

**MODELO DE GOBIERNO Y GESTIÓN DE TI PARA LA OPERACIÓN DE  
SOLUCIONES EN LA NUBE, CASO DE ESTUDIO: PROMIGAS S.A E.S.P.**

**MARCELINA IBETH VANSTRAHLEN POLO**

**Ingeniero de Sistemas**

**JORGE MARIO BAYONA NIÑO**

**Ingeniero de Sistemas**

**MAESTRÍA PROFESIONAL EN GOBIERNO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍAS**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL NORTE**

**BARRANQUILLA – COLOMBIA**

**2019**

**MODELO DE GOBIERNO Y GESTIÓN DE TI PARA OPERACIÓN DE  
SOLUCIONES EN LA NUBE, CASO DE ESTUDIO: PROMIGAS S.A E.S.P.**

**MARCELINA IBETH VANSTRAHLEN POLO**

**JORGE MARIO BAYONA NIÑO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magister en  
Gobierno de Tecnología Informática**

**Director de Proyecto:**

**Ph.D. Wilson Nieto Bernal**

**MAESTRÍA PROFESIONAL EN GOBIERNO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍAS**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL NORTE**

**BARRANQUILLA – COLOMBIA**

**2019**

**Nota de aceptación**

-----  
-----  
-----  
-----

-----

*Firma Presidente del Jurado*

-----

*Firma Jurado 1*

-----

*Firma Jurado 2*

Ciudad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN .....	7
2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	8
2.1	ANTECEDENTES .....	8
2.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	9
2.3	JUSTIFICACIÓN .....	10
3	OBJETIVOS .....	12
3.1	OBJETIVO GENERAL: .....	12
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	12
4	ALCANCE .....	13
5	MARCO TEÓRICO .....	14
5.1	Gobierno y Gestión de TI .....	14
5.2	Gobierno y Gestión en Cloud Computing .....	15
5.2.1	Beneficios del Cloud Computing .....	15
5.2.2	Características de cloud computing. ....	16
5.2.3	Arquitectura de la nube. ....	18
5.2.4	Modelos de implementación. ....	19
5.2.5	Gobierno y Gestión bajo modelos de entrega de Cloud Computing .....	21
5.2.6	Gestión del servicio Cloud Computing .....	26
5.3	Balanced Scorecard Corporativo de TI .....	27
5.4	Balanced Scorecard para Cloud .....	30
5.5	Framework .....	33
5.5.1	Cobit .....	33
5.5.1.1	Los Principios de gobierno de sistemas de Cobit .....	34
5.5.1.2	Componentes de un sistema de gobierno .....	38
5.5.1.3	Objetivos de Gobierno y gestión .....	39
5.5.2	CCM .....	41
5.5.3	ITIL V3 .....	44
5.5.3.1	Operación del servicio .....	45
5.5.3.2	Mejora continua del servicio .....	47
5.6	Dimensiones Gobierno corporativo, Gobierno De TI y Gestión de TI .....	48
5.6.1	Gobierno Corporativo .....	48
5.6.2	Gobierno de TI .....	48
5.6.3	Gestión de TI .....	49
5.6.4	Gestión de la operación .....	49
5.6.5	Mapa Gobierno Corporativo, Gobierno TI y Gestión TI .....	50
5.6.6	Desafíos .....	51
6	ESTADO DEL ARTE .....	53
6.1	Modelo de migración a cloud computing para entidades públicas de salud. ....	53
7	PLAN METODOLÓGICO .....	56
8	MODELO DE GOBIERNO Y GESTIÓN DE SERVICIOS CLOUD COMPUTING - MOGGCC .....	57
8.1	Etapas del modelo .....	58

8.1.1	Gobierno CC .....	59
8.1.2	Gestión CC.....	59
8.1.3	Operación CC.....	64
8.1.3.1	Transición del servicio de Cloud Computing.....	64
8.1.4	Operación del servicio de Cloud Computing.....	66
8.1.4.1	Mejora continua del servicio de Cloud Computing .....	68
8.2	Balance Score Card.....	69
8.3	Mapa estratégico .....	71
9	CASO DE ESTUDIO .....	73
9.1	Caracterización de la organización.....	73
9.2	Caracterización de TI .....	76
9.3	Aplicación del modelo en el caso de estudio .....	79
9.3.1	Estado actual .....	79
9.3.2	Evaluación situación actual.....	79
9.3.3	Propuestas de mejora .....	84
9.3.4	Evaluación de madurez después de las mejoras aplicadas.....	89
10	¿Cómo aplicar el modelo de GyG de servicios CC?.....	94
10.1	Fase 1: Estado actual .....	94
10.2	Fase 2: Evaluación de madurez actual.....	94
10.3	Fase 3: Propuestas de mejora.....	95
10.4	Fase 4: Evaluación de madurez después de mejoras aplicadas .....	96
11	CRONOGRAMA.....	97
12	CONCLUSIONES .....	98
13	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99
14	ANEXOS .....	103

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas dentro de la era de la información .....	8
Figura 2. Modelos de arquitecturas de la nube (Ávila, 2011, p. 48).....	19
Figura 3. Funcionamiento de Cloud Computing (Baraković & Baraković, 2016, p. 2.).....	20
Figura 4. Tomado de Glenfis AG .....	22
Figura 5. Gama de modelos de despliegue. Tomado de IBM GTS Cloud Advisory Services.....	24
Figura 6. Objetivos y criterios para analizar una cartera de aplicaciones aptas para cloud. Tomado de IBM GTS Cloud Advisory Services.....	26
Figura 7. Traducido de A Performance Analysis of Cloud Computing Using the Balanced Scorecard Approach. Udoh, Patterson y Cordle (2014).....	31
Figura 8. Principios de Cobit 2019 (COBIT® 2019, Figura 3.1. © 2019 ISACA® P.17) Todos los derechos reservados. ....	34
Figura 9. Componentes de un sistema de gobierno de Cobit 2019 (COBIT® 2019, Figura 4.3. © 2019 ISACA® P.17) Todos los derechos reservados.....	38
Figura 10. Relación de los componentes en la matriz CCM V3.0.1 (CSA CCM V3.0.1).....	42
Figura 11. Controles de CCM V3.0.1 (CSA CCM V3.0.1) .....	43
Figura 12. Continuación de controles de CCM V3.0.1 (CSA CCM V3.0.1).....	43
Figura 13. Mapa gobierno corporativo, gobierno TI y Gestión de TI (Elaboración propia de clases tomadas en la maestría) .....	50
Figura 14. Adaptado de figura 1.3 Selig G, Implementing IT Governance and IT Management, 2015.....	51
Figura 15. Adaptado de figura 1.1 Selig G, Implementing IT Governance and IT Management, 2015.....	52
Figura 16. Principios de la arquitectura para servicios tecnológicos. MinTIC.....	53
Figura 17. Fases propuestas por los autores.....	54
Figura 18. Modelo de Gobierno y Gestión de servicios Cloud Computing propuesto.....	58
Figura 19. Organigrama Promigas.....	74
Figura 20. Cadena de valor Promigas S.A. E.S.P. ....	76
Figura 21. Organigrama de TI.....	77
Figura 22. Cadena de valor de TI.....	79

# 1 INTRODUCCIÓN

Los portales de Microsoft Azure definen el Cloud Computing o computación en la nube como “La entrega de servicios computacionales, incluyendo servidores, almacenamiento, bases de datos, networking, software analítica e inteligencia, a través de internet para ofrecer innovación rápida recursos flexible y economías a escalas”, por otro lado IBM define el Cloud Computing como “la entrega o demanda de recursos computacionales a través de internet sobre una base de pago por lo que se usa”; Esta tecnología debe ser gobernada para su correcta gestión y operación.

El presente proyecto de grado aborda una problemática existente de gestión de la operación y de gobierno de las soluciones en nube adquiridas por las empresas a terceros; para el desarrollo del mismo se expone un marco teórico describiendo como se aplican los diferentes framework a la computación en la nube y se relacionan estándares como ITIL Cobit y CCM como normas y buenas prácticas de gestión; se plantea un modelo de gestión para la operación de estas tecnologías compuesto en fases, y finalmente se aplica el modelo a un caso de estudio.

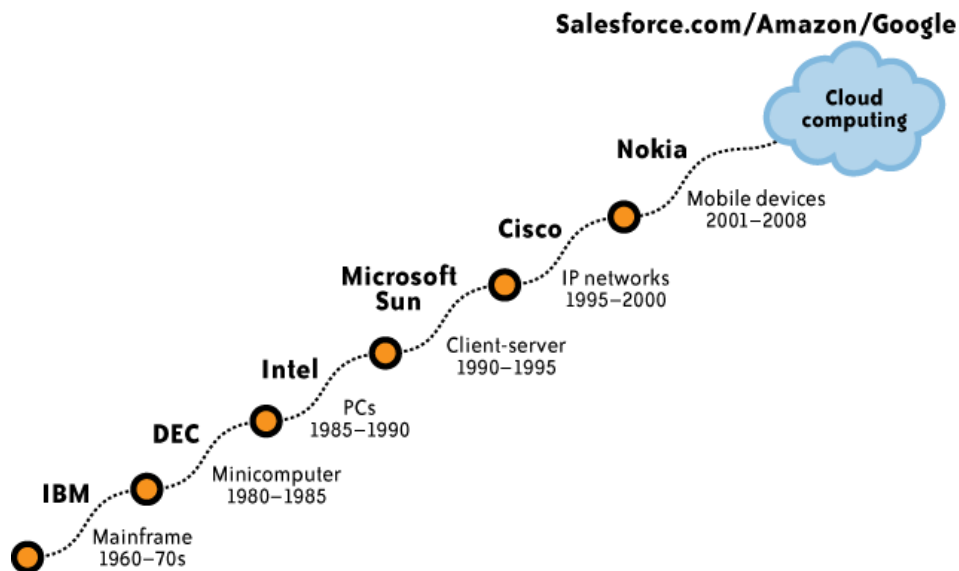
Con este proyecto se espera construir una guía que permita a las diversas compañías un mejor gobierno de sus soluciones en la nube adquiridas.

La nube contiene el activo máspreciado de las empresas: La información; una administración precaria de la misma, la compromete y pone en riesgo a la organización con consecuencias en ocasiones inimaginables. Es momento de ver más allá de la operación y definir modelos de gestión que apalanquen el buen uso de esta tecnología.

## 2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 2.1 ANTECEDENTES

En los últimos años la tecnología ha tenido avances significativos; no hace menos de 50 años que llegaron las mainframes y a hoy el panorama es completamente distinto:



*Figura 1. Etapas dentro de la era de la información*

La computación en la nube es una evolución natural de la adopción generalizada de la virtualización, la arquitectura orientada a servicios y utilidad del cómputo. Grandes competidores del mercado como Google, Microsoft y Amazon están ofreciendo una amplia gama de soluciones en la nube para todo el espectro corporativo desde la pequeña hasta la mediana empresa; y cada vez, más compañías deciden migrar sus servicios básicos a este esquema.



Muchas compañías han enmarcado este tipo de soluciones dentro de la categoría de “outsourcing” dejando en manos de terceros la responsabilidad de operación y manejo de los datos. Si bien la utilidad de la computación en la nube es atractiva debido a la reducción de costos que puede traer a la facilidad de operación, la versatilidad en el acceso, y las múltiples opciones que hay en el mercado, no se puede dejar por fuera la gestión de las soluciones en la nube implementadas o por implementar por parte de las áreas de TI.

## **2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente en el mercado se observa que grandes líderes en la tecnología ofrecen sus plataformas para servicios en la nube, encontramos el Microsoft Azure, Google Cloud Services, Amazon Web Services entre los más fuertes.

El crecimiento de la oferta de estos servicios nace de la rápida adopción de los diferentes esquemas de servicios en la nube por parte de las empresas de todos los sectores productivos. Esta adopción viene apalancada en la versatilidad, escalabilidad y facilidad de entrega de estos servicios por parte de los diferentes proveedores. Dicho crecimiento también ha traído consigo que aparezcan muchos proveedores de esta tecnología que se mueven en los ámbitos locales de cada ciudad o país. Adicionalmente a lo antes mencionado, existen arquitecturas de servicios (IaaS, SaaS, PaaS) y modelos de implementación (nube privada, pública, híbrida) que requieren de un gobierno y una estructura para que su implementación y posterior mantenimiento sobre el servicio sea el adecuado.

Lo anterior representa un cambio en el actuar que requiere que las áreas de TI estén preparadas y tengan claridad de los aspectos a tener en cuenta para que se dé el mejor uso a esa tecnología.

Teniendo en cuenta lo anterior ¿qué manejo están dando las empresas a sus diferentes soluciones en la nube? ¿Se realiza un análisis detallado a los proveedores con los cuales se va a adquirir el servicio? Frente a esta situación, ¿es posible estandarizar bajo un conjunto de procedimientos estructurados lineamientos a tener en cuenta para las diferentes soluciones en la nube que se planeen implementar? ¿Qué mecanismos, framework o herramientas permitirán englobar todas las posibles implementaciones teniendo en cuenta la gran variedad de servicios en la nube que existen? de esos existentes, ¿Cuáles serán los adecuados que permitan crear un marco común para todas ellas?

### **2.3 JUSTIFICACIÓN**

La computación en la nube se ha convertido en uno de los servicios en los que más están apostando las áreas de TI, esta tecnología muestra ventajas competitivas que garantizan beneficios de flexibilidad, escalabilidad, productividad, trabajo en colaboración, entre otros; esta tendencia le permite a las organizaciones adquirir software como servicio (SAAS), infraestructura (IAAS) y plataforma (PAAS) bajo diferentes modelos de despliegue con asignación de recursos computacionales compartidos (nube publica), infraestructura dedicada (nube privada) o un ambiente que involucre ambas (nube híbrida).

Sin embargo, el no contar con mecanismos que garanticen una correcta gestión de los servicios que se tienen en la nube podrían comprometer la seguridad, confidencialidad e integridad de los datos y aplicaciones que se manejan bajo este tipo de soluciones.

Con el fin de mantener un marco común para la operación de las soluciones en la nube, en este trabajo de grado se busca la creación de un modelo de gestión que permita englobar las diferentes soluciones en la nube adquiridas.

Con esto se integrará dentro del portafolio de servicios de las áreas de TI las soluciones Cloud y mantener los estándares y controles que les aplique a las soluciones on-premise.

El modelo se planea definir basado en las practicas que estén vigentes hoy en día en busca de una mejor administración de los servicios en la nube, mitigar riesgos de seguridad que podrían surgir por no tener claridad de qué revisar con proveedores actuales de esta tecnología, y minimizar hallazgos de auditoría que pudieran surgir asociados al tema.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

- Diseñar un modelo de gobierno y gestión para operaciones y servicios en CC en organizaciones cuyo core es el transporte y distribución de gas natural, distribución y comercialización de energía eléctrica, soluciones integradas para la industria y generación de energía.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Desarrollar una revisión sistemática de la literatura asociada al modelo de gobierno y gestión de IT con especial interés en modelos de entrega de soporte de servicios Cloud Computing.

- Revisar los marcos de referencias existentes que detallen las mejores prácticas para operación de soluciones en la nube. (COBIT, ITIL, CCM, otros)

- Identificar los componentes adecuados que permitan crear un marco común para todas las soluciones en la nube.

- Formular un modelo de gobierno y gestión de IT con especial interés en modelos de entrega de servicios Cloud Computing

- Desarrollar el caso de estudio para Promigas S.A.

#### **4 ALCANCE**

El alcance de este proyecto es identificar a través de los diversos framework las mejores prácticas para diseñar un modelo de gestión para la operación de soluciones en la nube de Promigas S.A E.S.P., enfocado en el correcto gobierno y gestión de procesos asociados a la operación de soluciones en la nube.

En este proyecto no se entrará en detalle en reglamentaciones Ley Sarbanes-Oxley u otros controles, no se harán recomendaciones de mejores prácticas en auditoría, ni se hará gestión para cierre a hallazgos identificados relacionados con el tema (en caso de presentarse).

La implementación será académica con fines evaluativos del modelo, expuesta como una propuesta de una mejor práctica de parte de los autores de la tesis; su implementación no obliga a Promigas a que se acoja al modelo, de igual forma la no acogencia del modelo por parte de la empresa, no compromete el éxito del desarrollo de la tesis por parte de los autores de esta.

## 5 MARCO TEÓRICO

En este apartado se presentan de manera detallada los elementos teóricos que sustentan el presente trabajo.

### 5.1 Gobierno y Gestión de TI

Calder (2007), plantea el gobierno corporativo como un sistema mediante el cual las compañías son controladas y direccionadas, basándose en tres pilares fundamentales:

- Derechos de los accionistas
- Transparencia
- Responsabilidad de la junta

En el ambiente corporativo de hoy en día las empresas ven como un bien fundamental la información, por lo que los principios de gobierno han mutado razón por la cual las áreas de TI han dejado de verse meramente como operativas o funcionales, para convertirse en piezas claves dentro de una organización, por esta razón el gobierno de TI se ha convertido en parte fundamental dentro del concepto de gobierno corporativo. Calder (2005) define el gobierno de TI como un marco para el liderazgo, las estructuras organizativas y los procesos de negocios, los estándares y el cumplimiento de estos estándares, que garantizan que el área de TI de la organización respalde y permita el logro de sus estrategias y objetivos. Compañías sin una estrategia gobierno de TI pueden afrontar riesgos significativos.

Pero ¿en qué consiste o qué debe quedar basarse una estrategia de gobierno y gestión de TI? Según Calder (2007) el gobierno y gestión de TI consiste en un grupo de principios, una jerarquía para toma de decisiones y un grupo de indicadores para monitorear los procesos. Existen ocho áreas clave de decisión para conformar y marco de gobierno y gestión de TI:

- Los principios de gobierno y la jerarquía para toma de decisiones.

- Estrategia de información
- Gestión de riesgos de TI
- Gestión de aplicaciones
- Arquitectura de TI
- Infraestructura de TI
- Gestión de inversión y proyectos de TI
- Seguridad de la información

Adicionalmente existen frameworks de referencia como COBIT, ITIL, COSO, algunos de los cuales estaremos mencionando con más detalle más adelante, que se pueden integrar al momento de crear un marco de gobierno y gestión de TI propio y ajustado a la compañía.

## **5.2 Gobierno y Gestión en Cloud Computing**

El concepto Cloud Computing ha tomado gran importancia dado que se constituye en una gran muestra del acelerado crecimiento de las áreas de TI, durante los últimos tiempos; básicamente, tal como lo manifiesta Prieto (2014) (Como se citó en Weeber, 2008) se trata de “que los recursos informáticos residan en alguna parte ahí fuera en el éter virtual (en lugar de en su sala de informática) y conectarse a ellos y utilizarlos sólo cuando sea necesario”. Antes de abordar el gobierno y la gestión en ambientes cloud es necesario aterrizar algunos conceptos básicos.

### **5.2.1 Beneficios del Cloud Computing.**

Sinha y Khreisat (2014), plantean varios beneficios del Cloud Computing desde una perspectiva educacional, entre ellos se exaltan las siguientes:

- Accesibilidad. La información almacenada en la nube puede ser fácilmente accedida desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

- Colaboración. “La computación en la nube permite múltiples usuarios haciendo posible proyectos grupales y promoviendo la división de responsabilidades y el compartir ideas con otros” (Sinha y Khreisat, 2014).
- Bajo costo. El cliente puede almacenar todo tipo de información sin tener que hacer grandes inversiones en infraestructura física.
- Green Computing. La computación en la nube reduce el coste en papelería; dado que la información se maneja de manera centralizada, el consumo de energía se minimiza para una sola locación, lo cual es amigable con el planeta.
- Trazabilidad. La computación en la nube le permite al cliente tener varias versiones de su información, facilitándole trazar su evolución.

