado de brechas	10 days	Wed 28/04/21	Tue 11/05/21						



Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	May	Jun	Qtr 3, 2021 Jul	Aug	Sep	Qtr 4, 2021 Oct
6.8.2.7 Definición y priorización de proyectos contemplando los beneficios asociados a costos, capacidades y sustentabilidad.	Proyectos e iniciativas	5 days	Wed 12/05/21	Tue 18/05/21	[Gantt bar: May 12-18]					
6.8.2.8 Asegurar que las iniciativas se alineen a las estrategias institucionales y de TI	Matriz de alineación de los proyectos vs estrategias	3 days	Wed 19/05/21	Fri 21/05/21	[Gantt bar: May 19-21]					
6.8.2.9 Identificar riesgos asociados y desarrollar un plan de tratamiento del riesgo	Matriz de riesgos y tratamiento a los	5 days	Mon 24/05/21	Fri 28/05/21	[Gantt bar: May 24-28]					
6.8.2.10 Determinar los atributos de la gestión del cambio aplicada a la cultura de MinCencias con relación a los proyectos definidos.	Programa de socialización, sensibilización y capacitación alineadas	30 days	Mon 31/05/21	Fri 09/07/21	[Gantt bar: May 31 - Jul 9]					
6.8.2.11 Definir el mapa de ruta de los proyectos clasificados, agrupados y priorizados, producto de las brechas identificadas.	Matriz de prioridad de proyectos	5 days	Mon 12/07/21	Fri 16/07/21	[Gantt bar: Jul 12-16]					
6.8.2.12 Consolidar y agrupar en el PETI el plan de proyectos por iniciativas	PETI	5 days	Mon 19/07/21	Fri 23/07/21	[Gantt bar: Jul 19-23]					
4 6.8.3 Ejecución		93 days	Mon 26/07/21	Wed 01/12/21	[Summary bar: Jul 26 - Dec 1]					
6.8.3.1 Adopción y aplicación del modelo de acuerdo a las definiciones existentes	Listado de Lineamientos del AE	20 days	Mon 26/07/21	Fri 20/08/21	[Gantt bar: Jul 26 - Aug 20]					
6.8.3.2 Mantener el repositorio de Arquitectura, actualizado con los soportes documentales y digitales en la que se identifiquen las relaciones de la	Repositorio digital y documental (Hopex)	50 days	Mon 23/08/21	Fri 29/10/21	[Gantt bar: Aug 23 - Oct 29]					



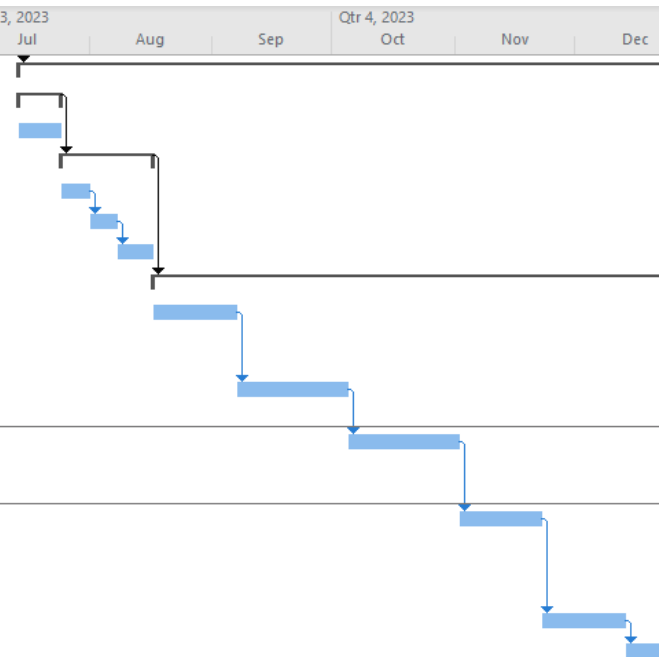
Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish
6.9 Proceso APO06		345 days	Fri 18/03/22	Thu 13/07/23
6.9.1 Inicio		7 days	Fri 18/03/22	Mon 28/03/22
6.9.1.1 Definir caso de negocio correspondi	Caso documentado	7 days	Fri 18/03/22	Mon 28/03/22
6.9.2 Planeación		17 days	Tue 29/03/22	Wed 20/04/22
6.9.2.1 Definir objetivos, alcance y métricas	Objetivos, alcance y mé	5 days	Tue 29/03/22	Mon 04/04/22
6.9.2.2 Definir responsables del proceso	Roles y responsabilidad	5 days	Tue 05/04/22	Mon 11/04/22
6.9.2.3 Definir plan de comunicación del pro	Plan de comunicación	7 days	Tue 12/04/22	Wed 20/04/22
6.9.3 Ejecución		285 days	Thu 21/04/22	Wed 24/05/23
6.9.3.1 Definir/Documentar procesos, de manera alineada con las políticas y el presupuesto definido por la Entidad con el fin de realizar estimaciones de costos y	Procesos/procedimiento: guías, manuales (según aplique) documentados	30 days	Thu 21/04/22	Wed 01/06/22
6.9.3.2 Establecer y mantener prácticas para la planificación financiera, gestión de inversiones y toma de decisiones y la optimización de los gastos recurrentes de	Buenas prácticas documentadas	40 days	Thu 02/06/22	Wed 27/07/22
6.9.3.3 Revisar alineación de iniciativas de TI con los planes institucionales	Iniciativas de TI alineadas y priorizadas	30 days	Thu 28/07/22	Wed 07/09/22
6.9.3.4 Comunicar y resolver con el comité estratégico de TI situaciones sobre decisiones presupuestales y acciones para mitigar impacto	Plan de comunicación implementado	15 days	Thu 08/09/22	Wed 28/09/22
6.9.3.5 Crear, mantener y comunicar presupuesto con prioridades de inversión de TI alineado con los objetivos y planes	Asignaciones Presupuestales	15 days	Thu 29/09/22	Wed 19/10/22



Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Qtr 1, 2023					Qtr 2, 2023	
					Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	
6.9.3.8 Gestionar el plan anual de adquisiciones de TI	Seguimiento al PAA	30 days	Thu 01/12/22	Wed 11/01/23	[Gantt bar from Dec to Jan]						
6.9.3.9 Definir responsables de asignación y reporte de información financiera y presupuestal	Responsables identificados	5 days	Thu 12/01/23	Wed 18/01/23	[Gantt bar in Jan]						
6.9.3.10 Realizar seguimiento a información presupuestal y costos de TI e informar al comité	Seguimiento al PAI, PETI y PAA	30 days	Thu 19/01/23	Wed 01/03/23	[Gantt bar from Jan to Feb]						
6.9.3.11 Evaluar necesidades de TI en las distintas áreas de la Entidad y brindar asesoría y orientación	Necesidades Identificadas	45 days	Thu 02/03/23	Wed 03/05/23	[Gantt bar from Feb to Mar]						
6.9.3.12 Publicar el proceso en el Sistema de Gestión de Calidad	Proceso publicado en el sistema de gestión de	5 days	Thu 04/05/23	Wed 10/05/23	[Gantt bar in May]						
6.9.3.13 Implementar el plan de comunicación del proceso	Plan de comunicación ejecutado	10 days	Thu 11/05/23	Wed 24/05/23	[Gantt bar in May]						
4 6.9.4 Monitoreo		20 days	Thu 25/05/23	Wed 21/06/23							
6.9.4.1 Recolectar, validar y evaluar métricas y objetivos de MinCencias, de TI y de procesos	Análisis de resultados y métricas	20 days	Thu 25/05/23	Wed 21/06/23							
4 6.9.5 Cierre		16 days	Thu 22/06/23	Thu 13/07/23							
6.9.5.1 Evaluar resultados del proceso y mejoras a implementar	Documento con evaluación de	8 days	Thu 22/06/23	Mon 03/07/23							
6.9.5.2 Documentar lecciones aprendidas	Documento de lecciones	8 days	Tue 04/07/23	Thu 13/07/23							
4 6.10 Proceso APO07		347 days	Fri 14/07/23	Mon 11/11/24							
4 6.10.1 Inicio		7 days	Fri 14/07/23	Mon 24/07/23							



Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Qtr 3, 2023	Jul	Aug	Sep	Qtr 4, 2023	Oct	Nov	Dec
6.10 Proceso APO07		347 days	Fri 14/07/23	Mon 11/01/24								
6.10.1 Inicio		7 days	Fri 14/07/23	Mon 24/07/23								
6.10.1.1 Definir caso de negocio correspondiente al proyecto	Caso documentado	7 days	Fri 14/07/23	Mon 24/07/23								
6.10.2 Planeación		17 days	Tue 25/07/23	Wed 16/08/23								
6.10.2.1 Definir objetivos, alcance y métricas del proyecto	Objetivos, alcance y métricas	5 days	Tue 25/07/23	Mon 31/07/23								
6.10.2.2 Definir responsables del proceso	Roles y responsabilidades	5 days	Tue 01/08/23	Mon 07/08/23								
6.10.2.3 Definir plan de comunicación del proceso	Plan de comunicación	7 days	Tue 08/08/23	Wed 16/08/23								
6.10.3 Ejecución		287 days	Thu 17/08/23	Fri 20/09/24								
6.10.3.1 Evaluar las necesidades y capacidades de TI y de la Entidad y establecer controles conforme a la políticas de MinCiencias	Informe de capacidades de Talento Humano para la contratación.	15 days	Thu 17/08/23	Wed 06/09/23								
6.10.3.2 Establecer conceptos de entrenamiento e implementar planes de contingencia de personal	Planes de desarrollo de competencias y carrera	20 days	Thu 07/09/23	Wed 04/10/23								
6.10.3.3 Adoptar y mantener herramientas que faciliten la identificación de Talento humano conforme a las necesidades de la Entidad	Aprovisionamiento de personal por contratación de	20 days	Thu 05/10/23	Wed 01/11/23								
6.10.3.4 Formalizar y evaluar el modelo de Backup de personas enfocado a la captura e intercambio del conocimiento, entrenamiento, transferencia de conocimiento y rotación de puestos.	Selección de personal para TI	15 days	Thu 02/11/23	Wed 22/11/23								
6.10.3.5 Definir las habilidades y competencias del personal	Matriz de habilidades y competencias	15 days	Thu 23/11/23	Wed 13/12/23								
6.10.3.6 Revisar, adoptar, implementar y evaluar planes de formación del recurso humano en diferentes temáticas	Planes de capacitación y formación	20 days	Thu 14/12/23	Wed 10/01/24								
6.10.3.7 Unificar y gestionar una plataforma de gestión de talento humano	Evaluación de gestión	20 days	Thu 11/01/24	Wed 21/02/24								

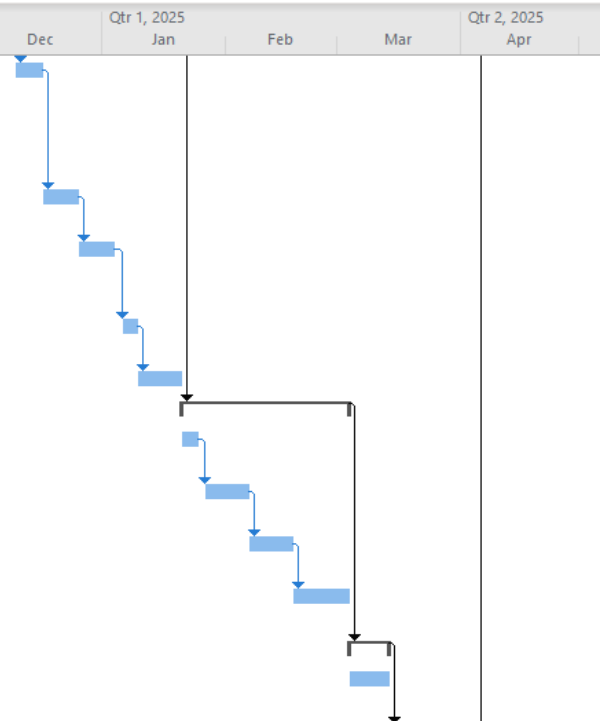


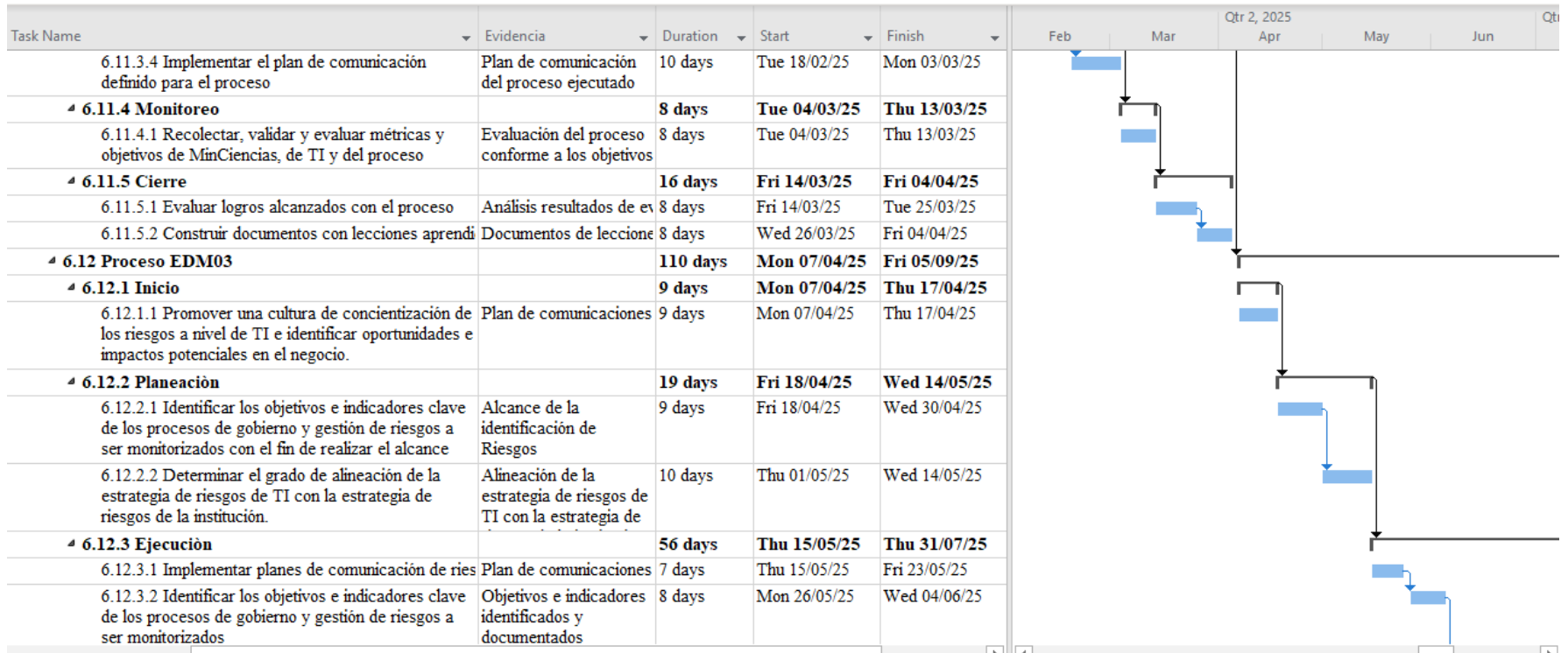
Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Qtr 1, 2024					
					Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
6.10.3.7 Unificar y gestionar una plataforma exclusiva para gestión de conocimientos	Evaluación de gestión del conocimiento	30 days	Thu 11/01/24	Wed 21/01/24	[Gantt bar: Jan 11 - Jan 21]					
6.10.3.8 Mantener, actualizar y mejorar los procesos de evaluación, los planes de capacitación y el desarrollo de competencias.	Evaluaciones de desempeño y cumplimiento	30 days	Thu 22/02/24	Wed 03/03/24	[Gantt bar: Feb 22 - Mar 03]					