### **5.2.2 Características de cloud computing.**

El modelo de cloud computing está basado en la conexión a Internet; por tal motivo, no es necesario poseer máquinas con gran capacidad de procesamiento o almacenamiento; los servidores donde se alojan los programas son quienes soportan dichas tareas. Para el usuario final, la infraestructura es transparente ya que solo hay interacción con un nivel de abstracción superior, asegurándole así un número mucho menor de fallas.

Hernández y Flórez (2014), destacan las siguientes características:

- Autoservicio a la carta. El cliente puede hacer uso de los recursos de cómputo, tales como acceso al servidor, almacenamiento en red, de manera unilateral sin tener que interactuar con el personal del proveedor de servicio.
- Amplio acceso a la red. “Las capacidades están disponibles en la red y se accede a ellas a través de mecanismos estándar que fomentan el uso por parte de plataformas de clientes heterogéneas tanto ligeras como pesadas” (Hernández y Flórez, 2014, p.47).



- Reservas de recursos en común. La infraestructura del proveedor puede ser utilizada por varios clientes, estos recursos se asignan de manera dinámica y se pueden reasignar en función de los requerimientos del consumidor.
- Rapidez y elasticidad. La capacidad de la infraestructura se puede suministrar de manera rápida y elástica, lo cual le crea al cliente la ilusión de que cuenta con recursos ilimitados ya que estas pueden adquirirse en cualquier momento y cualquier cantidad.
- Servicio supervisado. “Los sistemas en la nube controlan y optimizan el uso de recursos de manera automática utilizando unas capacidades de evaluación en algún nivel de abstracción adecuado para el tipo de servicio” (Hernández y Flórez, 2014, p.47), entre los recursos que se pueden controlar están: almacenamiento, ancho de banda, capacidad de procesamiento, cuentas de usuario, etc.
- Es autoreparable. En caso de sufrir una falla se cuenta con un respaldo o backup, el cual se convierte en copia primaria de la información.
- Es escalable. El cliente no tendrá que invertir grandes cantidades de dinero en ampliar su infraestructura a medida que la operación de la organización requiera de más recursos de computo, solo tendrá que pagar el costo los recursos que va necesitando en la marcha.
- Virtualización. “Las aplicaciones son independientes del hardware en el que corran, incluso varias aplicaciones pueden correr en una misma máquina o una aplicación puede usar varias máquinas a la vez” (Ávila, 2011, p.47).
- Posee un alto nivel de seguridad. Este tipo de sistemas poseen un nivel de seguridad bastante alto, en cuanto que, al permitir a varios clientes compartir una misma infraestructura, el proveedor ha de garantizar a los mismos, tanto la privacidad como la integridad de la información, de tal modo que esta no se vea comprometida.

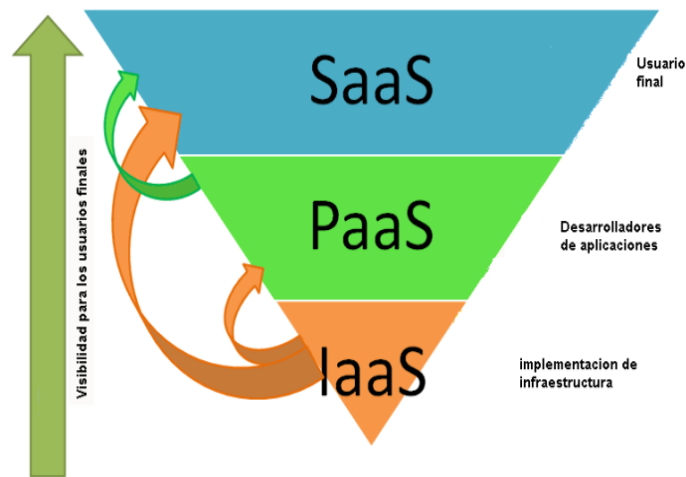
- Disponibilidad de la información. La información debe estar disponible para los usuarios siempre que estos la requieran, indistintamente del lugar en que se encuentren, bastando simplemente una conexión a internet.

### **5.2.3 Arquitectura de la nube.**

La computación en la nube se cimienta en la conjunción de tres elementos, software, plataforma e infraestructura; dependiendo de la forma en que estos se combinan podemos tener 3 diferentes arquitecturas de acuerdo con Sinha y Khreisat (2014):

- Software as a Service (SaaS). En el modelo de software como servicio, el consumidor utiliza las aplicaciones del proveedor, las cuales se ejecutan sobre una infraestructura en la nube. A estas aplicaciones se les puede acceder desde varios dispositivos a través de una interfaz ligera como puede ser un navegador web. En esta arquitectura el cliente no tiene control sobre la arquitectura subyacente; es decir, servidores, red o la totalidad de los parámetros de configuración de los aplicativos.
- Platform as a Service (PaaS). En esta arquitectura (plataforma como servicio), se le otorga al cliente la potestad de implementar aplicaciones; bien sea, adquiridas a terceros o en su defecto, desarrolladas por el consumidor, las cuales deben ser soportadas por la infraestructura del proveedor de servicio de la nube. En este modelo, el cliente solo puede gestionar y hacer mantenimiento de dichas aplicaciones ya que no tiene la facultad de hacer algún tipo de gestión sobre otros niveles de abstracción tales como la red, los servidores, los sistemas operativos o dispositivos de almacenamiento; en cambio, sí tiene control sobre las aplicaciones desplegadas y su configuración y el hosting.
- Infrastructure as a Service (IaaS). La infraestructura como servicio corresponde al nivel de abstracción más bajo. En este modelo, el cliente puede hacer uso de toda la

infraestructura, servidores, equipos de red, tales como: routers, switches, firewalls; los cuales serán de propiedad del proveedor de servicio, lo que le evita al cliente tener que comprar toda la infraestructura y los gastos que ello acarrea, como son la compra de los equipos, las adecuaciones necesarias para su funcionamiento y su posterior administración y mantenimiento. Este modelo es una solución en la que el cliente solo paga por los recursos usados, tales como espacio de almacenamiento, tiempo de CPU, transferencia de información, entre otros.



*Figura 2. Modelos de arquitecturas de la nube (Ávila, 2011, p. 48)*

#### **5.2.4 Modelos de implementación.**

Hay cuatro modelos de implementación de servicios en la nube:

- Nube pública. Como su nombre lo indica este modelo está abierto para el uso del público en general. En la nube pública, los clientes pueden encontrarse ubicados en los mismos servidores sin que el usuario final conozca qué trabajos están corriendo en el mismo (Ávila, 2011, p.50).

- Nubes privadas. La estructura de la nube se gestiona exclusivamente para una organización; en este modelo, la gestión puede hacerse a través de la misma o bien, de un tercero. La nube puede estar alojada en las instalaciones de la compañía o fuera de ella (Sethi, 2015, p.30)
- Nubes comunitarias. “Utilizadas por distintas organizaciones cuyas funciones y servicios sean comunes, permitiendo con ello la colaboración entre grupos de interés” (ONTSI, 2012, p. 21). En las nubes comunitarias, el número de usuarios es menor al de una nube pública; pero, ciertamente, mayor al de una nube privada. Puede ser administrada por la comunidad o por un tercero.
- Nubes híbridas. Este tipo de nubes es una combinación entre nubes públicas y privadas o comunitarias. “Las nubes híbridas ofrecen la ventaja del escalado proporcionado externamente, bajo demanda, se añade la posibilidad de determinar cómo distribuir las aplicaciones a través de los ambientes diferente” (Ávila, 2011, p.50).

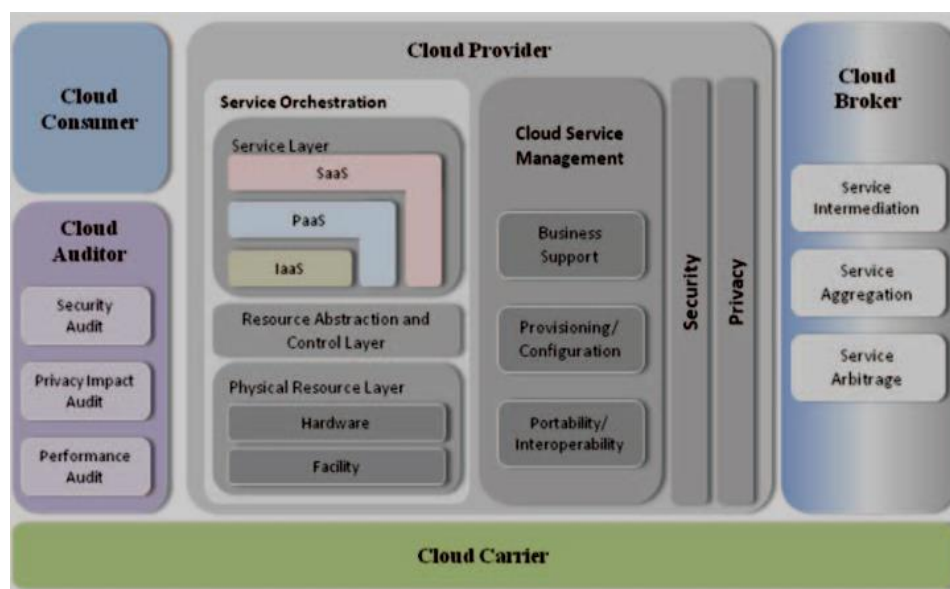


Figura 3. Funcionamiento de Cloud Computing (Baraković & Baraković, 2016, p. 2.)

### 5.2.5 Gobierno y Gestión bajo modelos de entrega de Cloud Computing

Si somos fieles a la definición de servicio, el cloud computing se convierte básicamente en un outsourcing, solo que, dependiendo del modelo de entrega, podemos tener infraestructura como servicio o software. Muchas compañías buscaban empaquetar el mayor número de servicios para que un solo proveedor manejara el outsourcing de manera que la administración, seguimiento y gestión del servicio pudiera de cierta manera simplificarse.

Pero bajo el cloud es muy atípico poder concentrar en un solo proveedor todos los servicios debido a la amplia gama soluciones y jugadores de mercado ofreciendo dichos servicios. Por tal razón es necesario buscar un modelo de gestión, dirección y coordinación de los servicios de TI. Andenmatter (2015) propone un modelo basado en SIAM y COBIT 5 para la creación de un conjunto de directrices de gobierno y gestión de proveedores. Por otro lado, IBM plantea algunas recomendaciones para poder crear un modelo de gobierno y gestión de TI bajo cloud. A continuación, explicaremos un poco ambos enfoques:

- **SIAM (Services Integration And Management):** Con SIAM se entiende que para la integración de nuevos servicios se debe articular que partes del proceso deben ser gestionadas del lado del proveedor y que partes del lado de la compañía, esto teniendo en cuenta el tipo de arquitectura en la nube que se tenga. Por esta razón se deben establecer políticas y directivas claras para hacer seguimiento del cumplimiento de cada proceso. Para este fin se puede apoyar en los habilitadores de COBIT 5 de



*Figura 4. Tomado de Glenfis AG*

Desde el punto de los procesos es necesario establecer un propietario en ambos extremos con el fin de articular correctamente la directrices y políticas establecidas, esto es de vital importancia en un ambiente donde se manejan múltiples proveedores para una mejor gestión de los servicios. Adicionalmente al conformarse el portafolio de servicios (incluyendo los de cloud) se debe documentar claramente todas las partes involucradas en el esquema de prestación de los mismos.

Con respecto a la estructura organizacional SIAM plantea la creación de equipos con capacidades y conocimientos específicos para la gestión y coordinación de proveedores, contratos y la interrelación de las partes involucradas en el servicio. Los equipos no necesariamente deben ser parte de la compañía, como cliente final, (aunque es lo más recomendable teniendo en cuenta que toda la gestión y gobierno se hacen internamente) también puede ser un outsourcing en caso de que no se cuenta con los perfiles adecuados dentro del recurso humano o un esquema híbrido

Adicionalmente a todo lo antes descrito es necesario implementar una arquitectura de servicio robusta de manera que permita concentrar las diferentes torres de servicios, ya sean internos o externos. Esto puede llegar a ser un desafío teniendo en cuenta la heterogeneidad de los servicios y proveedores que pueden llegar a existir dentro de la organización.

- **La estrategia según IBM:** IBM como proveedor de servicios cloud pone al servicio de sus clientes Cloud Advisory Services con el fin de brindar guías y pautas para la implementación y adopción de servicios en la nube. Dentro de estas guías encontramos una que hace referencia a la creación de una estrategia de cloud computing.

Dentro de las consideraciones iniciales que IBM plantea es tener claro que rol debe asumir la empresa frente a la nube. Por ejemplo, si se planea adquirir servicios en nubes privadas, el proveedor cloud debe ser visto como parte integral de la compañía a nivel socio estratégico; si por el contrario se trabajara bajo ambientes en nube publica, el proveedor puede ser visto como un outsourcing y un facilitador de un servicio. IBM denomina este rol como *rol integrador* con el cual se debe gestionar el rendimiento y la interacción con el proveedor de la nube.

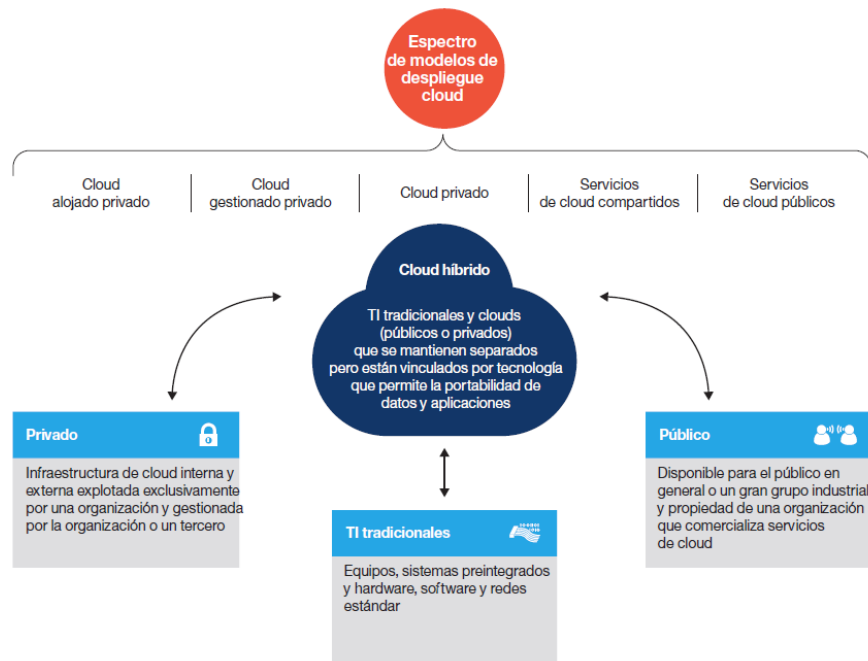


Figura 5. Gama de modelos de despliegue. Tomado de IBM GTS Cloud Advisory Services.

Una vez identificado el rol integrado, IBM plantea los siguientes puntos a tener en cuenta para una estrategia de gobierno cloud sólida (Creación de una estrategia de cloud computing. IBM GTS Cloud Advisory Services. P. 6):

- Establecer derechos de decisión para los grupos de interés, tales como determinar los roles con potestad para adquirir soluciones y el nivel de implicación requerido de los implicados
- Desarrollar procesos de toma de decisiones para el cloud
- Establecer y aplicar políticas para gestionar a los proveedores de servicios cloud.

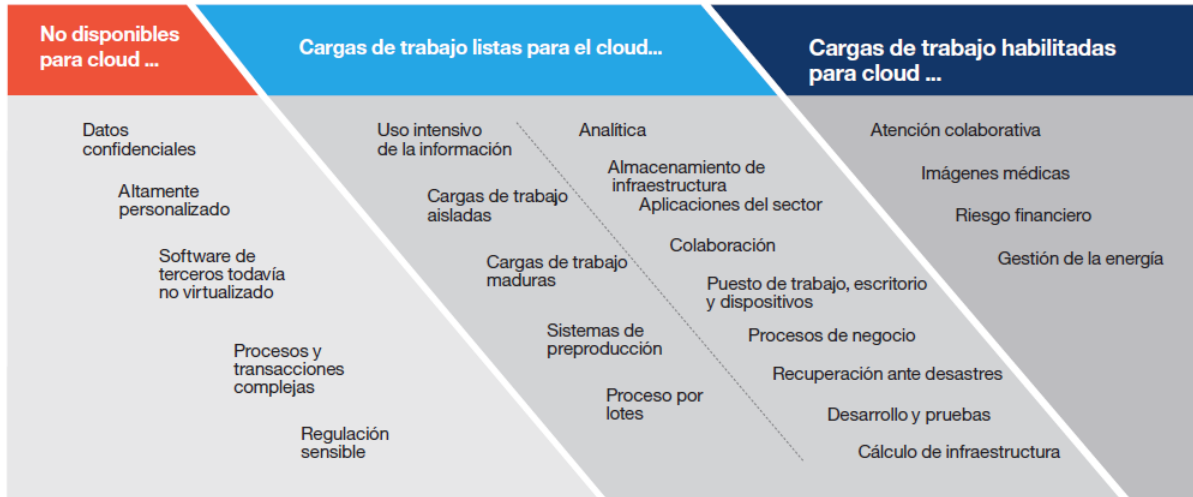
Adicionalmente se requiere tener capacidad de diseño y capacidad operativa por lo que IBM recomienda Creación de una estrategia de cloud computing. IBM GTS Cloud Advisory Services. P. 6):



- Un modelo de gobierno de “servicios compartidos”
- Procesos de abastecimiento y adquisición que no comprometan su puntualidad
- Una infraestructura de servicios para el suministro de servicios de TI
- Gestión integrada de sucesos, configuración, cambios, releases, capacidades y nivel de servicio
- Gestión de ofertas
- Infraestructura virtualizada y estandarizada
- Un catálogo de servicios y una base de datos para la gestión de la configuración

Una vez exista la debida preparación para el entorno cloud IBM recomienda evaluar que es susceptible de migrar. Los futuros servicios de cloud deben fundamentarse a partir de tres fuentes principales (Creación de una estrategia de cloud computing. IBM GTS Cloud Advisory Services. P. 7):

- Las aplicaciones existentes.
- Las futuras aplicaciones desarrolladas dentro de la organización
- Las soluciones futuras suministradas por el proveedor



*Figura 6. Objetivos y criterios para analizar una cartera de aplicaciones aptas para cloud. Tomado de IBM GTS Cloud Advisory Services.*

Si bien IBM no establece un modelo específico a seguir, estas pautas van encaminadas al proceso de adopción de la nube y sus posterior gobierno y gestión, temas que van acorde con este trabajo de grado.

### 5.2.6 Gestión del servicio Cloud Computing

La gestión del servicio Cloud puede basarse en la cadena de gestión de los servicios que define ISO/IEC 20000-1:2011 como una adopción de esta para gestión de servicios de proveedores Cloud, ya que este modelo especifica los requisitos para que el proveedor de servicios planifique, establezca, implemente, opere, monitoree, revise, mantenga y mejore el SMS: Sistema de gestión de servicios. Estos requisitos incluyen el diseño, la transición, la entrega y mejora de los servicios.

Como se menciona en el artículo “20000-1-2013 - IEEE Standard - Adoption of ISO/IEC 20000-1:2011, Information technology -- Service management -- Part 1: Service management system requirements” Esta norma puede ser utilizada por lo siguiente:

- Una organización que busca servicios de proveedores de servicios y que exija la garantía de que se cumplirán sus requisitos de servicio.
- Una organización que requiere un enfoque coherente por parte de todos sus proveedores de servicios, incluidos aquellos en una cadena de suministro.
- Un proveedor de servicios que pretende demostrar su capacidad para el diseño, transición, entrega y mejora de los servicios que cumplen con los requisitos del servicio.
- Un proveedor de servicios para monitorear, medir y revisar sus procesos y servicios de administración de servicios.
- Un proveedor de servicios para mejorar el diseño, la transición, la entrega y la mejora de los servicios a través de la implementación y operación efectiva del SMS.

La norma ISO 20000-1 se basa en ITIL, este marco de trabajo posee componentes apalancados en procesos que soportan la gestión y operación de los servicios que se entregan de TI y pueden integrarse para la operación de servicios Cloud.

### **5.3 Balanced Scorecard Corporativo de TI**

En una organización es de vital importancia establecer una estrategia empresarial que de claridad sobre cómo va a interactuar frente a su entorno, y que busque cumplir los objetivos estratégicos. Así también es de gran importancia alinear el uso de TI con la estrategia empresarial y de negocio, pero para esto es necesario implementar gestión, medición e indicadores que nos muestren estado actual y hacia dónde queremos apuntar.

Un Balanced Scorecard (BSC) es una herramienta de gran utilidad que nos puede servir para integrar la medición y alineación del negocio con el gobierno de TI. En definición de Robert Kaplan y David Norton, el BSC es una herramienta que permite movilizar a la gente hacia el pleno cumplimiento de la misión a través de la canalización de capacidades hacia el logro de metas estratégicas a largo plazo. Esto se logra desarrollando indicadores que permiten ver el estado de la gestión empresarial y en qué dirección se encuentran frente la estrategia empresarial. Rodriguez, Martinez y Ruiz (2014) plantean una interesante metodología para integrar gobernanza de TI y BSC:

- **Conceptualización y caracterización del sector:** Como primer paso los autores proponen realizar una inmersión en el sector productivo donde se mueve la compañía y una vez conocido el entorno realizar un análisis DOFA con el fin saber cómo se encuentra la compañía frente al entorno ya descrito.
- **Arquitectura empresarial del negocio:** En este paso se realiza el levantamiento y análisis de cada uno de los procesos de la compañía, para esto se realiza una caracterización de cada proceso mediante diagrama de flujos, diagrama de relaciones de procesos y áreas y finalmente analizar aspectos como misión, visión, estrategia corporativa e indicadores existentes. El resultado de este proceso es una matriz de objetivos vs indicadores.
- **Definición y estructuración del manejo de TI:** Es necesario determinar el estado actual de TI en la organización, qué procesos son apoyador por TI, personas a cargo de la administración de TI, software implementado, inventario de hardware, proyectos en curso, inversión, innovación. Una vez esta información se tenga consolidada se desarrolla la visión de TI en alineación con la estrategia del negocio ya establecida

como un primer acercamiento al BSC. Como elemento final se desarrolla la definición de la estrategia de TI alienada igualmente con la estrategia de negocio.

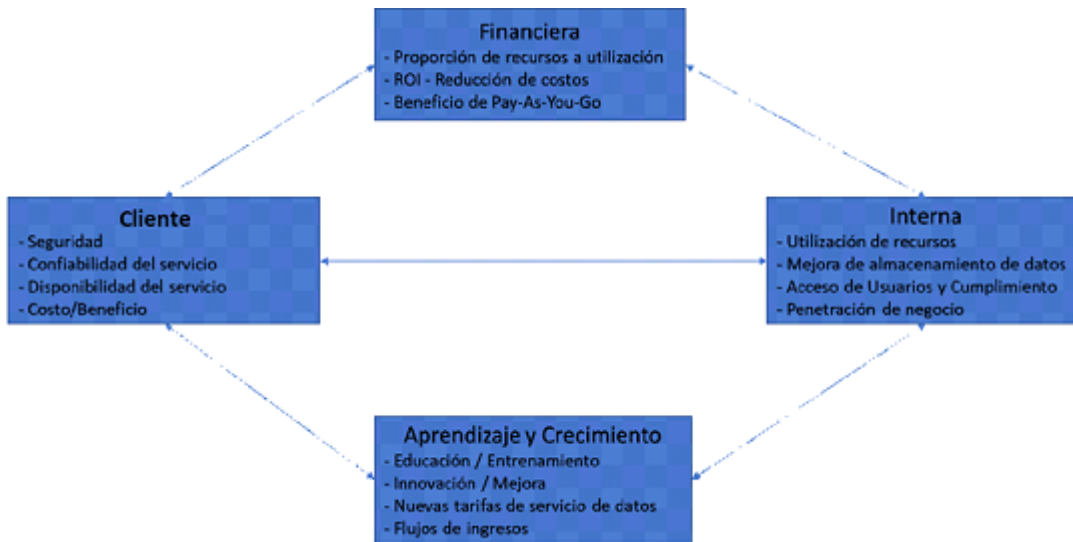
- **Determinación de objetivos estratégicos y metas:** En este paso se realiza la definición de los objetivos estratégicos del negocio en conjunto con las directivas de la empresa donde se determina misión, visión, objetivos y estrategias basados en el estudio previo del sector, el entorno y se expone la información sobre el BSC. Apoyado en el punto anterior se definen los objetivos estratégicos del gobierno de TI apoyados en un procedimiento para alcanzar el consenso y definir los objetivos estratégicos del área que se encargará de la gestión y administración de TI.
- **Trazabilidad del negocio / Gobierno de TI:** En este punto, apoyados en la información obtenida en los pasos anteriores, se inicia el proceso de interrelación entre el BSC y el gobierno de TI con el fin de establecer las métricas que se incluirán en el BSC específico para TI. Esto se alcanza a través de la realización de matrices, la matriz inicial relaciona objetivos organizacionales del BSC vs. el BCS del gobierno de TI respecto al empalme de cada una de sus perspectivas. La segunda matriz es respecto a los objetivos organizacionales y los objetivos del gobierno de TI. Al final se debe realizar un análisis de los resultados para verificar que objetivos son claves para el gobierno de TI para su soporte y potencialización.
- **Definición de indicadores y estructuración de la integración del Balanced Scorecard y del Gobierno de TI:** En este último paso y basados en análisis previo se toma el objetivo del negocio y se proponen las métricas posibles que estén enlazadas con los objetivos de la Gobernanza de TI.

Rodriguez, Martinez y Ruiz (2014) buscan con esta metodología “promover la integración de temáticas de gestión estratégica desde un enfoque corporativo que facilite la toma de decisiones, teniendo como primicia el tratamiento adecuado de la información, ya que es el insumo principal de las empresas y a través de ella se realiza la coordinación de procesos y se agrega valor a los servicios.”

#### **5.4 Balanced Scorecard para Cloud**

Continuando con las definiciones de Norton y Kaplan analizaremos un enfoque de BSC para análisis de desempeño en la nube planteado por Udoh, Patterson y Cordle (2014). Los autores proponen inicialmente identificar los parámetros que afectan el desempeño de servicios en cloud computing, una vez sean identificados son susceptibles de ser medidos y monitoreados en un BSC. Este enfoque nace debido a que no existe métodos de evaluación consistentes para desempeño de servicios en la nube.

Udoh, Patterson y Cordle (2014) utilizan “BSC para extraer los parámetros pertinentes para evaluar la computación en la nube en una forma generalizada basada en estas perspectivas: financiera, usuario, interna y de crecimiento”. La salida del análisis de cloud computing basado en BSC se muestra a continuación:



*Figura 7. Traducido de A Performance Analysis of Cloud Computing Using the Balanced Scorecard Approach. Udoh, Patterson y Cordle (2014)*

- Financiera:** Desde esta perspectiva se identifican tres factores, la proporción de utilización de los recursos, ROI y beneficio Pay As You Go. La proporción de utilización es un indicador que permite identificar madurez, entre mayor utilización de la infraestructura se genera mayor margen ganancia y por ende un buen estado financiero de la organización, bajo el cloud computing se puede dimensionar a pedido la infraestructura realmente necesaria basados en un nivel de utilización. En cuanto al retorno de la inversión (ROI), el cloud ha permitido obtener recursos sin una inversión inicial lo que ha mejorado dicho indicador versus el modelo convencional de inversiones de TI. Finalmente Pay As You Go es una ventaja que brinda el cloud en cuanto a elasticidad de recursos a utilizar, bien sea creciendo o decreciendo capacidades, licenciamiento o almacenamiento bajo demanda.
- Cliente:** Teniendo en cuenta la importancia de la perspectiva del usuario final para las compañías se identifican cuatro factores clave desde el punto de vista de cloud:

Seguridad, confiabilidad y disponibilidad del servicio y costo/beneficio. Debido al carácter un poco etereo del cloud computing muchos usuarios tienen dudas sobre donde se almacena su información y que tal confiable puede llegar a ser el servicio y sus puntos de acceso. Bajo esta preocupación se vuelve un actor indispensable el proveedor del servicio escogido, donde se debe hacer un análisis de reputación, soporte, costo, migración de datos, seguridad y disponibilidad.

- **Interna:** Cada compañía maneja procesos internos que generan valor para sus clientes, estos deben tender a conservarse y mejorarse de manera que sustenten la cadena de valor de los procesos de negocio. Cloud computing puede impactar estos procesos permitiendo una mejor utilización de los recursos, mejora de almacenamiento de datos y recuperación, acceso de usuarios y cumplimiento y le penetración de negocio.
- **Aprendizaje y crecimiento:** “Como en cualquier entorno empresarial, la innovación y la voluntad de aprender los nuevos procesos en cloud y educar a los usuarios son factores muy importantes. Debido a la resistencia del personal a los nuevos sistemas o tecnologías, es necesario considerar el impacto del factor de capacitación o educación. Si a los usuarios se les enseña el uso de las nuevas herramientas cloud, entonces podrán ajustar los sistemas para lograr el mejor rendimiento. Con el énfasis cada vez mayor en los servicios de datos y las fuentes de ingresos, las ofertas de cloud computing deben poder proporcionar servicios 24 x 7 y los usuarios son necesarios para mantenerlos. Es necesario capacitar a los usuarios para los diversos sistemas y su parametrización. Esto ayudará a los usuarios a conocer los procesos y aplicaciones que mejor se adapten a sus entornos.” Udoh, Patterson y Cordle (2014).



Todos estos factores pueden ser medidos y monitoreados en un BSC y utilizados el proceso de toma de decisiones.

## **5.5 Framework**

Los framework son guías que reúnen mejores prácticas para llevar de forma organizada procesos para diversas organizaciones; estas prácticas resultan de la experiencia de diversas empresas que encuentran un marco común y/o consenso de cómo hacer que diversas funciones se ejecuten de la mejor manera y con resultados óptimos. En este capítulo se definirán apartes de framework en los cuales se basaron los autores para la generación del modelo de gestión para operación de soluciones en la nube, se mencionarán características principales de Cobit, CCM e ISO 27017.

### **5.5.1 Cobit**

Cobit 2019 es un marco de referencia que contiene objetivos de control de TI para el gobierno y gestión de las TIC en las diversas empresas. Estos objetivos ayudan a las empresas a lograr las metas y a otorgar valor a través de un gobierno y gestión efectiva de las TI. Cobit es creada por ISACA, (Information Systems Audit and Control Association (Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información)).

Cobit 9 (Isaca, 2019) se basa en 2 tipos de principios: principios para el gobierno de sistemas y principios para el framework de gobierno. A continuación, se presentan los 6 principios de gobierno de sistemas.

### 5.5.1.1 Los Principios de gobierno de sistemas de Cobit

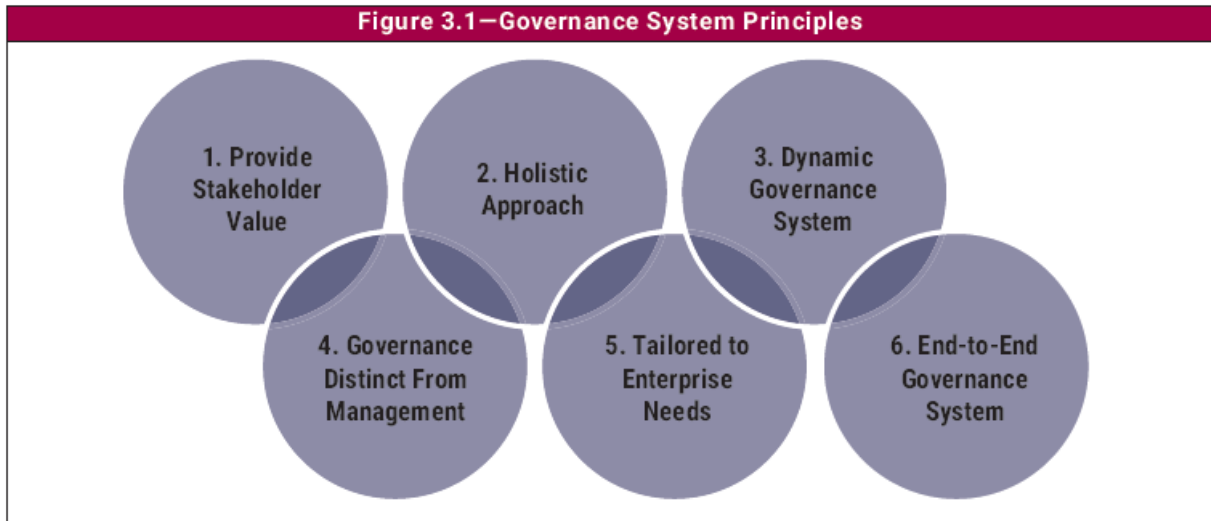


Figura 8. Principios de Cobit 2019 (COBIT® 2019, Figura 3.1. © 2019 ISACA® P.17) Todos los derechos reservados.

#### **Principio 1, Satisfacer las necesidades de las partes interesadas:**

Cada empresa necesita un sistema de gobierno para satisfacer las necesidades de los interesados y generar valor a partir del uso de I&T. El valor refleja un equilibrio entre beneficios, riesgos y recursos, y las empresas necesitan una estrategia de acción y un sistema de gobierno para realizar este valor.

Las empresas tienen la necesidad de generar valor a sus accionistas, esto hace que la creación de valor sea un objetivo de gobierno. Pero ¿qué es creación de valor? La creación del valor es conseguir beneficios para la organización a un costo óptimo de los recursos y al mismo tiempo optimizando el riesgo. Es necesario tener en cuenta que hay varios interesados y para ellos puede que lo que les agregue valor no sea lo mismo, entre las actividades de gobierno está el negociar y tomar las mejores decisiones entre las diferentes partes interesadas.

Cobit plantea unas metas específicas, a su vez estas metas corporativas se relacionan con unas metas de TI y estas con unos procesos habilitadores. Esta cascada de metas permite establecer metas en todos los niveles y áreas de la empresa soportando así la alineación de las necesidades de la empresa con las soluciones de TI. En el anexo No 1, se presentan las metas corporativas de Cobit y las metas relacionadas con las TI

### **Principio 2, hacer posible un enfoque holístico:**

En este principio Cobit 5 agrega el concepto de componentes, los componentes son factores que de forma individual o colectiva influyen en el funcionamiento de algo, en este caso en el gobierno y gestión de la empresa TI. En el capítulo 5.5.1.2 se describen los componentes de un sistema de gobierno de Cobit.

### **Principio 3, Sistema de gobierno dinámico:**

Cobit 2019 (Isaca, 2019) hace referencia a que cada vez que se cambian uno o más de los factores de diseño (por ejemplo, un cambio en la estrategia o la tecnología), se debe considerar el impacto de estos cambios en el sistema EGIT (Gobierno empresarial de TI). Una vista dinámica de EGIT conducirá hacia un sistema EGIT viable y preparado para el futuro.

### **Principio 4, separar el gobierno de la gestión:**

En Cobit 2019 Un sistema de gobierno debe distinguir claramente entre el gobierno y las actividades y estructuras de gestión.

Retomando la anterior versión de Cobit. Cobit 5 (Isaca, 2012) los conceptos de Gobierno y gestión se definen de la siguiente forma:

Gobierno:

El Gobierno se encarga de supervisar, orientar y evaluar: vela porque se evalúen las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas consiguiendo así metas corporativas equilibradas y acordadas; orientando a través de la priorización y la toma de decisiones; haciendo mediciones de rendimiento y cumplimiento respecto a la dirección y metas acordadas. En la mayoría de las empresas, el gobierno es responsabilidad de la junta directiva bajo la dirección de su presidente.

Gestión:

La gestión planifica, construye, ejecuta y controla actividades direccionadas por los responsables del gobierno para alcanzar las metas corporativas.

En gran parte de las organizaciones, la responsabilidad de la gestión es de la dirección ejecutiva bajo la dirección del CEO.

El gobierno evalúa, dirige y monitorea, mientras que la gestión planea, ejecuta, construye y supervisa:

**Principio 5, Adaptado a las necesidades de la empresa:**

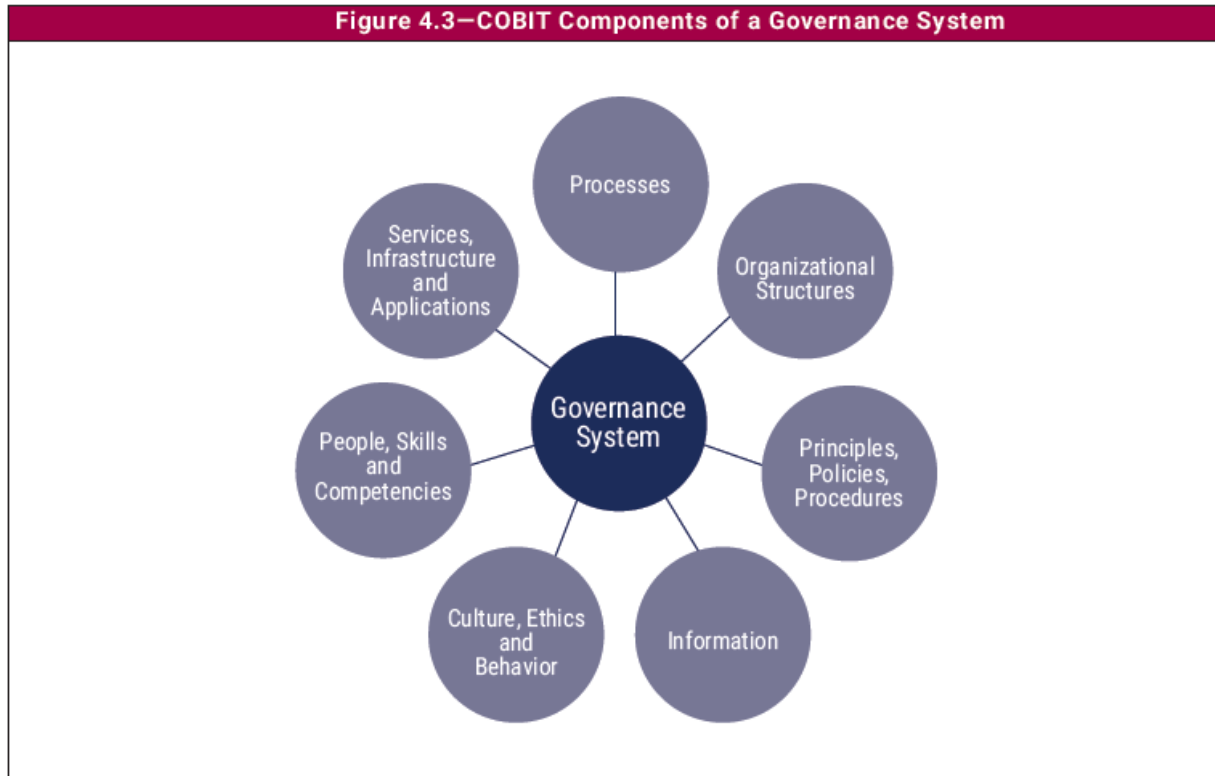
Cobit 2019 (Isaca, 2019) menciona que “Un sistema de gobierno debe adaptarse a las necesidades de la empresa, utilizando un conjunto de factores de diseño como parámetros para personalizar y priorizar los componentes del sistema de gobierno”.