6.10.3.9 Mantener el modelo de incentivos de la institución, que brinde reconocimiento o beneficios al cumplimiento de los logros	Salario emocional	20 days	Thu 04/04/24	Wed 01/05/24	[Gantt bar: Apr 04 - Apr 24]					
6.10.3.10 Mantener un inventario de Talento Humano de negocio y de TI, identificando las carencias en el aprovisionamiento y ocupación de las plazas laborales, a	Inventario de recurso humano de TI	20 days	Thu 02/05/24	Wed 29/05/24	[Gantt bar: May 02 - May 22]					
6.10.3.11 Identificar la demanda actual y futura de recurso humanos de TI ade forma alineada con la proyección de iniciativas en TI, inversiones y las necesidades institucionales.	Informe de plazas laborales cubiertas y disponibles	20 days	Thu 30/05/24	Wed 26/06/24	[Gantt bar: May 30 - Jun 19]					
6.10.3.12 Ajustar las políticas y procedimientos de contratación y TI, en el que se describan las funciones y obligaciones a cumplir por parte de contratistas y proveedores.	Políticas y procedimientos de contratación de recurso humano de TI	30 days	Thu 27/06/24	Wed 07/08/24	[Gantt bar: Jun 27 - Aug 06]					
6.10.3.13 Mantener los acuerdos contractuales en los que se estipule el mapa de ruta de las actividades a cumplir (niveles de seguridad, confidencialidad, obligaciones y accesos) por parte de contratistas y/o proveedores.	Acuerdos laborales (personal de planta) y contractuales (contratistas por prestación de servicios)	20 days	Thu 08/08/24	Wed 04/09/24	[Gantt bar: Aug 08 - Aug 28]					
6.10.3.14 Definir el proceso de el Sistema de	Proceso publicado en el	15 days	Thu 05/09/24	Wed 11/09/24	[Gantt bar: Aug 29 - Sep 13]					



Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Qtr 1, 2024						Qtr 2, 2024					
					Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
6.10.3.13 Mantener los acuerdos contractuales en los que se estipule el mapa de ruta de las actividades a cumplir (niveles de seguridad, confidencialidad, obligaciones y accesos) por parte de contratistas y/o proveedores.	Acuerdos laborales (personal de planta) y contractuales (contratistas por prestación de servicios)	20 days	Thu 08/08/24	Wed 04/09/24	[Gantt chart bar spanning Jan 8 to Feb 4]											
6.10.3.14 Publicar el proceso en el Sistema de Gestión de Calidad	Proceso publicado en el sistema de gestión de	5 days	Thu 05/09/24	Wed 11/09/24	[Gantt chart bar spanning Sep 5 to Sep 11]											
6.10.3.15 Implementar el plan de comunicación del p	Plan de comunicación ej	7 days	Thu 12/09/24	Fri 20/09/24	[Gantt chart bar spanning Sep 12 to Sep 20]											
4 6.10.4 Monitoreo		20 days	Mon 23/09/24	Fri 18/10/24	[Gantt chart bar spanning Sep 23 to Oct 18]											