**Principio 6, cubrir la empresa extremo a extremo:**

Cobit 2019 (Isaca, 2019) dice que “Un sistema de gobierno debe cubrir el extremo a extremo de la empresa, enfocándose no solo en la función de TI sino en toda la tecnología y el procesamiento de la información que la empresa implementa para lograr sus objetivos, independientemente de dónde se encuentre el procesamiento en la empresa”

Este principio cubre todas las funciones y procesos necesarios para gobernar y gestionar la información corporativa y las tecnologías en la organización. Dado este alcance corporativo amplio, Cobit tiene en cuenta todos los servicios TI internos y externos notables, de igual forma los procesos de negocio internos y externos.

### 5.5.1.2 Componentes de un sistema de gobierno



*Figura 9. Componentes de un sistema de gobierno de Cobit 2019 (COBIT® 2019, Figura 4.3. © 2019 ISACA® P.17) Todos los derechos reservados.*

Los componentes son actores que individual y colectivamente aporta a un buen sistema de gobierno y de operación sobre I&T. El Framework de Cobit 5 (Isaca, 2019, P.21) los describe textualmente de esta forma:

“Principios, políticas y marcos de referencia: son el vehículo para traducir el comportamiento deseado en guías prácticas para la gestión del día a día.

Los procesos describen un conjunto organizado de prácticas y actividades para alcanzar ciertos objetivos y producir un conjunto de resultados que soporten las metas generales relacionadas con TI.

Las estructuras organizativas son las entidades de toma de decisiones clave en una organización.

La Cultura, ética y comportamiento de los individuos y de la empresa son muy a menudo subestimados como factor de éxito en las actividades de gobierno y gestión.

La información impregna toda la organización e incluye toda la información producida y utilizada por la empresa.

La información es necesaria para mantener la organización funcionando y bien gobernada, pero a nivel operativo, la información es muy a menudo el producto clave de la empresa en sí misma.

Los servicios, infraestructuras y aplicaciones incluyen la infraestructura, tecnología y aplicaciones que proporcionan a la empresa, servicios y tecnologías de procesamiento de la información.

Las personas, habilidades y competencias están relacionadas con las personas y son necesarias para poder completar de manera satisfactoria todas las actividades y para la correcta toma de decisiones y de acciones correctivas.”

Algunos de estos catalizadores como la información, servicios, infraestructuras y aplicaciones y personas, habilidades y competencias son también recursos corporativos que necesitan ser gobernados y gestionados.

### **5.5.1.3 Objetivos de Gobierno y gestión**

En Cobit 2019, Los objetivos de gobiernos se componen de 2 grupos: Objetivos de gobierno y objetivos de gestión.

Los objetivos están enarcados en 5 dominios y definidos en verbos que describen el propósito y las áreas de actividad de los objetivos.

#### **Dominios de objetivos de Gobierno:**

EDM: Evaluar, Dirigir y Monitorear:

En este dominio, el cuerpo directivo evalúa las opciones estratégicas, dirige a la alta gerencia sobre las opciones estratégicas elegidas y supervisa el logro de la estrategia.

Para el modelo propuesto, se toma como base de apoyo los procesos EDM01 y EDM03 de este dominio.

**Dominios de objetivos de Gestión:**

Los objetivos de gestión están agrupados en 4 dominios:

APO (Alinear, planear, organizar): aborda la organización general, la estrategia y las actividades de apoyo para I&T. Para el modelo propuesto, se toma como guía de apoyo los procesos APO01, APO02, APO03, APO09, APO10 y APO13 de este dominio.

BAI (Construir, adquirir e implementar): trata la definición, adquisición e implementación de soluciones de I&T y su integración en los procesos de negocio. Para el modelo propuesto, se toma como guía de apoyo los procesos BAI04, BAI06, BAI07 y BAI09 de este dominio.

DSS (Entrega de servicio y soporte): se ocupa de la entrega operativa y el soporte de los servicios de I&T, incluidos seguridad. Para el modelo propuesto, se toma como guía de apoyo los procesos DSS01, DSS02, DSS03, DSS04 y DSS05 de este dominio.

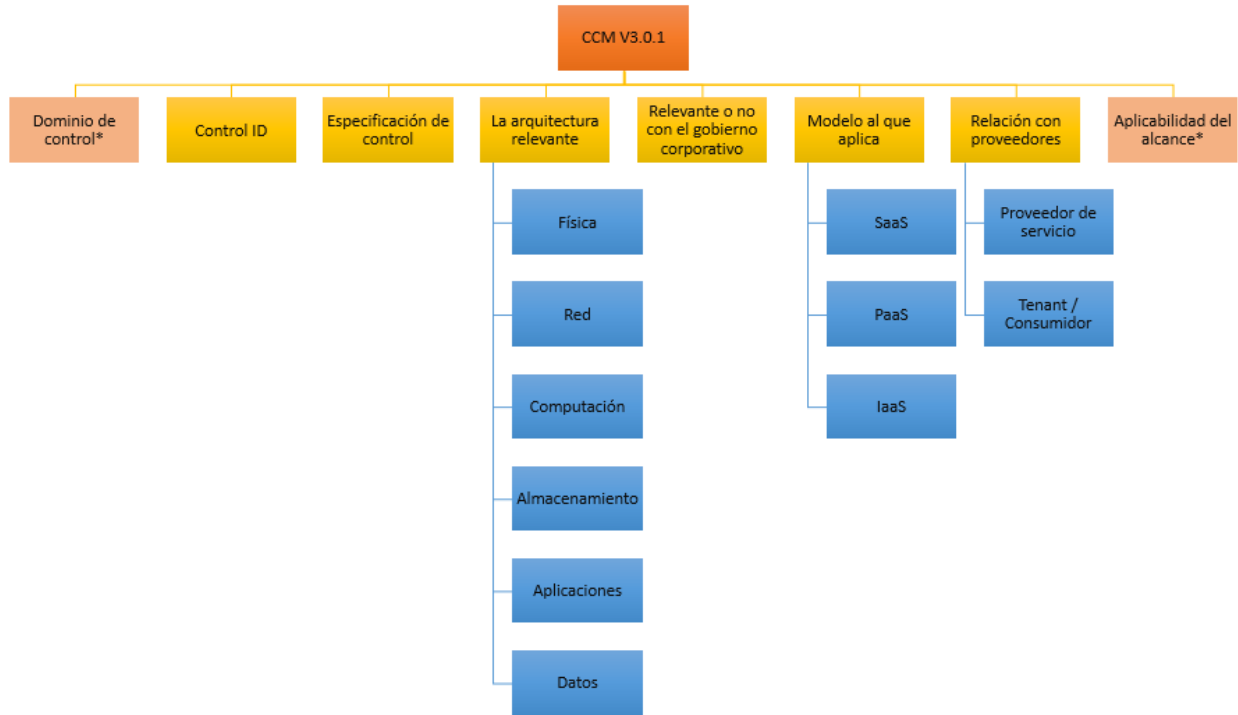
MEA (Monitorear, evaluar, valorar): aborda el monitoreo del desempeño y la conformidad de I&T con los objetivos de desempeño internos, los objetivos de control interno y los requisitos externos. Para el modelo propuesto, se toma como guía de apoyo los procesos MEA01 y MEA03 de este dominio. En el anexo No 2 se presentan los procesos de gobierno y gestión de Cobit.



### 5.5.2 CCM

Así como Cobit contiene objetivos de control, CCM de CSA (Cloud Security Alliance) es el único meta-framework que define unos objetivos de control de seguridad para la computación en la nube; a su vez estos controles están mapeados con otras buenas prácticas de los estándares más representativos. CCM proporciona a las organizaciones la estructura, el detalle y la claridad necesaria relacionados con la seguridad de la información adaptada a la computación en la nube. Actualmente, CCM se considera un estándar por defecto para garantizar el cumplimiento de este tipo de tecnología.

La versión más reciente de este meta-framework es la 3.0.1 liberada el 03 de octubre de 2017 este se presenta en una matriz de Excel en la cual relaciona los componentes marcados en amarillo:



*Figura 10. Relación de los componentes en la matriz CCM V3.0.1 (CSA CCM V3.0.1)*

Para el Dominio de control, CCM define 16 dominios. Los dominios presentados, contienen subdominios que conforman los 133 controles de CCM.

El desarrollo de este trabajo de grado será basado en los controles que tienen relevancia con el gobierno corporativo, relación con proveedores de servicios, y se exceptuarán los que están relacionados con la arquitectura física; estos son 16 controles, los cuales están inmersos y resaltados entre los 133 controles que se encuentran en las figuras 8 y 9:

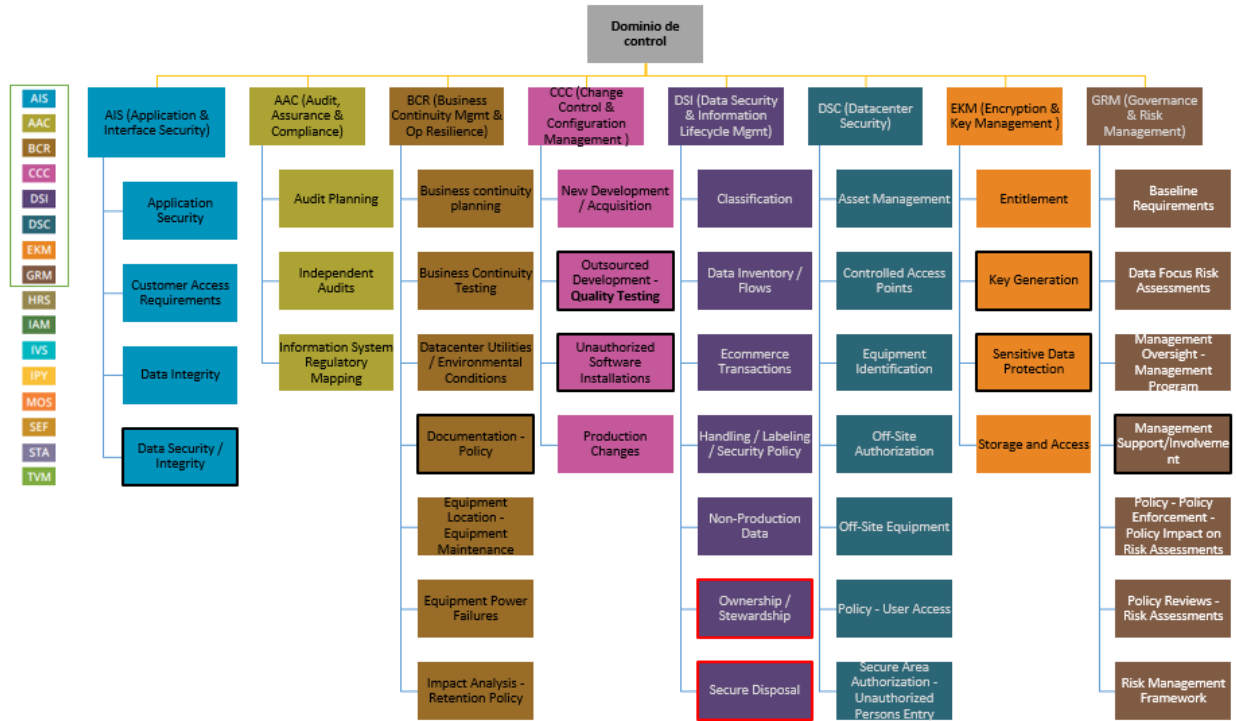


Figura 11. Controles de CCM V3.0.1 (CSA CCM V3.0.1)

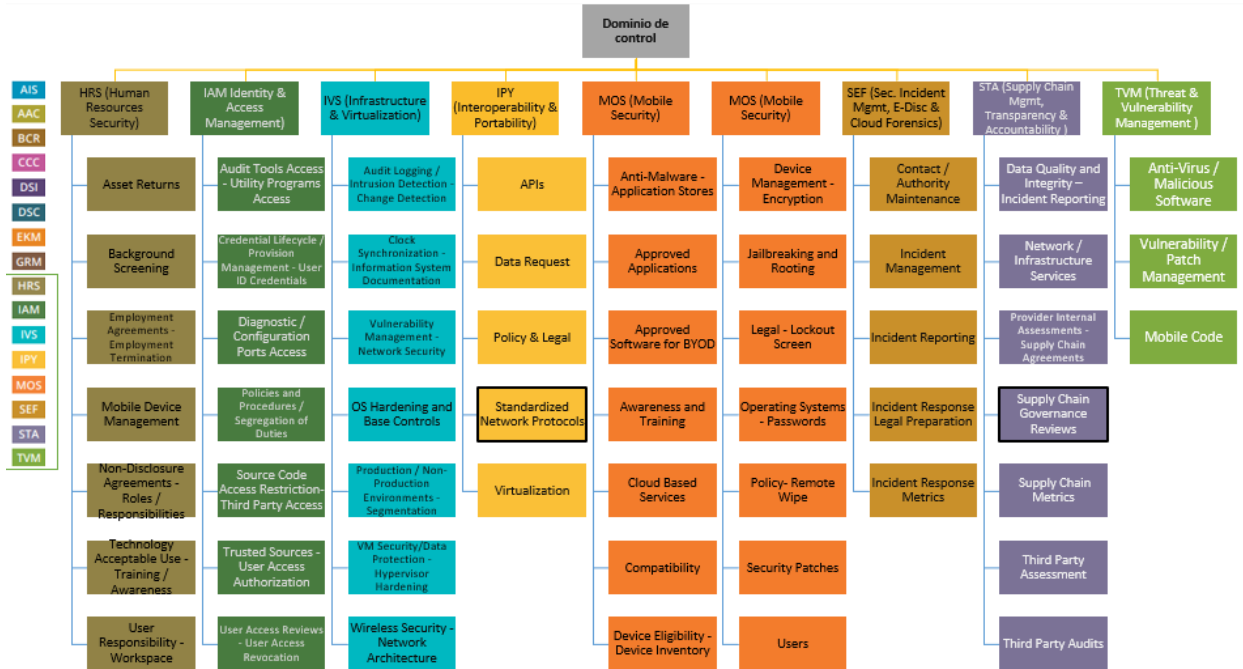


Figura 12. Continuación de controles de CCM V3.0.1 (CSA CCM V3.0.1)

\*Para la **aplicabilidad del alcance** CCM considera los siguientes estándares (de los cuales únicamente Cobit, ITIL serán ampliados en este trabajo de grado):

"AICPA 2009 TSC Map", "AICPA Trust Service Criteria (SOC 2SM Report)", "AICPA 2014 TSC", "BITS Shared Assessments AUP v5.0", "BITS Shared Assessments SIG v6.0", "BSI Germany", "Canada PIPEDACCM V1.X", "CIS-AWS-Foundation v1.1", "COBIT 4.1", "COBIT 5.0", "COPPA", "CSA Enterprise Architecture (formerly Trusted Cloud Initiative)", "CSA Guidance V3.0", "ENISA IAF", "95/46/EC - European Union Data Protection Directive", "FedRAMP Security Controls (Final Release, Jan 2012) --LOW IMPACT LEVEL--", "FedRAMP Security Controls (Final Release, Jan 2012) --MODERATE IMPACT LEVEL--", "FERPA", "GAPP (Aug 2009)", "HIPAA / HITECH Act", "HITRUST CSF v8.1", "ISO/IEC 27001:2013", "ISO/IEC 27002:2013", "ISO/IEC 27017:2015", "ISO/IEC 270018:2015", "ITAR", "Jericho Forum", "Mexico - Federal Law on Protection of Personal Data Held by Private Parties", "NERC CIP", "NIST SP800-53 R3", "NIST SP800-53 R4 App J", "NZISM", "NZISM v2.5", "ODCA UM: PA R2.0", "PCI DSS v2.0", "PCI DSS v3.0", "PCI DSS v3.2", "Shared Assessments 2017 AUP".

### **5.5.3 ITIL V3**

A pesar de que ITIL tiene una versión más reciente: ITIL V4 lanzada en febrero de 2019. El desarrollo de este trabajo de grado se basa en ITIL V3 el cual aún conserva el ciclo de vida del servicio.

ITIL es un conjunto de publicaciones de mejores prácticas para la gestión de servicios de TI, el marco de trabajo se basa en el ciclo de vida del servicio y el ciclo consta de estas 5 etapas:

- Estrategia del servicio
- Diseño del servicio

- Transición del servicio
- Operaciones del servicio
- Mejora continua del servicio

Para el desarrollo de esta tesis, nos apoyaremos en todas las fases, enmarcadas en mayor medida en Operación del servicio y Mejora continua del servicio (en las fases de 3. Soportar y 5. Mejora continua del modelo propuesto)

#### **5.5.3.1 Operación del servicio**

La fase de operación del Servicio coordina las actividades y procesos para entregar y gestionar servicios dentro de los acuerdos de niveles de servicios acordados con los usuarios del negocio. Además, la operación de servicio gestiona la tecnología que se utiliza para entregar y dar soporte a esos servicios.

La operación incluye los procesos:

**Gestión de eventos:** Es el proceso responsable de gestionar los eventos durante todo su ciclo de vida. La gestión de eventos provee mecanismos que proporcionan la habilidad para detectar eventos, entenderlos y determinar las acciones apropiadas, esto se realiza a través de monitoreo automático que eliminan el monitoreo manual y reduce los posibles Downtime.

**Gestión de incidentes:** Es el proceso responsable de la gestión del ciclo de vida de todos los incidentes. El objetivo es restaurar los servicios a la operación normal tan pronto como sea posible y minimizar el impacto adverso sobre las operaciones del negocio. El incidente es una interrupción no planificada o la reducción en la calidad de un servicio de TI. Alcance de la gestión de Incidentes:

- Cualquier evento con interrupción, o que podría causar interrupción en el servicio reportados por el equipo técnico o por los usuarios.

- Gestionar eventos informativos, alerta y errores
- No todos los eventos son incidentes

**Cumplimiento de las solicitudes:** Es el encargado de las solicitudes de servicio de los usuarios. Sus objetivos son:

- Proporcionar un canal para requerimientos de usuario predefinidos sobre los servicios estándar.
- Proveer información acerca de la disponibilidad y obtener accesos a otros servicios
- Entrega de componentes de servicios requeridos
- Apoyar con información general

**Gestión de problemas:** Es el responsable de la gestión del ciclo de vida de todos los problemas desde la identificación, investigación, documentación y eventual remoción. Previene problemas y las incidencias resultantes, elimina incidentes recurrentes y minimiza el impacto de las incidencias que no pueden prevenirse. La gestión de problemas busca la causa raíz de incidentes, documenta y comunica errores conocidos e indica acciones de mejora. Hace parte del alcance de la gestión de problemas las actividades requeridas para diagnosticar la causa raíz de incidentes y determinar la resolución de los problemas, también es parte de su alcance asegurar que la resolución es implementada a través de gestión del Cambio y el proceso de entrega e implementación. La gestión de problemas puede ser Proactiva: Las cuales son disparadas por actividades que buscan la mejora de los servicios o Reactiva: Típica reacción a incidentes, complementando la gestión a incidentes.

**Gestión de acceso:** Es el proceso responsable de permitir que los usuarios hagan uso de los servicios de TI, datos u otros activos. Este proceso ayuda a proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los activos, garantizando que sólo los usuarios autorizados

pueden accederlos o modificarlos. La gestión de acceso implementa las políticas de gestión de seguridad de la información y a veces, es conocido como gestión de permisos o gestión de la identidad.

### **5.5.3.2 Mejora continua del servicio**

Es una etapa en el ciclo de vida de un servicio, la mejora continua del servicio asegura que los servicios están alineados con necesidades cambiantes del negocio por medio de la identificación e implementación de mejoras en los servicios de TI que dan soporte a los procesos de negocio. El desempeño del proveedor de servicios de TI es medido en forma continua y se realizan las mejoras a los procesos, los servicios de TI y la infraestructura de TI con el fin de aumentar la eficiencia, la efectividad y la rentabilidad. La mejora continua del servicio incluye el proceso de mejora de siete pasos. Aunque este proceso está asociado a la mejora continua del servicio, la mayoría de los procesos tienen actividades que se desarrollan en varias etapas del ciclo de vida del servicio.

Proceso de mejora en 7 pasos es el proceso responsable de definir y gestionar los pasos necesarios para identificar, definir, recopilar, procesar, analizar, presentar e implementar mejoras. Este proceso mide continuamente el desempeño del proveedor de servicios de TI y se realizan las mejoras a los procesos, a los servicios de TI y a la infraestructura de TI con el fin de aumentar la eficiencia, la efectividad y la rentabilidad.

Alcance:

- Analizar el desempeño y capacidades de los servicios, procesos, aliados y tecnología
- Continuamente alinear el portafolio de Servicios de TI con los requerimientos presentes y futuros del negocio.
- Madurez de los procesos

- Hacer mejor uso de la tecnología aprovechan las nuevas
- Mantener la estructura de la organización, las capacidades personales y preguntarse si la gente está trabajando en las funciones correctas y si tiene las habilidades correctas.

## **5.6 Dimensiones Gobierno corporativo, Gobierno De TI y Gestión de TI**

### **5.6.1 Gobierno Corporativo**

El gobierno corporativo es el sistema que dirige y controla las operaciones de la empresa, su modelo y estrategia de negocio. Además, el gobierno corporativo también incluye la relación entre las partes interesadas de una empresa, como la junta directiva, el consejo de supervisión, los accionistas, los proveedores financieros, los clientes, los proveedores, etc. El gobierno corporativo requiere profesionalidad aplicado a los sistemas, procesos, políticas, toma de decisiones y actividades operativas.

Klein, Edmund; Corporate Governance: Principles, Practices and Challenges, 2016

### **5.6.2 Gobierno de TI**

El Gobierno de TI es la parte del gobierno corporativo en general que garantiza que los sistemas automatizados contribuyen eficazmente a los objetivos comerciales de una organización; que el riesgo relacionado con la TI está adecuadamente identificado y gestionado (mitigado, transferido o aceptado); y que los sistemas de información automatizados (incluyendo sistemas de auditoría e información financiera) proporcionan una "imagen real" de la operación del negocio.

David Norfolk, IT Governance - Managing Information Technology for Business



### **5.6.3 Gestión de TI**

Gestiona el suministro eficaz de servicios y productos de TI apuntando a la alineación de los objetivos de TI con los de la organización.

### **5.6.4 Gestión de la operación**

ITIL define la gestión de la operación del servicio como la fase donde se llevan a cabo las actividades necesarias para proveer el servicio dentro del marco establecido en los Acuerdos de Niveles de Servicio.

La operación de servicio gestiona la tecnología necesaria para entrega y brindar soporte a los usuarios finales.

Dentro de sus procesos están:

- Gestión de eventos
- Gestión de incidentes
- Gestión de peticiones de servicios (o solicitudes)
- Gestión de problemas
- Gestión de accesos

### 5.6.5 Mapa Gobierno Corporativo, Gobierno TI y Gestión TI

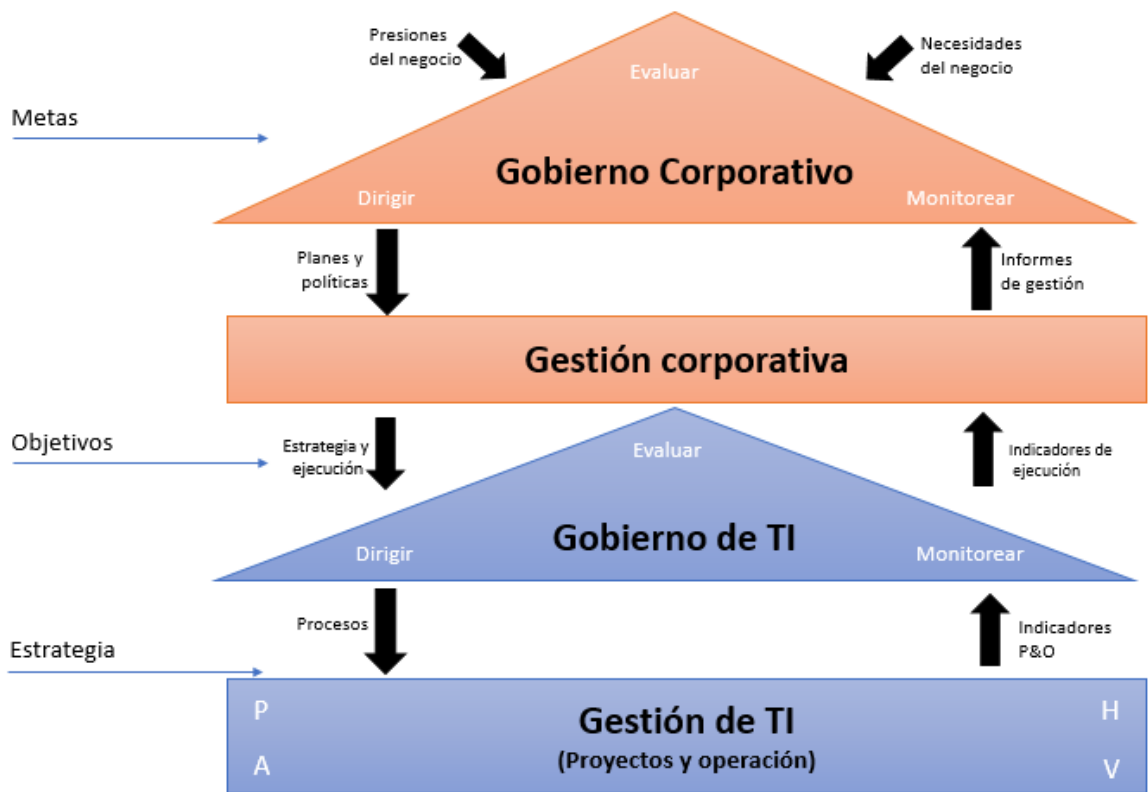


Figura 13. Mapa gobierno corporativo, gobierno TI y Gestión de TI (Elaboración propia de clases tomadas en la maestría)

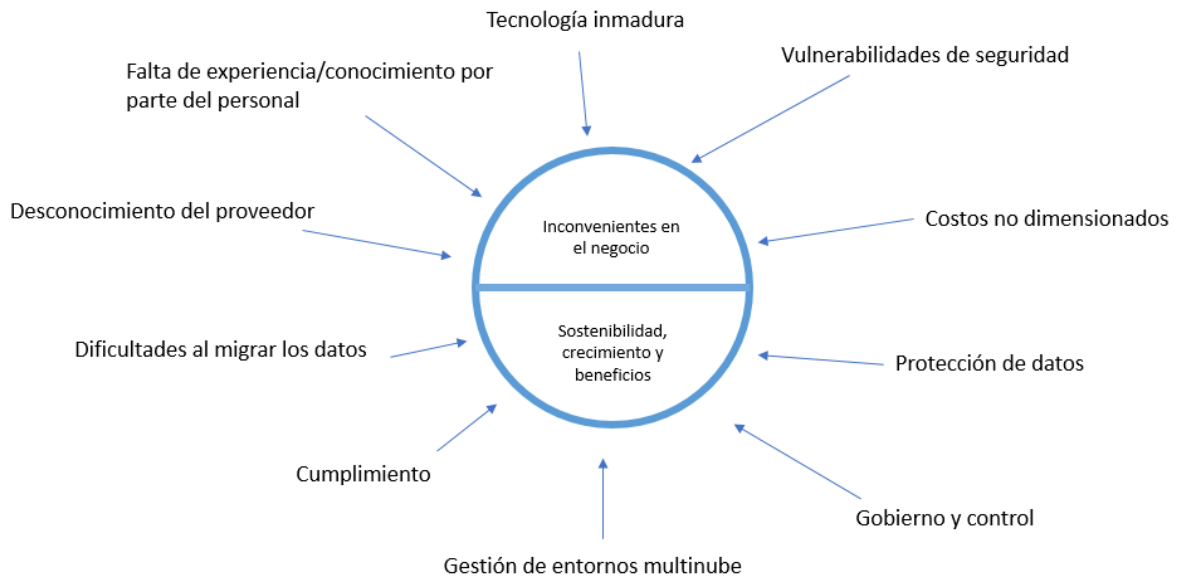
### 5.6.6 Desafíos

Principales desafíos que deben tratarse como parte de los procesos de planeación y gobierno de TI:



Figura 14. Adaptado de figura 1.3 Selig G, *Implementing IT Governance and IT Management*, 2015.

## Desafíos del negocio:



*Figura 15. Adaptado de figura 1.1 Selig G, Implementing IT Governance and IT Management, 2015.*

## 6 ESTADO DEL ARTE

### 6.1 Modelo de migración a cloud computing para entidades públicas de salud.

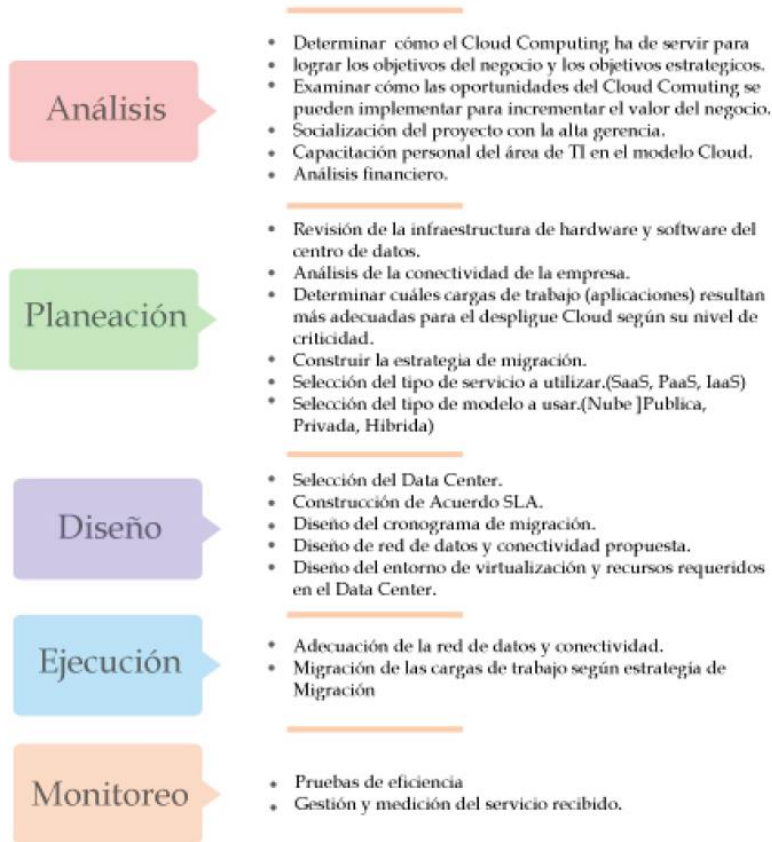
Teniendo como base el modelo de Gestión de Tecnologías de la Información (IT4+) presentado por el MinTIC para la gestión de áreas de TI de las instituciones públicas de Colombia, desde la Corporación Universitaria Centro Superior UNICUCES, un grupo de estudiantes crearon un modelo de migración a cloud para entidad públicas de salud en el sector del Valle del Cauca.

Los principios definidos por el MinTIC con respecto al dominio de servicios tecnológicos para la arquitectura empresarial del Estado Colombiano son los siguientes:

No.	PRINCIPIO	DESCRIPCIÓN
1	Capacidad	Hace referencia a las previsiones sobre necesidades futuras basadas en tendencias, previsiones de negocio y acuerdos de nivel de servicio (ANS) existentes.
2	Disponibilidad	Comprende la optimización y monitorización de los servicios de TI para que estos funcionen ininterrumpidamente y de manera fiable, cumpliendo así los ANS.
3	Adaptabilidad	De acuerdo con este principio, las implementaciones tecnológicas deben ser adaptables a las necesidades de redefiniciones en las funciones de negocio de las entidades.
4	Cumplimiento de estándares	Toda institución del Estado cumplirá como mínimo los estándares definidos en la arquitectura IT4+.
5	Oportunidad en la prestación de los servicios	Consiste en permitir y prestar un soporte técnico específico de manera oportuna y efectiva.

*Figura 16. Principios de la arquitectura para servicios tecnológicos. MinTIC.*

Basados en las directivas proporcionadas por MinTIC en el documento IT4+ y apoyados en documentación de Microsoft, IBM, Gartner y artículos de investigación, los autores proponen un modelo de 5 fases para la migración de servicios a la nube:



*Figura 17. Fases propuestas por los autores.*

- **Análisis:** En esta fase los autores proponen contratar la migración de servicios a cloud contra los objetivos estratégicos y ver si van alineados con estos; el mismo proceso se realiza contra los objetivos de negocio y la propuesta de valor. Dentro de esta fase también se realiza la socialización a la alta gerencia, la capacitación del personal de TI en la adopción del servicio cloud y el análisis financiero de la solución.

- **Planeación:** En esta fase se realiza el levantamiento de la infraestructura actual que se tiene la entidad, al igual que el estado de licenciamiento actual del software adquirido. De igual manera se realiza un assessment sobre el estado de la conectividad. En esta fase se determina que cargas de trabajo son aptas para migración al ambiente cloud según la criticidad en la operación; se realiza un plan de migración y se establece que tipo de servicio en la nube se va a implementar y bajo que modalidad.
- **Diseño:** En esta fase los autores proponen la escogencia del data center donde se migraran las cargas de trabajo y la construcción del SLA con el proveedor. También se realiza el dimensionamiento y diseño de la red de datos y de los ambientes virtuales que se requerirán en el data center y se diseña el plan de migración.
- **Ejecución:** En esta fase se realiza toda la adecuación de red y conectividad especificadas en la fase anterior y se procede con la ejecución del plan de migración ya trazado.
- **Monitoreo:** En esta fase los autores plantean las pruebas de eficiencia y la gestión y medición de desempeño de las aplicaciones migradas al ambiente cloud.

Si bien nuestro trabajo de grado no va enfocado al sector salud ni tampoco a las entidades del estado, nos pareció un ejercicio interesante el plasmado en este artículo ya que la metodología utilizada por ellos sirve de inspiración para el modelo de entrega de soporte de servicios en la nube que se diseñará en esta tesis.

## **7 PLAN METODOLÓGICO**

### **Fase 1:**

Investigación, recopilación y estudio de información de los framework y de mejores prácticas existentes que nos pueden apoyar en la construcción de un modelo

### **Fase 2:**

Construcción de modelo de gestión de TI basado en la correcta operación de las soluciones en la nube ya obtenidas y de las que se deseen contratar

### **Fase 3:**

Análisis y evaluación del estado actual de la empresa, revisión de la administración actual a las soluciones en la nube en Promigas

### **Fase 4:**

Toma de caso de estudio (empresa Promigas) y aplicación del modelo de gestión propuesto.

### **Fase 5:**

Recopilación de los datos resultados del caso de estudio y evaluación de funcionamiento del modelo.



## 8 MODELO DE GOBIERNO Y GESTIÓN DE SERVICIOS CLOUD COMPUTING - MOGGCC

Antes de proponer el modelo, se realizó un análisis inicial de CCM, revisando los dominios de control más relevantes para cumplir el objetivo general de este trabajo. Los siguientes controles se seleccionaron y fueron mapeados con los procesos de Cobit, e Itil de acuerdo con lo indicado en la matriz “Cloud Control Matriz” en la versión 3.0.1:

Dominio	Control	Marco de trabajo
Seguridad de aplicaciones e interfaces	Seguridad e integridad de los datos	APO09, APO13, DSS05, MEA03
Gestión de la continuidad del negocio y resiliencia operacional	Documentación / Políticas	BAI10, DSS01, Itil V3
Control de cambios y gestión de la configuración	Pruebas de calidad	BAI07, Itil V3
	Instalaciones no autorizadas de software	APO13, BAI06, BAI10, DSS05, Itil V3
Seguridad de los Datos y Gestión del Ciclo de Vida de la Información	Propiedad/Servicio de los Datos	APO01, APO03, APO13, Itil V3
	Desechado Seguro	APO01, APO03, APO13, BAI09
Gestión de Claves y Cifrado	Generación de Claves	APO13, APO09, BAI06, BAI09
	Protección de Datos Sensibles	APO13, DSS05, DSS06
Gobierno y Gestión del Riesgo	Soporte/Implicación	APO09, MEA03
Interoperabilidad y portabilidad	Protocolos de Red estandarizados	APO02, APO09
Gestión de proveedores, transparencia y responsabilidad	Revisión de la gobernanza de los proveedores	APO10, MEA01, Itil V3

A partir del análisis de los procesos de Cobit, Itil y los controles CCM, se definieron unas fases enmarcadas en un marco de gobierno, gestión y operación orientados a soportar los servicios Cloud Computing. El resultado se ve en el modelo de Gobierno y Gestión para operación de Servicios Cloud Computing - MOGGCC

A continuación, el modelo de gobierno y gestión propuesto:

MODELO GOBIERNO Y GESTIÓN PARA OPERACIÓN DE SERVICIOS CLOUD COMPUTING - MOGGCC

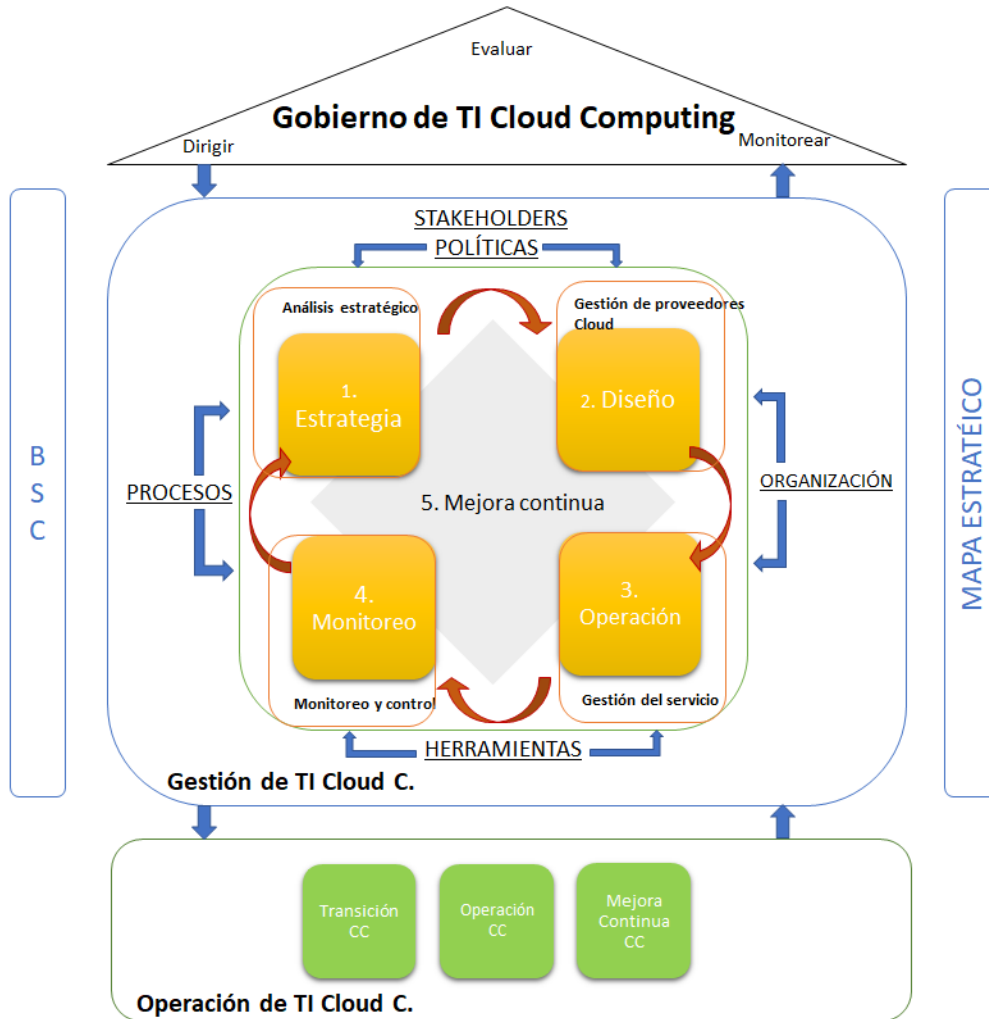


Figura 18. Modelo de Gobierno y Gestión de servicios Cloud Computing propuesto - MOGGCC.