6.10.4.1 Recolectar, validar y evaluar métricas y objetivos de MinCiencias, de TI y de procesos	Análisis de resultados y métricas	20 days	Mon 23/09/24	Fri 18/10/24	[Gantt chart bar spanning Sep 23 to Oct 18]											
4 6.10.5 Cierre		16 days	Mon 21/10/24	Mon 11/11/24	[Gantt chart bar spanning Oct 21 to Nov 11]											
6.10.5.1 Evaluar resultados del proceso y mejoras a implementar	Documento con evaluación de	8 days	Mon 21/10/24	Wed 30/10/24	[Gantt chart bar spanning Oct 21 to Oct 30]											
6.10.5.2 Documentar lecciones aprendidas	Documento de lecciones	8 days	Thu 31/10/24	Mon 11/11/24	[Gantt chart bar spanning Oct 31 to Nov 11]											
4 6.11 Proceso EDM01		104 days	Tue 12/11/24	Fri 04/01/25	[Gantt chart bar spanning Nov 12 to Jan 4]											
4 6.11.1 Inicio		9 days	Tue 12/11/24	Fri 22/11/24	[Gantt chart bar spanning Nov 12 to Nov 22]											
6.11.1.1 Identificar los responsables para la toma de decisiones, para alcanzar los resultados institucionales estratégicos y de TI	Estructura funcional de toma de decisiones	9 days	Tue 12/11/24	Fri 22/11/24	[Gantt chart bar spanning Nov 12 to Nov 22]											
4 6.11.2 Planeación		41 days	Mon 25/11/24	Mon 20/12/24	[Gantt chart bar spanning Nov 25 to Dec 20]											
6.11.2.1 Identificar el contexto del MinCiencias necesidades, preocupaciones de la Entidad y eventos	Estado del Arte del proceso	7 days	Mon 25/11/24	Tue 03/12/24	[Gantt chart bar spanning Nov 25 to Dec 3]											
6.11.2.2 Definir alcance y objetivos del proceso EDM01 en la Entidad	alcance y objetivos del proceso	4 days	Wed 04/12/24	Mon 09/12/24	[Gantt chart bar spanning Dec 4 to Dec 9]											

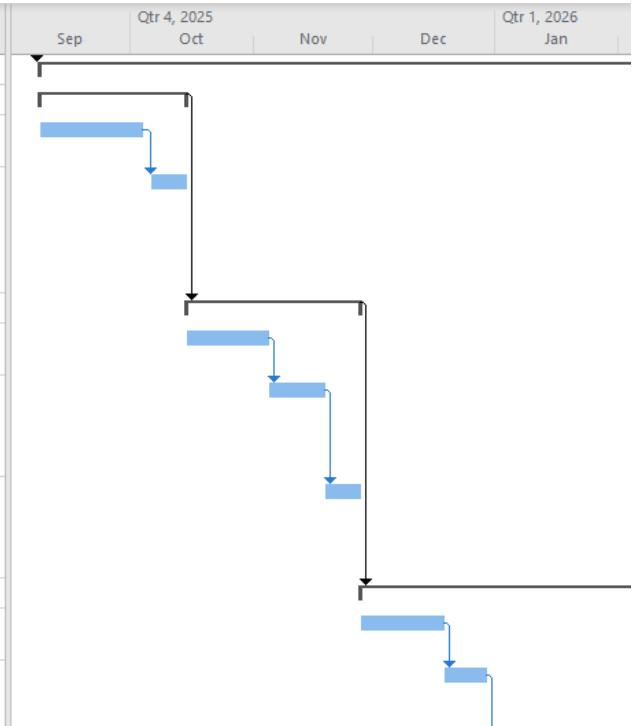
Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Qtr 1, 2025					Qtr 2, 2025		
					Dec	Jan	Feb	Mar	Apr			
6.11.2.3 Articular las Políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías. Requisitos legales, regulatorios y contractuales sectoriales a marcos y guías de referencia de buenas prácticas	Políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías, actualizados para	5 days	Tue 10/12/24	Mon 16/12/24	█							
6.11.2.4 Identificar y definir el tratamiento de riesgos asociados al proceso	Matriz de riesgos	7 days	Tue 17/12/24	Wed 25/12/24	█							
6.11.2.5 Articular las estrategias y capacidades mediante un modelo funcional y de toma de decisiones de Gobierno TI	Modelo funcional y de toma de decisiones de Gobierno de TI	7 days	Thu 26/12/24	Fri 03/01/25	█							
6.11.2.6 Definir las fuentes de información confiable para la toma de decisiones.	Listado de fuentes confiables	4 days	Mon 06/01/25	Thu 09/01/25								
6.11.2.7 Definir el plan de comunicación	plan de comunicación	7 days	Fri 10/01/25	Mon 20/01/25								
4 6.11.3 Ejecución		30 days	Tue 21/01/25	Mon 03/03/25								