MOGGCC: **M**odelo de **G**obierno y **G**estión **C**loud **C**omputing

**8.1 Etapas del modelo**

El modelo se basa en 3 Capas: Gobierno, Gestión y Operación enmarcado en el Cloud Computing (CC):

### **8.1.1 Gobierno CC**

***Nombre del proceso: Mantenimiento del modelo de gobierno y gestión para servicios cloud***

*Descripción:* Proceso encargado de realiza revisión, actualización, cambios y alienación con las metas corporativas del modelo establecido para el gobierno y la gestión de los servicios cloud.

***Nombre del proceso: Portafolio de inversiones para servicios cloud***

*Descripción:* Proceso encargado de determinar las partidas presupuestales encaminadas a la implementación de proyectos cloud alineados a las metas corporativas y la metas de TI. Adicionalmente se debe monitorear la ejecución del presupuesto y velar porque los proyectos alcancen los beneficios esperados.

***Nombre del proceso: Asegurar manejo del riesgo asociado a servicios cloud***

*Descripción:* Proceso encargado de evaluar y supervisar los riesgos teniendo en cuenta su impacto en la operación, así como de analizar las variables externas, leyes y regulaciones del sector que puedan traer riesgos no identificados dentro de la operación de servicios cloud.

***Nombre del proceso: Monitoreo de indicadores de servicios cloud***

*Descripción:* Proceso encargado de asegurar que los indicadores de servicios asociados a los servicios cloud implementados sean transparentes y que estén alineados con las metas de TI y las metas corporativas para ser presentados a los directivos y accionistas.

### **8.1.2 Gestión CC**

**Estrategia:**

***Nombre del proceso: Gestionar el marco de gestión para servicios cloud***

*Descripción:* Dentro de este proceso se establecen los controles y tareas a realizar para asegurar la alineación de las soluciones cloud con las metas de TI y las metas corporativas y la implementación de la infraestructura, servicios y aplicaciones para soporta la gestión y el gobierno del cloud computing. Adicionalmente se deben establecer los roles y responsabilidades con respeto a los servicios cloud.

***Nombre del proceso: Gestionar de la estrategia enfocada a servicios cloud***

*Descripción:* Dentro de este proceso se establecen la hoja de ruta a seguir y el plan estratégico teniendo en cuenta el portafolio de inversiones para los servicios cloud. Es necesario realizar una evaluación de capacidades actuales, de entorno y de requerimientos.

***Nombre del proceso: Gestionar la arquitectura empresarial***

*Descripción:* Dentro de este proceso se debe integrar el cloud computing y las soluciones cloud dentro de los procesos de negocio, información, datos, aplicaciones y capa de tecnología que conforman la arquitectura empresarial con el fin de articular estrategias de TI encaminadas a mejorar la calidad de los servicios y de la información en busca de generar valor agregado.

***Nombre del proceso: Gestionar los acuerdos de servicio***

*Descripción:* Dentro de este proceso se deben alinear los servicios cloud y los niveles de servicio para cada proveedor con las necesidades corporativas. Se deben establecer los diseños, acuerdos, supervisión, niveles de servicio e indicadores de rendimiento.

***Nombre del proceso: Gestión de proveedores de servicios Cloud***

*Descripción:* Administrar los servicios incluidos en el portafolio de servicios teniendo en cuenta la gestión de las relaciones con los proveedores cloud, gestión de contratos y la gestión del desempeño en busca del cumplimiento de lo pactado.

- Aspectos de regulación y legales: Al analizar los proveedores de Cloud, se debe constatar el cumplimiento de las normas legales que dé a lugar dependiendo del país de ubicación de la infraestructura Cloud, además validar las regulaciones aplicables al sector de la compañía contratante.
- Seguridad de la información: Alinear las políticas de seguridad del proveedor Cloud con las políticas de TI y del negocio.

***Nombre del proceso: Gestionar el riesgo***

*Descripción:* Identificar, evaluar y tratar los riesgos relacionados a los servicios cloud dentro de lo establecido en la capa de gobierno.

- Sistemas de recuperación: Validar que el proveedor Cloud cuente con un plan de continuidad del servicio definido y un plan de recuperación de desastre para alinearlos a los planes de la empresa.

- Matrices de riesgo: Gestione los riesgos asociados a las operaciones de servicios Cloud a través de una matriz de riesgo.

***Nombre del proceso: Gestión de la seguridad***

*Descripción:* Establecer las políticas para el manejo seguro de la información y los datos en los ambientes cloud. Alinear las políticas de los proveedores cloud con las corporativas para garantizar la confiabilidad, integridad y disponibilidad de los datos.

**Diseño:**

***Nombre del proceso: Gestión del diseño del servicio***

*Descripción:* Proceso encargado de revisar las características de los servicios Cloud para diseñarlos de forma apropiada e incluirlos o actualizarlos en el catálogo de servicios

- Condiciones del servicio y disponibilidad: Revise las condiciones del servicio como ANS y continuidad de soporte definidos, además la disponibilidad de este.
- Arquitectura de los servicios Cloud: Se debe definir la arquitectura del servicio Cloud (IaaS, SaaS, PaaS) y modelos de implementación (nube privada, pública, híbrida).
- Catálogo de servicios: Diseñar e incluir los servicios Cloud en el catálogo de servicios, además revisar si es necesario actualizar en el catálogo los servicios existentes de Cloud
- Seguridad: Análisis de las políticas de seguridad del proveedor que garanticen disponibilidad, confidencialidad, integridad de los datos y autenticidad y no repudio a información que se manejan en Cloud.

- Liberación gradual del servicio Cloud: Esto asegura entregas tempranas basadas en pilotos, para ir desplegando el servicio y al mismo tiempo validar su funcionamiento.

***Nombre del proceso: Gestionar la identificación y construcción de soluciones***

*Descripción:* Establecer y mantener la alineación de las soluciones cloud con los requerimientos corporativos. Gestionar el ciclo de vida de las soluciones cloud (configuración, pruebas, requerimientos, mantenimiento de procesos de negocio, aplicaciones, roles y responsabilidades, data/información, infraestructura y servicios).

***Nombre del proceso: Gestionar la disponibilidad y la capacidad***

*Descripción:* Analizar la necesidades actuales y futuras en cuanto a rendimiento y capacidad de los servicios cloud basados en los requerimientos de negocio, análisis de impacto y evaluación de riesgos para determinar las acciones para alcanzar los requerimientos identificados.

***Nombre del proceso: Gestión de roles***

*Descripción:* Proceso encargado de definir los roles y funciones de TI que interactuarán con los proveedores Cloud

- Rol integrador: Se recomienda tener un rol integrador desde la empresa encargado de gestionar los servicios con el proveedor Cloud.
- Validar que se tengan las funciones de TI necesarias para el despliegue y operación de los servicios relacionados con soluciones Cloud.

## **Monitoreo:**

*Nombre del proceso: Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento*

*Descripción:* Validar y evaluar métricas respecto a los servicios cloud y sus procesos. Supervisar que el rendimiento y desempeño están acorde con lo acordado y generar informes de forma periódica.

*Nombre del proceso: Supervisar, evaluar y valorar el cumplimiento de requerimientos externos*

*Descripción:* Evaluar el cumplimiento de los requisitos de ley y regulatorios del sector productivo de la empresa en los servicios cloud contratados. Integrar con el cumplimiento de TI y tener garantías de cumplimiento por parte del proveedor cloud.

## **Operación:**

*Nombre del proceso: Gestión de la continuidad*

*Descripción:* Establecer y mantener un plan para permitir al negocio y a TI la operación continua de los procesos críticos de la compañía.

*Nombre del proceso: Gestión de servicios de seguridad*

*Descripción:* Establecer y mantener los roles de seguridad y privilegios de acceso de la información y realizar supervisión de la seguridad.

### **8.1.3 Operación CC**

#### **8.1.3.1 Transición del servicio de Cloud Computing**

*Nombre del proceso: Transición del servicio*



*Descripción:* Proceso encargado de gestionar las actividades relacionadas a la transición del servicio como cambios, actualizaciones y gestión del conocimiento

- **Gestión del conocimiento:** Asegurar que se cuente con información relevante asociada a la administración, entrega y operación de los servicios Cloud, incluyendo información de ingeniería de detalle.
- **Gestión del cambio:** Asegurar que el proveedor de servicio Cloud cuente con procedimientos de gestión del cambio y alinearlos al procedimiento de TI.
- **Gestión de actualizaciones:** Procesos definidos para la gestión de actualizaciones que impacten los servicios Cloud contratados

*Objetivo:* Gestionar las actividades necesarias para la correcta transición de un servicio Cloud

*Metas corporativas:* Cartera de productos y servicios competitivos

*Métricas:* Porcentaje de cambios aplicados de forma exitosa

*RACI:*

Actividad/Responsables	Jefe de Infraestructura de TI	Analista de Infra. TI	Jefe de Servicios	Proveedor Cloud
Gestionar información relacionada a la administración de los servicios Cloud (incluye ingeniería de detalle)	R/A	R	I	C
Validar y alinear el proceso de G. de Cambios del Proveedor Cloud al de TI de la empresa	R/A	R	I	C/I
Gestionar las actualizaciones sobre los servicios Cloud	R/A	R	I	C/I
En caso de cambio de proveedor Cloud: Validar que el anterior proveedor elimine los datos para cumplir con la protección de datos del cliente	R/A	R	I	C/I

#### **8.1.4 Operación del servicio de Cloud Computing**

*Nombre del proceso:* Operación del servicio

*Descripción:* Proceso encargado de la gestión de la operación de soluciones Cloud

- Mesa de ayuda: Contar con una mesa que soporte la operación y sea el primer punto de contacto para los usuarios que reporten incidencias o necesidades de los servicios en Cloud.
- Gestión de tiquetes: Asegurar que se tengan procedimiento de gestión de incidentes, requerimientos y problemas de los servicios Cloud
- Herramienta de gestión: Asegurar que se cuente con una herramienta de gestión dónde se encuentren configuradas las categorías de servicios Cloud con sus respectivos ANS basado en una matriz de urgencia vs impacto
- Gestión de acceso: Contar con un esquema de aprobaciones para los diversos accesos que sean necesarios facilitar a los usuarios de las aplicaciones Cloud.
- Monitoreo de desempeño del Cloud: Valide los tiempos de respuesta, la disponibilidad, los niveles de consumo de recursos y el rendimiento de las soluciones en Cloud.
- Gestión de las comunicaciones: Comunicar de forma oportuna a los usuarios acerca de los incidentes que puedan generar indisponibilidad de los servicios Cloud.

*Objetivo:* Gestionar la operación de las aplicaciones Cloud de las compañías

*Metas corporativas:*

- Cartera de productos y servicios competitivos
- Riesgo de negocio gestionado

- La continuidad del servicio y la disponibilidad de negocios

*Métricas:*

- Porcentaje de usuarios satisfechos sobre la atención de sus solicitudes e incidentes del servicio Cloud
- Número de interrupciones del servicio que causan incidentes Cloud significativos
- Porcentaje de incidentes Cloud resueltos / incidentes Cloud recibidos
- Porcentaje de requerimientos Cloud resueltos / requerimientos Cloud recibidos

**RACI:**

Actividad/Responsables	Compras	Jefe de Infraestructura de TI	Jefe de Servicios	Mesa de ayuda	Resolutores 2do nivel	Proveedor Soluciones Cloud
Realizar procesos asociados a contratación de mesa de ayuda (outsourcing o propia)	R	I	A/R		I	
Contar con herramienta de gestión ITSM configurada con Servicios Cloud y resolutores 3er nivel Cloud		C	A/R	I	I	C
Construir procedimientos de gestión de incidentes, solicitudes, problemas que incluyan servicios Cloud		I	A/R	I	I	I
Construir procedimientos de gestión de accesos que incluyan servicios Cloud		A/R	C	I	I	I
Gestión de Incidentes / solicitudes Cloud en 1er nivel		I	A	R	I	
Gestión de Incidentes / solicitudes / problemas Cloud en 2do nivel		I	A	I	R	
Gestión de Incidentes / solicitudes/ Problemas Cloud en 3er nivel		A	I	I	C/R	R
Monitorear Cloud: Tiempos de respuesta de servicios Cloud		A	I	I	R	C
Monitorear Cloud: Disponibilidad de servicios Cloud		A	I	I	R	C
Monitorear Cloud: Rendimiento de servicios Cloud		A	I	I	R	C
Monitorear Cloud: Uso de recursos (licencias) y que no se exceda el costo de lo contratado en Cloud		A/R	I	I	R	C
Gestionar ventanas para actualizaciones en servicios Cloud		A/R	C	i	R	C
Comunicar a los usuarios sobre indisponibilidades o ventanas de		C/I	A/R	I		

servicios Cloud					C/I	
Realizar seguimiento a la satisfacción de los usuarios sobre la atención de incidentes/ solicitudes sobre servicios Cloud		I	A/R	I	I	

### 8.1.4.1 Mejora continua del servicio de Cloud Computing

***Nombre del proceso: Mejora continua de los servicios***

- Monitoreo del servicio: Monitorear KPIS y analizar los parámetros de seguimiento de niveles de servicio, contrastarlos con los acuerdos de nivel de servicio vigentes y ajustar las ofertas de servicio según las necesidades del negocio.
- Mediciones: Generar reportes que permitan medir el estado de los servicios Cloud
- Plan de mejora continua: Defina planes de acción de mejora que involucren al proveedor de soluciones Cloud.

Descripción: Proceso encargado de gestionar la mejora continua de los servicios Cloud

Objetivo: Realizar las mediciones necesarias para identificar oportunidades de mejora en los servicios Cloud y adaptarlas a las necesidades actuales del negocio.

*Metas corporativas:* Cartera de productos y servicios competitivos

*Métricas:*

- Porcentaje de usuarios satisfechos con la calidad del servicio Cloud
- Porcentaje de cumplimiento de ANS del servicio Cloud

RACI:

Actividad/Responsables	Jefe de Infraestructura de TI	Jefe de Servicios	Analista de infraestructura	Compras/Contrataciones	Proveedor Soluciones Cloud
Generar reportes que permitan medir el estado de los servicios Cloud	A/R	I	R		C
Supervisar cumplimiento y rendimiento del proveedor	A/R	I	I/C		I
Ajustar las condiciones del servicio de acuerdo con las necesidades del negocio en caso de que aplique	A/R	I/C	R/C	I	R/I
Realizar seguimiento a la satisfacción de los usuarios sobre el uso de los servicios Cloud	A/R	R	I/C		I
Definir y aplicar las acciones de mejoras encontradas	A/R	I	I/C	I	C/I

## 8.2 Balance Score Card

Las metas y métricas se tomaron de Cobit 2019, algunas se adaptaron a servicios cloud:

Dimensiones	Metas	Métricas
Financiera	Cumplimiento de los servicios cloud de TI y soporte al cumplimiento de las leyes y regulaciones externas por parte del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>El costo de incumplimiento de los servicios cloud de TI, incluidos los acuerdos y multas, y el impacto de la pérdida de reputación</li> <li>Número de problemas de incumplimiento contractual relativo a acuerdos con los proveedores de servicios de TI</li> </ul>
	Riesgos de negocio gestionados relacionados con los servicios cloud administrador por TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de incidentes significativos relacionados con cloud y que no fueron identificados en una evaluación del riesgo</li> </ul>
	Beneficios obtenidos por las inversiones en servicios cloud de TI y por el portafolio de servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de servicios cloud de TI para el cual los beneficios esperados (como se indica en los acuerdos de nivel de servicio) son alcanzados</li> </ul>
	Portafolio de productos y servicios competitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de los productos y servicios que proporcionan ventaja competitiva</li> </ul>
	Gestión de los riesgo de negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de objetivos y servicios críticos de negocio cubierto por la evaluación de riesgos</li> </ul>
	Cumplimiento de las leyes y regulaciones externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>El costo de incumplimiento de las normas, incluidos los acuerdos y multas.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de problemas de incumplimiento reglamentarias relativos a acuerdos contractuales con los socios de negocios</li> </ul>
Cliente	Entrega de servicios cloud de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de interrupciones del negocio debido a incidentes asociados a los servicios cloud.</li> <li>Porcentaje de usuarios satisfechos con la calidad de servicios cloud de TI.</li> </ul>
	Agilidad para convertir los requisitos de negocio en soluciones operativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo promedio de salida al mercado de nuevos servicios y aplicaciones relacionados con TI soportadas en servicios cloud.</li> <li>El número de procesos críticos de negocio soportados por infraestructura y aplicaciones cloud.</li> </ul>
	Continuidad y disponibilidad del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de interrupciones de procesos de servicio al cliente o de negocio que causan incidentes significativos</li> <li>Número de horas de procesamiento de negocio perdido debido a interrupciones no planificadas del servicio cloud</li> </ul>
Interna	Seguridad de la información, de la infraestructura y aplicaciones en ambientes cloud	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de incidentes de confidencialidad que causan la pérdida financiera, interrupción del negocio o la vergüenza pública asociados a servicios cloud</li> <li>Número de incidentes sobre la disponibilidad causan la pérdida financiera, interrupción del negocio o la vergüenza pública asociados a servicios cloud</li> <li>Número de incidentes de integridad que causan la pérdida financiera, interrupción del negocio o la vergüenza pública asociados a servicios cloud</li> </ul>
	Calidad de la información de gestión de TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de satisfacción de los usuarios con la calidad, puntualidad y disponibilidad del manejo de información relacionada con TI teniendo en cuenta los recursos disponibles</li> </ul>
Aprendizaje y crecimiento	Personal motivado y competente con conocimiento del negocio y de las TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de las personas de TI con conocimiento del negocio (es decir, los que tienen los conocimientos necesarios y la comprensión de los dominios de negocio relevantes para guiar, dirigir, innovar y ver las oportunidades de TI para el dominio de negocio)</li> </ul>
	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de iniciativas aprobadas resultantes de las ideas innovadoras de TI</li> </ul>
	Gestión de programas de transformación digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de partes interesadas satisfechas con la ejecución del programa</li> </ul>
	Innovación de productos y negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de iniciativas de productos y servicios aprobados como resultado de las ideas</li> </ul>

		innovadoras
--	--	-------------

### 8.3 Mapa estratégico

Basados en las metas establecidas en el BSC, se proponen el siguiente mapa estratégico con las acciones propuestas a realizar para alcanzar dichas metas:

Dimensiones	Metas	Estrategias
Financiera	Cumplimiento de los servicios cloud de TI y soporte al cumplimiento de las leyes y regulaciones externas por parte del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de sistemas de información y/o soluciones informáticas que estén alineados a las necesidades de negocio y ayuden al cumplimiento de leyes y regulaciones.</li> </ul>
	Riesgos de negocio gestionados relacionados con los servicios cloud administrador por TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validar periódicamente matrices de riesgo de servicios cloud vs riesgo del negocio</li> </ul>
	Beneficios obtenidos por las inversiones en servicios cloud de TI y por el portafolio de servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar marcos de trabajo para proyectos cloud de TI para una adecuada gestión de los mismos</li> </ul>
	Portafolio de productos y servicios competitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invertir en I+D+i para conocer tendencias de mercado y variables externas que puedan generar nuevas necesidades de cliente</li> </ul>
	Gestión de los riesgos de negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualizar periódicamente la matriz de riesgo</li> </ul>
	Cumplimiento de las leyes y regulaciones externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de sistemas de información y/o soluciones informáticas que estén alineados a las necesidades de negocio y ayuden al cumplimiento de leyes y regulaciones.</li> </ul>
Cliente	Entrega de servicios cloud de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inmersión de analistas de TI con funcionales del negocio para entrega de servicios cloud acordes a las necesidades</li> </ul>
	Agilidad para convertir los requisitos de negocio en soluciones operativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inmersión de analistas de TI con funcionales del negocio para entrega de servicios cloud acordes a las necesidades</li> </ul>
	Continuidad y disponibilidad del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar planes de continuidad operativa y recuperación de desastres e</li> </ul>

		integrar los planes de proveedores de servicios cloud
Interna	Seguridad de la información, de la infraestructura y aplicaciones en ambientes cloud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear políticas de seguridad para las infraestructura que soportan los procesos core de la compañía y verificar el cumplimiento de la mismas para los servicios cloud</li> <li>• Implementar políticas de código seguro para aplicaciones tanto inhouse como adquiridas a terceros y verificar el cumplimiento de las mismas para los servicios cloud</li> </ul>
	Calidad de la información de gestión de TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar controles de auditoria que garanticen la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información</li> </ul>
Aprendizaje y crecimiento	Personal motivado y competente con conocimiento del negocio y de las TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar plan de capacitaciones y asistencia a eventos de Tecnología para el equipo de TI</li> </ul>
	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar campañas de cultura institucional enfocadas en la innovación</li> </ul>
	Gestión de programas de transformación digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar plan de capacitaciones y asistencia a eventos de Tecnología con foco en la transformación digital para el equipo de TI</li> </ul>
	Innovación de productos y negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear programas empresariales que apalanquen la innovación entre los empleados de la organización</li> </ul>



## **9 CASO DE ESTUDIO**

### **9.1 Caracterización de la organización**

**Nombre:** Promigas S.A. E.S.P

**Tipo:** Empresa de Servicio Publico

**Misión:** Conectamos mercados a fuentes de energía, especialmente de gas natural, generando soluciones de valor agregado que involucren la creación y la administración de infraestructura en Colombia y Latinoamérica.

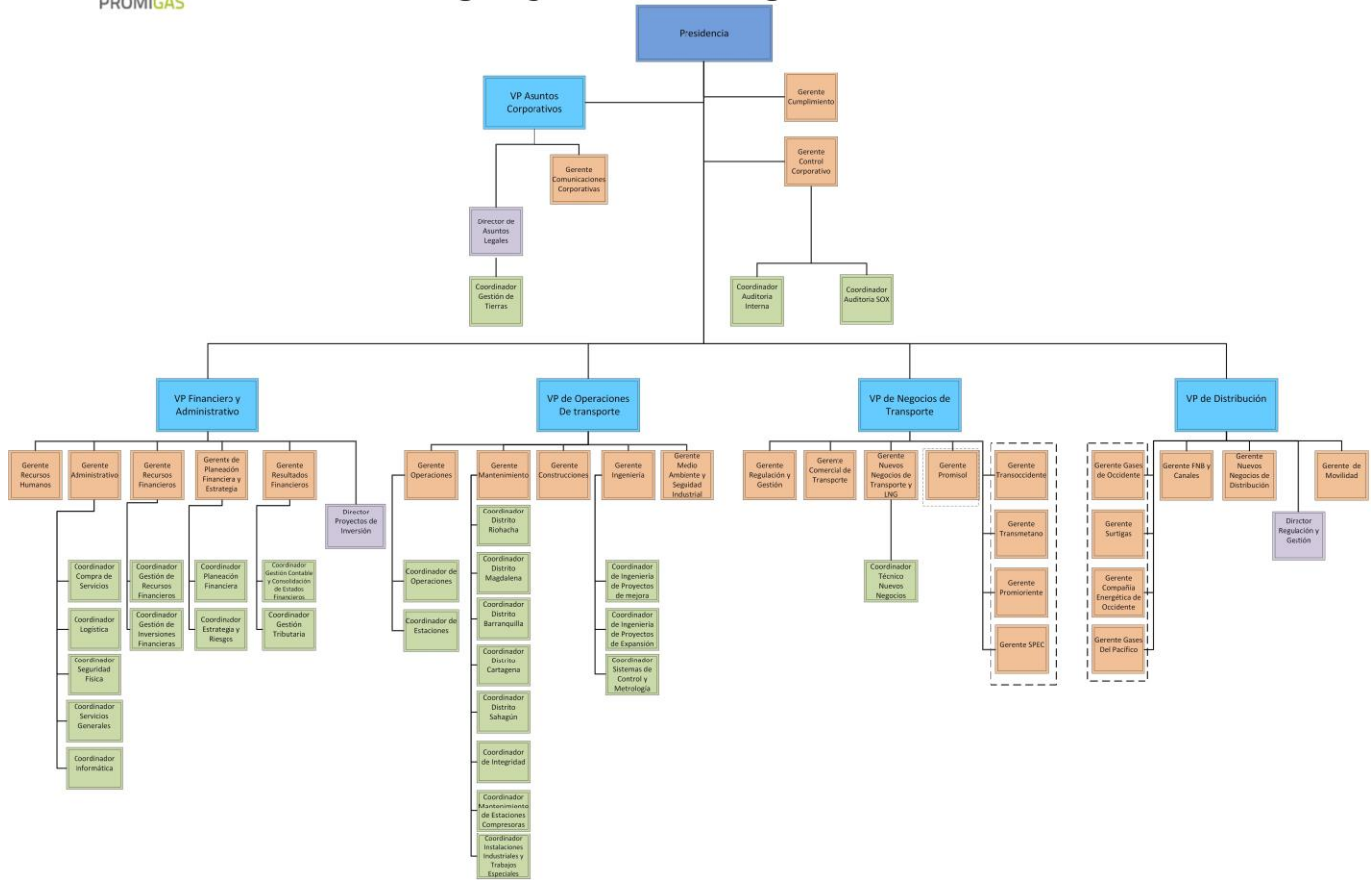
Desarrollamos las actividades de nuestro negocio principal y otros afines con excelencia y responsabilidad, construyendo relaciones de largo plazo y mutuo beneficio con nuestros grupos de interés, buscando contribuir al bienestar de las regiones en las que participamos y con la convicción de que nuestra gente es el factor esencial para el logro de los objetivos trazados.

**Visión:** Seremos reconocidos por nuestra capacidad superior para desarrollar mercados de energía en Colombia y Latinoamérica, y por el impacto de nuestras acciones en el mejoramiento de la calidad de vida de su gente.

**Estructura Organizacional:**



**Organigrama – Promigas S.A E.S.P.**



*Figura 19. Organigrama Promigas.*

**Productos y Servicios:** Desarrollamos mercados de energía en Colombia y Latinoamérica, principalmente transporte y distribución de gas natural, distribución y comercialización de energía eléctrica, soluciones integradas para la industria y generación de energía. Recientemente,

incursionamos en el negocio de gas natural licuado -GNL-. Son 20 compañías a través de las cuales llevamos a cabo nuestros negocios, las que componen nuestro portafolio de inversiones.

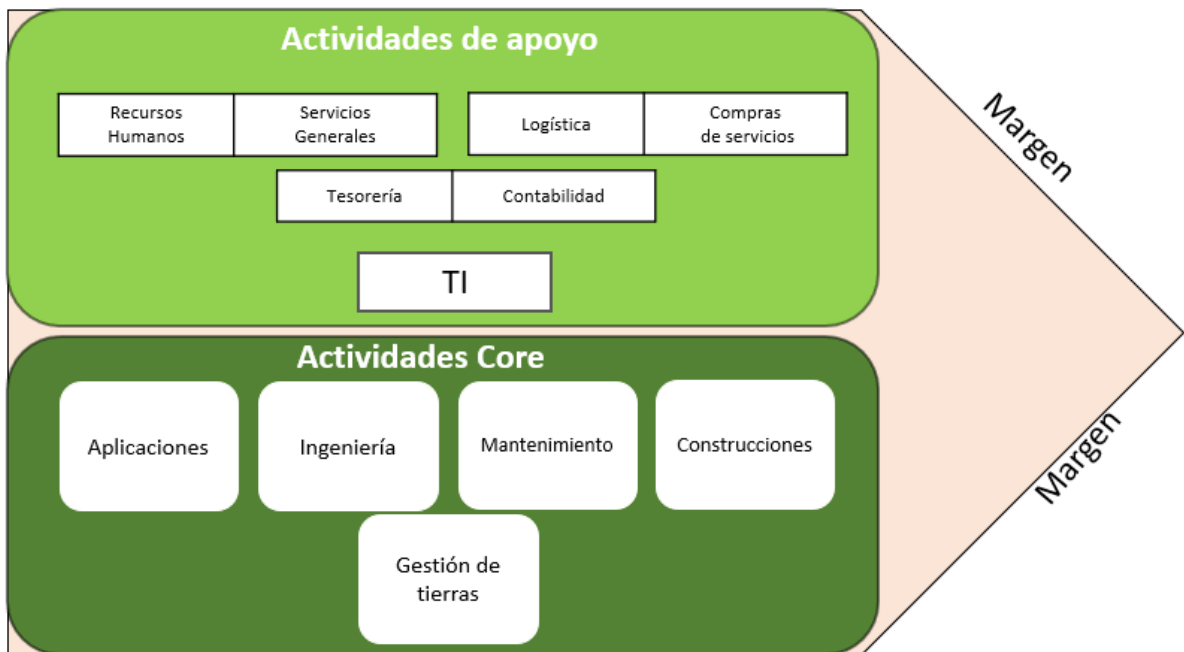
**Caracterización organización estratégica:** En nuestro propósito de conectar mercados a fuentes de energía, generamos valor económico, social y ambiental a nuestras partes interesadas, centrados en el ser humano como el eje fundamental de todas nuestras actuaciones.

Desarrollamos nuestras actividades enmarcados en la ética, las normas y los más altos estándares, la gestión de riesgos, el mejoramiento continuo, el bienestar de nuestra gente, la seguridad y la preservación del ambiente. Esto nos motiva a trabajar en:

- Propiciar el rendimiento esperado y el crecimiento sostenido a través de una efectiva identificación de oportunidades y gestión de las inversiones y los recursos, acorde con los niveles de riesgo.
- Desarrollar nuestras actividades en el marco de las mejores prácticas de gobierno corporativo, promoviendo una conducta ética y transparente.
- Prestar servicios confiables y de calidad, mediante la aplicación de altos estándares nacionales e internacionales, la gestión efectiva de los riesgos y el mejoramiento continuo de nuestros procesos.
- Garantizar la seguridad de nuestras operaciones, proporcionando las condiciones adecuadas y fortaleciendo la cultura de prevención y los comportamientos sanos y seguros.
- Promover el bienestar de nuestra gente y el desarrollo de sus dimensiones intelectual, afectiva, física y social, y conservar un clima laboral positivo.

- Fortalecer la cultura ambiental entre nuestros grupos de interés, promoviendo el uso racional de los recursos y la prevención y la mitigación de los impactos de nuestra operación.
- Construir y mantener relaciones comerciales con proveedores y contratistas, bajo condiciones justas y transparentes.
- Aportar al mejoramiento de la calidad de vida de las regiones en donde desarrollamos nuestras operaciones, mediante prácticas de gestión social con énfasis en la educación.

**Cadena de Valor:**



*Figura 20. Cadena de valor Promigas S.A. E.S.P.*

**9.2 Caracterización de TI**

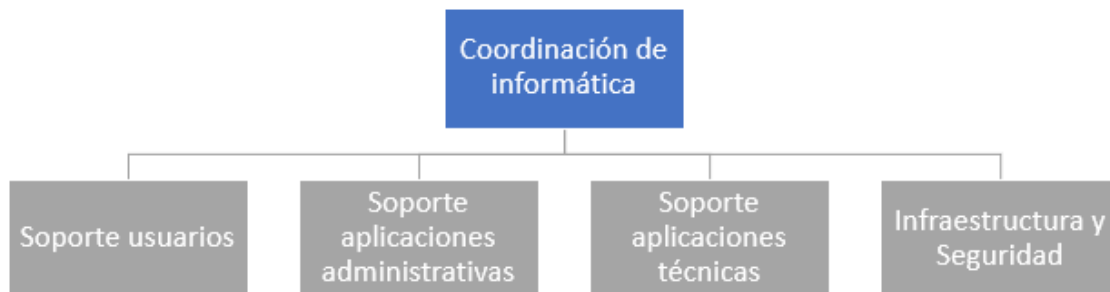
**Nombre:** Coordinación de Informática

La empresa no cuenta con misión y visión, de acuerdo a lo revisado en el negocio; se propone la siguiente:

**Misión:** Administrar las tecnologías de la información y telecomunicaciones, gestionar el ciclo de vida de los servicios TI de las empresas a las que Promigas presta servicio, enfocándose en soportar el cumplimiento de los objetivos operativos, tácticos y estratégicos de las compañías, respetando los lineamientos y valores corporativos.

**Visión:** En el 2021 ser el aliado estratégico en Tecnología de las empresas a las que Promigas preste servicio, a partir de la innovación, transformación digital y generación de valor, soportado en los principios de la compañía.

**Estructura Organizacional de TI:**



*Figura 21. Organigrama de TI.*

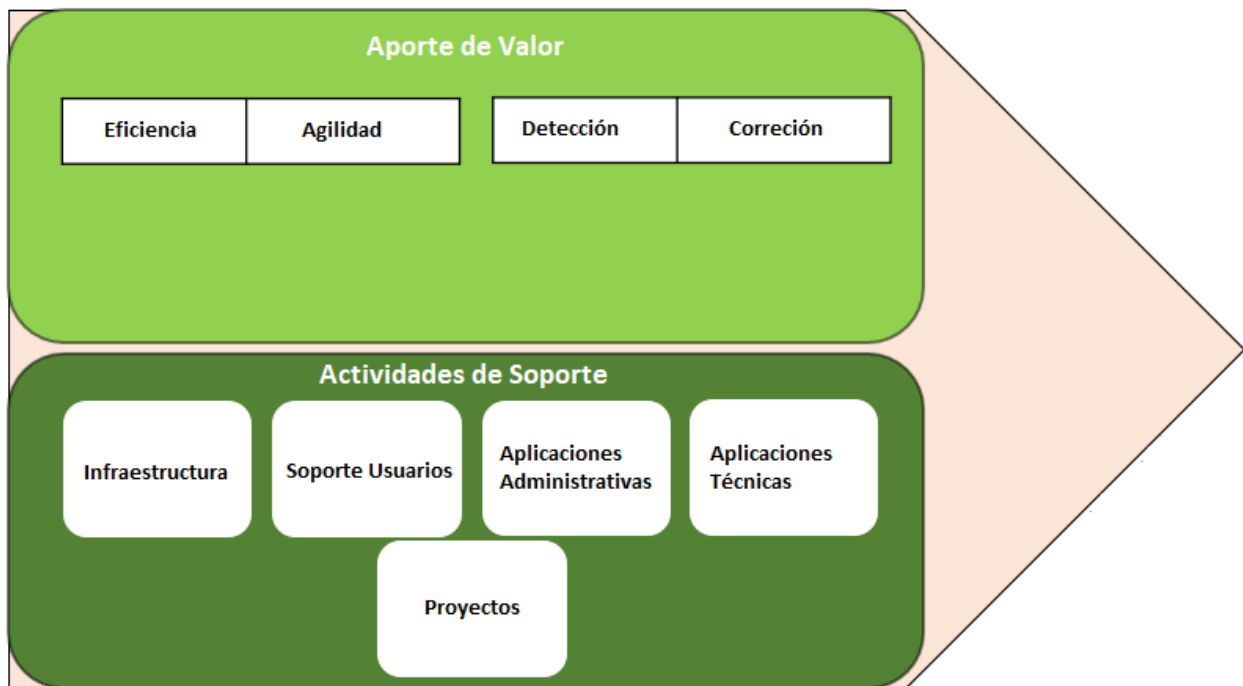
Actividad/Ideas	Coordinador de Informática	Soporte aplicaciones administrativas	Soporte aplicaciones Técnicas	Infraestructura y seguridad	Soporte a usuarios
Gestión de la seguridad informática	A	I/C	I/C	R	I
Desarrollo y adquisición de aplicaciones Administrativas	A	R	I	I/C	I
Desarrollo y adquisición de aplicaciones Técnicas	A	I	R	I/C	I
Gestión de infraestructura tecnológica	A	I/C	I/C	R	I
Operación y entrega de servicio TI	A	I/C	I/C	I/C	R
Gestión de peticiones e incidentes	A	I/C	I/C	I/C	R
Gestión de proyectos de TI (responsable varía según proyecto)	A	R	R	R	R

### **Caracterización Organización Estratégica IT**

La empresa no cuenta con caracterización estratégica de TI, de acuerdo a lo revisado en el negocio; se propone el siguiente:

Gobernar las tecnologías de la información y telecomunicaciones, gestionar el ciclo de vida de los servicios TI de las empresas a las que Promigas presta servicio, enfocándose en soportar el cumplimiento de los objetivos operativos, tácticos y estratégicos de las compañías, respetando los lineamientos y valores corporativos y cumpliendo los Acuerdos de Niveles de Servicio.

## Cadena de Valor:



*Figura 22. Cadena de valor de TI.*

### 9.3 Aplicación del modelo en el caso de estudio

#### 9.3.1 Estado actual

Actualmente Promigas S.A. E.S.P. cuenta con dos servicios cloud implementados y operando: Office 365 y la aplicación para el fondo de empleados Linux. Para el caso de estudio se realizará el proceso para la aplicación Linux contratada como un SaaS.

#### 9.3.2 Evaluación situación actual

Basado en el modelo planteado, se construyó un cuestionario de 61 preguntas, el cuestionario se basa en los procesos de Cobit y su evaluación en el PAM: *Modelo Assesment Process de.Cobit 5*

El Modelo de Evaluación de Procesos, es un modelo que permite realizar evaluaciones del nivel de madurez de estos, a través de 6 niveles, los cuales se explican a continuación:

Nivel	Definición
<b>0 (Incompleto)</b>	El proceso no se ha implementado o no logra su propósito, en este nivel hay evidencia escasa o nula de un logro sistemático del propósito del proceso
<b>1 (Realizado)</b>	El proceso implementado logra su propósito
<b>2 (Gestionado)</b>	El proceso realizado ahora se implementa de manera gestionada (planificada, supervisada y ajustada) y sus productos de trabajo de establecen, controlan y mantienen de forma apropiada
<b>3 (Establecido)</b>	El proceso gestionado ahora se implementa mediante un proceso definido que es capaz de lograr los resultados del proceso
<b>4 (Predecible)</b>	El proceso establecido ahora opera dentro de los límites definidos para lograr los resultados del proceso
<b>5 (Optimización)</b>	El proceso predecible se mejora continuamente para cumplir con las metas del negocio tanto actual como proyectada

En el anexo **No. 3 cuestionario de evaluación situación actual** se encuentran mapeados los procesos Cobit con las preguntas que lo relaciona.