6.11.3.1 Realizar sesiones de participación con la dirección Ministerial y demás dependencias.	Documento de compromiso de la	4 days	Tue 21/01/25	Fri 24/01/25								
6.11.3.2 Adaptar las estructuras, procesos y prácticas al Modelo de Gobierno de TI.	Modelo de Gobierno Alineado	9 days	Mon 27/01/25	Thu 06/02/25								
6.11.3.3 Publicar proceso en el Sistema de Gestión de Calidad del Ministerio	Proceso publicado	7 days	Fri 07/02/25	Mon 17/02/25								
6.11.3.4 Implementar el plan de comunicación definido para el proceso	Plan de comunicación del proceso ejecutado	10 days	Tue 18/02/25	Mon 03/03/25								
4 6.11.4 Monitoreo		8 days	Tue 04/03/25	Thu 13/03/25								
6.11.4.1 Recolectar, validar y evaluar métricas y objetivos de MinCiencias, de TI y del proceso	Evaluación del proceso conforme a los objetivos	8 days	Tue 04/03/25	Thu 13/03/25								



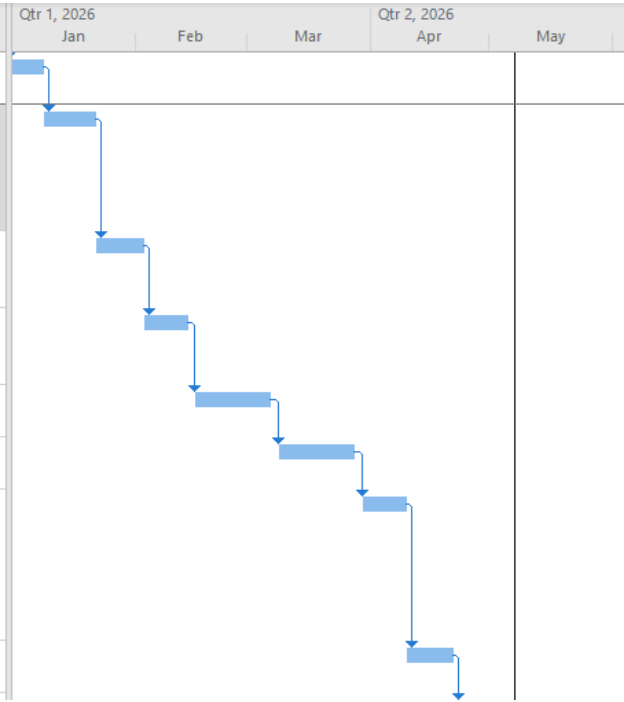


Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Jun	Qtr 3, 2025 Jul	Aug	Sep	Qtr 4, 2025 Oct
6.12.3.3 Orientar mediante comités de seguridad las acciones a cumplir al materializarse un riesgo según políticas y procedimientos de seguridad de la Entidad	Evidencia documental	9 days	Thu 05/06/25	Tue 17/06/25	[Task bar]				
6.12.3.4 Definir el PHVA para los puntos se gestiona el perfil de riesgo de acuerdo a los Umbrales que no afecten el negocio	Plan de tratamiento de riesgos	6 days	Wed 18/06/25	Wed 25/06/25	[Task bar]				
6.12.3.5 Definir el PHVA la gestión proactiva de identificación de riesgos de TI antes de la toma de decisiones estratégicas	Monitoreo de riesgos	7 days	Thu 26/06/25	Fri 04/07/25	[Task bar]				
6.12.3.6 Definir el PHVA de las buenas prácticas de estándares como la 27001 y el MSPI según políticas de Gobierno Digital en Colombia, Transformación Digital	Matriz de evaluación de madurez	9 days	Mon 07/07/25	Thu 17/07/25	[Task bar]				
6.12.3.7 Informar a la alta dirección la materialización del Riesgo	Informes de tratamiento del riesgo	10 days	Fri 18/07/25	Thu 31/07/25	[Task bar]				
4 6.12.4 Monitoreo		10 days	Fri 01/08/25	Thu 14/08/25	[Task bar]				
6.12.4.1 Recolectar, validar y evaluar metas y métricas de gestión de los procesos de gobierno y gestión del riesgo con el fin de analizar las causas de las desviaciones e iniciar medidas correctivas	Análisis resultados de evaluación	10 days	Fri 01/08/25	Thu 14/08/25	[Task bar]				
4 6.12.5 Cierre		16 days	Fri 15/08/25	Fri 05/09/25	[Task bar]				
6.12.5.1 Evaluar logros alcanzados con el proceso	Análisis resultados de ev	8 days	Fri 15/08/25	Tue 26/08/25	[Task bar]				
6.12.5.2 Construir documentos con lecciones aprendi	Documentos de leccione	8 days	Wed 27/08/25	Fri 05/09/25	[Task bar]				
4 6.13 Proceso APO01		196 days	Mon 08/09/25	Mon 08/06/26	[Task bar]				
6.13.1 Definir		27 days	Mon 08/09/25	Tue 14/10/25	[Task bar]				

Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Sep	Qtr 4, 2025 Oct	Nov	Dec	Qtr 1, 2026 Jan
6.13 Proceso APO01		196 days	Mon 08/09/25	Mon 08/06/26					
6.13.1 Inicio		27 days	Mon 08/09/25	Tue 14/10/25					
6.13.1.1 Proporcionar directrices para los modelos estructurales y comités definidos.	Evidencia documental (actas, listas de	20 days	Mon 08/09/25	Fri 03/10/25					
6.13.1.2 Entender los propósitos de MinCiencias (misión, visión, objetivos y estrategias), teniendo en cuenta la cultura organizacional, el código de ética, modelo de gestión, rendición de cuentas y la integridad en la gestión.	Estado del arte del proceso	7 days	Mon 06/10/25	Tue 14/10/25					
6.13.2 Planeación		32 days	Wed 15/10/25	Thu 27/11/25					
6.13.2.1 Definir el alcance, funciones, roles, capacidades y actividades de TI	Alcance del proceso	15 days	Wed 15/10/25	Tue 04/11/25					
6.13.2.2 Identificar a partir de un modelo RACI, los responsables para la toma de decisiones, para alcanzar los resultados institucionales y estratégicos y de TI	Matriz RACI	10 days	Wed 05/11/25	Tue 18/11/25					
6.13.2.3 Establecer un modelo estructural de TI alineado al modelo de Gobierno de TI y el modelo estructural de MinCiencias, el cual deberá actualizarse de forma periódica.	Organigrama y modelo estructural	7 days	Wed 19/11/25	Thu 27/11/25					
6.13.3 Ejecución		113 days	Fri 28/11/25	Tue 05/05/26					
6.13.3.1 Inferir e integrar los principios de TI con los principios de negocio	Objetivos alineados	15 days	Fri 28/11/25	Thu 18/12/25					
6.13.3.2 Establecer, acordar y comunicar roles y responsabilidades con relación a TI para el personal de MinCiencias, de acuerdo con las necesidades y	Definición de roles y responsabilidades	7 days	Fri 19/12/25	Mon 29/12/25					



Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Qtr 1, 2026				
					Jan	Feb	Mar	Apr	May
6.13.3.3 Distribuir las cargas y responsabilidades para los procesos críticos.	Definición de funciones y cargas de trabajo	8 days	Tue 30/12/25	Thu 08/01/26	[Task bar spanning Jan to Feb]				
6.13.3.4 Definir, implementar, evaluar y actualizar políticas de TI que estén orientadas al control de TI (calidad, seguridad, confidencialidad, controles internos, uso de activos de TI, ética y derechos de propiedad intelectual, tratamiento de la información)	Políticas Alineadas	9 days	Fri 09/01/26	Wed 21/01/26	[Task bar spanning Feb to Mar]				
6.13.3.5 Modelar en la estructura organizativa de MinCencias el contexto operativo y de aprovisionamiento de TI alineado con la estrategia	Contexto Operativo de TI actualizado y alineado	8 days	Thu 22/01/26	Mon 02/02/26	[Task bar spanning Feb to Mar]				
6.13.3.6 Emplear herramientas que se fundamenten en técnicas y directrices para garantizar la seguridad y tratamiento de la información.	Diagrama de conectividad	9 days	Tue 03/02/26	Fri 13/02/26	[Task bar spanning Feb to Mar]				
6.13.3.7 Construir y mantener el inventario de sistemas de información e información de	Inventarios actualizados y alineados	15 days	Mon 16/02/26	Fri 06/03/26	[Task bar spanning Feb to Mar]				
6.13.3.8 Adoptar buenas prácticas para asegurar la integridad y consistencia de la información	Adopción de buenas practicas	15 days	Mon 09/03/26	Fri 27/03/26	[Task bar spanning Mar to Apr]				
6.13.3.9 Identificar los procesos críticos de negocio basándose en el rendimiento, cumplimiento y los riesgos relacionados. Evaluar la eficiencia y eficacia del proceso e implementar las mejoras basadas en costo - beneficio. Analizar las diferencias en la capacidad	Análisis de Costo-beneficio	9 days	Mon 30/03/26	Thu 09/04/26	[Task bar spanning Mar to Apr]				
6.13.3.10 Alinear a la actualización de los procedimientos al Sistema de Gestión de Calidad de	Procesos publicados en el Sistema de Gestion	8 days	Fri 10/04/26	Tue 21/04/26	[Task bar spanning Apr to May]				



Task Name	Evidencia	Duration	Start	Finish	Qtr 2, 2026 Apr	May	Jun	Qtr 3, 2026 Jul	Aug
6.13.3.10 Alinear a la actualización de los procedimientos al Sistema de Gestión de Calidad de	Procesos publicados en el Sistema de Gestion	8 days	Fri 10/04/26	Tue 21/04/26	[Gantt bar]				
6.13.3.11 Realizar acciones de mejora en caso de ser necesario	Definición del PHVA de los procedimientos	7 days	Wed 22/04/26	Thu 30/04/26	[Gantt bar]				
6.13.3.12 Mantener actualizados los roles basados en la normativa de MinCiencias (políticas, procedimientos, código ético y prácticas profesionales), la continuidad del servicio y la formación del Talento Humano	Actualización de roles	3 days	Fri 01/05/26	Tue 05/05/26	[Gantt bar]				
4 6.13.4 Monitoreo		8 days	Wed 06/05/26	Fri 15/05/26	[Gantt bar]				
6.13.4.1 Evaluar el nivel de cumplimiento y rendimiento de las funciones acordes a los roles y responsabilidades asignados, políticas y	Evaluación del proceso	8 days	Wed 06/05/26	Fri 15/05/26	[Gantt bar]				
4 6.13.5 Cierre		16 days	Mon 18/05/26	Mon 08/06/26	[Gantt bar]				
6.13.5.1 Evaluar logros alcanzados con el proceso	Análisis resultados de ev	8 days	Mon 18/05/26	Wed 27/05/26	[Gantt bar]				
6.13.5.2 Construir documentos con lecciones aprendi	Documentos de leccione	8 days	Thu 28/05/26	Mon 08/06/26	[Gantt bar]				
4 7 Obtener beneficios		2 days?	Tue 09/06/26	Wed 10/06/26	[Gantt bar]				
7.1 Evaluar los logros alcanzados en los procesos	Análisis resultados de ev	1 day?	Tue 09/06/26	Tue 09/06/26	[Gantt bar]				
7.2 Construir documentos con lecciones aprendidas	Documentos de leccione	1 day	Wed 10/06/26	Wed 10/06/26	[Gantt bar]				
8 End		1 day?	Thu 11/06/26	Thu 11/06/26	[Gantt bar]				