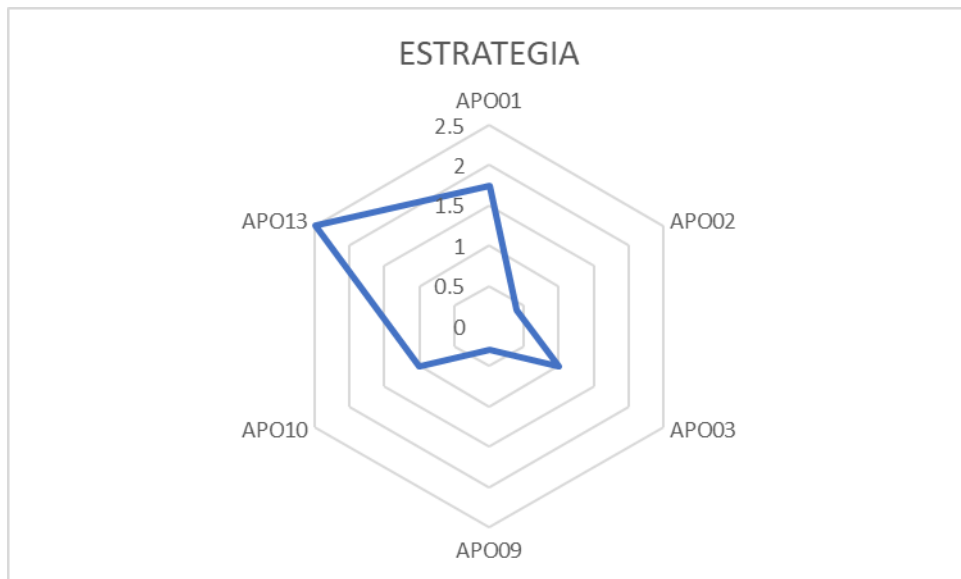
Para la evaluación de las preguntas se utilizó un grupo focal conformado por los ingenieros de Promigas en los siguientes los cargos:

- Coordinadora de Informática
- Profesional de Servicio TI
- Profesionales de infraestructura de TI (3)

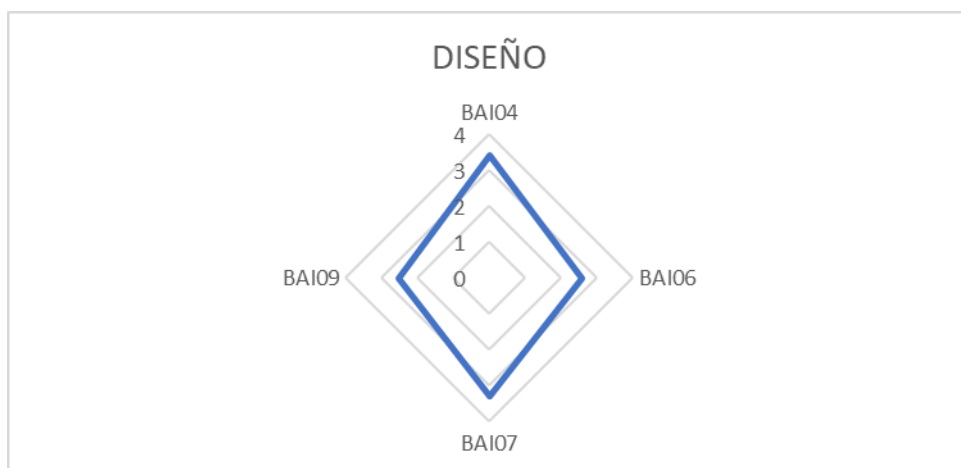
El cuestionario se aplicó a Promigas y a continuación se muestran los resultados encontrados, basado en las etapas del modelo:



**Estrategia:**



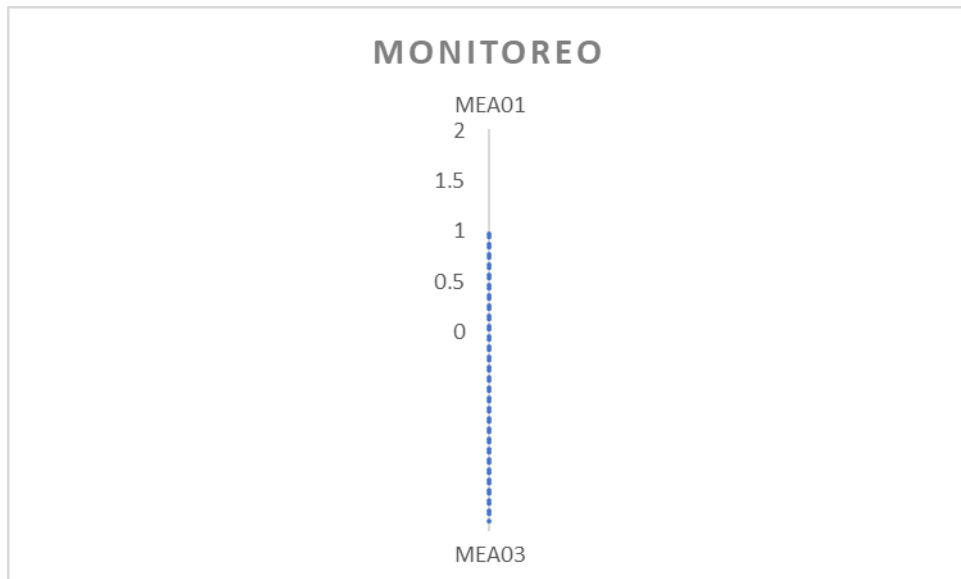
**Diseño:**



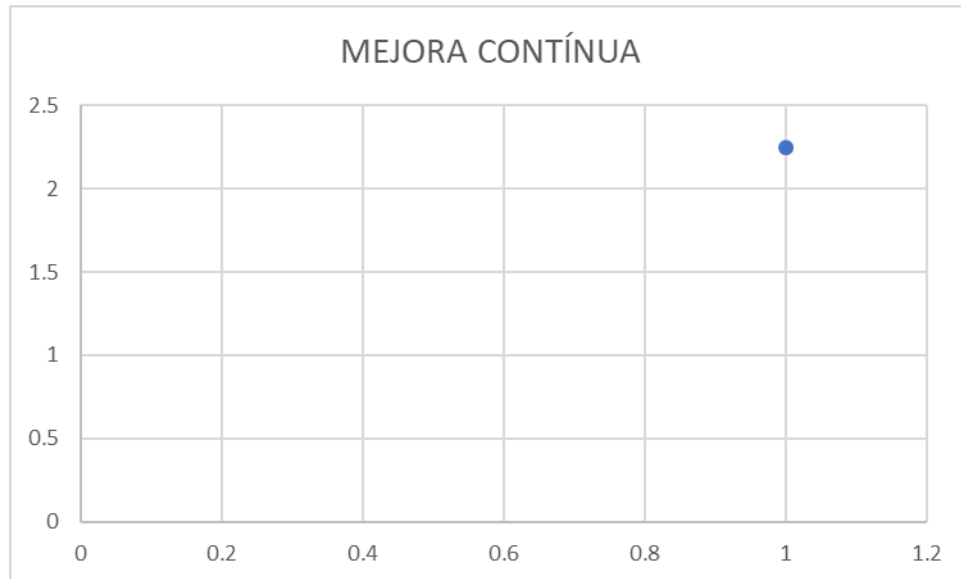
**Operación:**



**Monitoreo:**



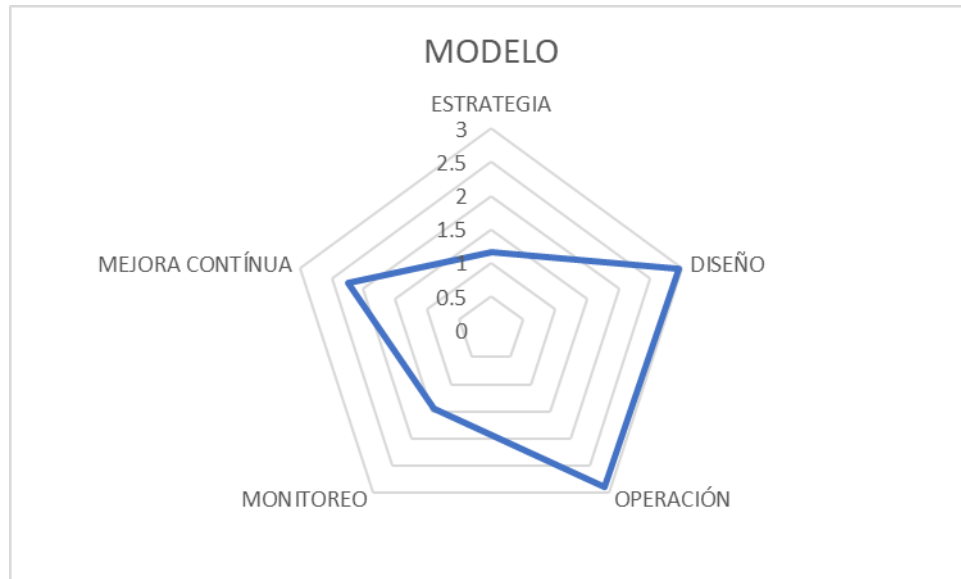
### Mejora continua:



Basados en el modelo de madurez de Cobit se encuentra que, de las dimensiones analizadas Promigas está en un nivel bajo en cuanto a sus servicios cloud se refiere. Se evidencia debilidades en todas las fases, si bien existen controles, monitoreo, diseño y procesos de operación establecidos, estos no han sido extrapolados a las soluciones cloud implementadas.

Fase	Evaluación Inicial	Evaluación objetivo	Referencia
Estrategia	1.16	3	5
Diseño	2.95	3	5
Operación	2.88	3	5
Monitoreo	1.45	3	5
Mejora Continua	2.25	3	5

## Modelo completo:



### 9.3.3 Propuestas de mejora

Basados en la madurez actual y en lo encontrado en Promigas, se ve la necesidad de:

#### Capa de Gobierno Cloud:

Para la capa de gobierno se propone las siguientes acciones:

- Adquisición de sistemas de información y/o soluciones informáticas que estén alineados a las necesidades de negocio y ayuden al cumplimiento de leyes y regulaciones.
- Validar periódicamente matrices de riesgo de servicios cloud vs riesgo del negocio
- Implementar marcos de trabajo para proyectos cloud de TI para una adecuada gestión de estos
- Actualizar periódicamente la matriz de riesgo

## **Capa Gestión Cloud:**

### **Estrategia:**

- Implementar un marco de gestión para los servicios cloud.
- Establecer los acuerdos de servicio para los servicios cloud.
- Implementar controles de seguridad que garanticen la confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información.
- Realizar gestión de los riesgos identificados en la matriz de riesgo.
- Establecer un portafolio de servicios de TI

### **Diseño:**

- Evaluar sistemáticamente la disponibilidad de las capacidades contratadas en los servicios cloud.
- Evaluar las capacidades futuras necesarias en los servicios cloud basados en los requerimientos de negocio establecidos.
- Implementar la gestión de cambios para los servicios cloud.

### **Monitoreo:**

- Establecer métricas para evaluar y valorar el rendimiento de los proveedores y servicios cloud.
- Evaluar sistemáticamente el cumplimiento del proveedor cloud del requerimiento de ley y regulatorios.

## **Capa de Operación:**

### **Gestión del servicio Cloud:**

Es necesario incluir los servicios Cloud en la herramienta de gestión dónde se encuentren configuradas las categorías de servicios con sus respectivos ANS de basado en una matriz de urgencia vs impacto y contar con una mesa que soporte la operación y sea el primer punto de contacto para los usuarios que reporten incidencias o necesidades de las aplicaciones Cloud.

### **Seguridad y accesos:**

De acuerdo con lo observado en las evaluaciones, se ve la necesidad de parte del departamento de Tecnología de revisar con el proveedor Cloud las características que ofrece el producto para garantizar la seguridad en el acceso a la aplicación Cloud, la integridad de los datos, la confidencialidad, la disponibilidad, el flujo de información seguro y la privacidad. Esto es con el fin de conocer y gestionar el nivel de riesgo para la seguridad de la información del negocio.

Al revisar con el proveedor Cloud, buscar garantizar:

Control de acceso: Seguridad en el acceso al software y prevención de acceso por parte de personas no autorizadas:

- Certificado digital para el acceso seguro al sitio web.
- Autenticación con módulo de seguridad propio o integrada con el directorio activo.
- Controles de seguridad en contraseñas (Longitud, complejidad, historial, vencimiento, cifrado, autogestión de cambio, bloqueo por intentos fallidos.)
- Bloqueo de sesión por inactividad
- Registro de accesos exitosos y fallidos
- Consulta de logs

Confidencialidad: Que la información esté protegida contra accesos no autorizados o no requeridos y contra fuga de información:

- Alojamiento en nube privada o pública
- Segregación de permisos a través de roles o perfiles
- Registro de actividades operativas
- Control de acceso desde fuera de la organización
- Prevención de fuga de información
- Controles de seguridad para el acceso desde dispositivos móviles (código de acceso, bloqueo por inactividad, control de descarga, cifrado)

Flujo de comunicación seguro: Que la información esté protegida contra interceptación durante la transmisión de esta:

- Cifrado de información en tránsito
- Aseguramiento vulnerabilidades aplicaciones web
- Controles para prevenir los ataques cibernéticos a las aplicaciones web.
- Aseguramiento de vulnerabilidades de aplicaciones Web (controles OWASP)

Integridad de los datos:

- Seguridad en los directorios de datos
- Cifrado de la información en reposo
- Interfaz con directorio activo (puertos, tipo de acceso)
- Interfaz con otras aplicaciones en sitio (aplicación origen, aplicación destino, objetos accedidos, tipo de acceso)

- Interfaz con otros servicios en nube.

Disponibilidad:

- Características de Alta disponibilidad
- Características de Disaster Recovery

Privacidad: Protección de los datos de carácter sensible o privado:

- Protección de acceso a parámetros sensibles de configuración
- Cumplimiento de Ley protección de datos personales
- Se debe constatar el cumplimiento de las normas legales que dé a lugar dependiendo del país de ubicación de la infraestructura Cloud, además validar las regulaciones aplicables al sector de la compañía contratante.

### **Gestión de las comunicaciones:**

Es necesario comunicar de forma oportuna a los usuarios acerca de los incidentes que puedan generar indisponibilidad de los servicios Cloud y las ventanas de indisponibilidad que surjan para realizar mantenimientos sobre las aplicaciones Cloud. El esquema de comunicación debe definirse con el proveedor, para que este le notifique al área de TI oportunamente sobre las ventanas y a su vez TI comunique a sus usuarios.

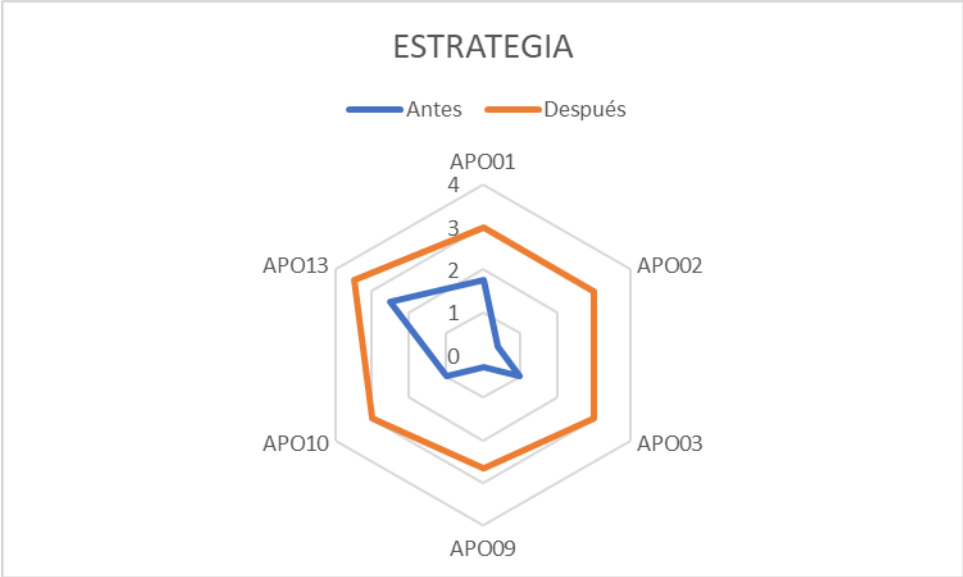


#### **9.3.4 Evaluación de madurez después de las mejoras aplicadas**

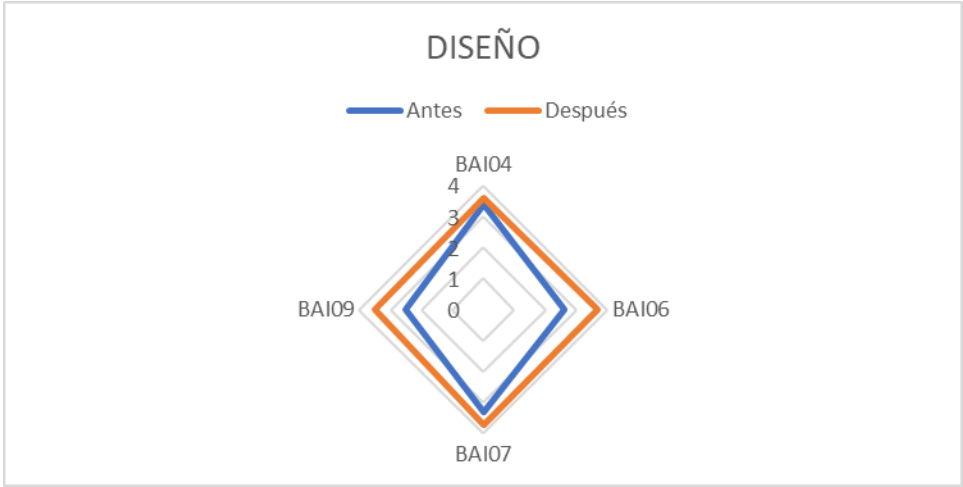
Basados en las propuestas de mejoras realizamos una nueva evaluación asumiendo que estas fueron implementadas en su totalidad. En la práctica no fue posible realizar cambios sobre el modelo de operación del servicio cloud Linux, debido a que por la coyuntura actual de la compañía no se recibió el aval.

A continuación, detallamos las gráficas:

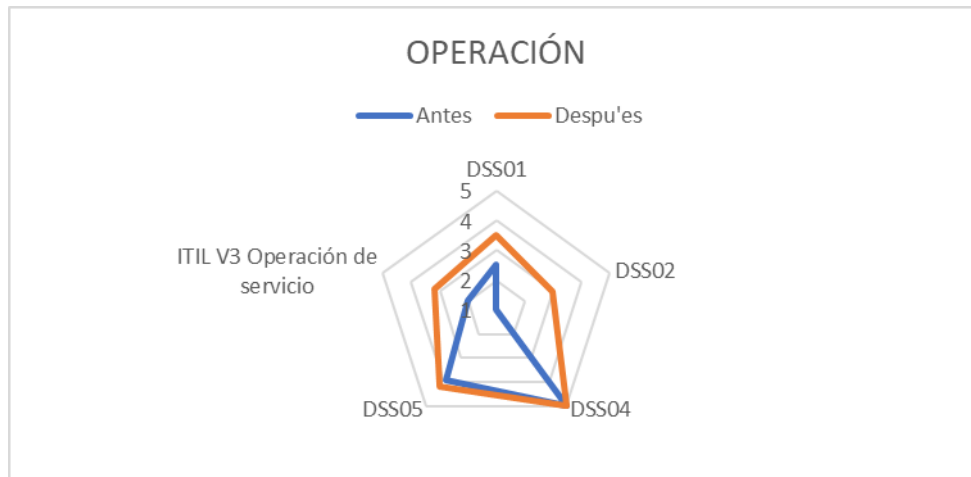
**Estrategia:**



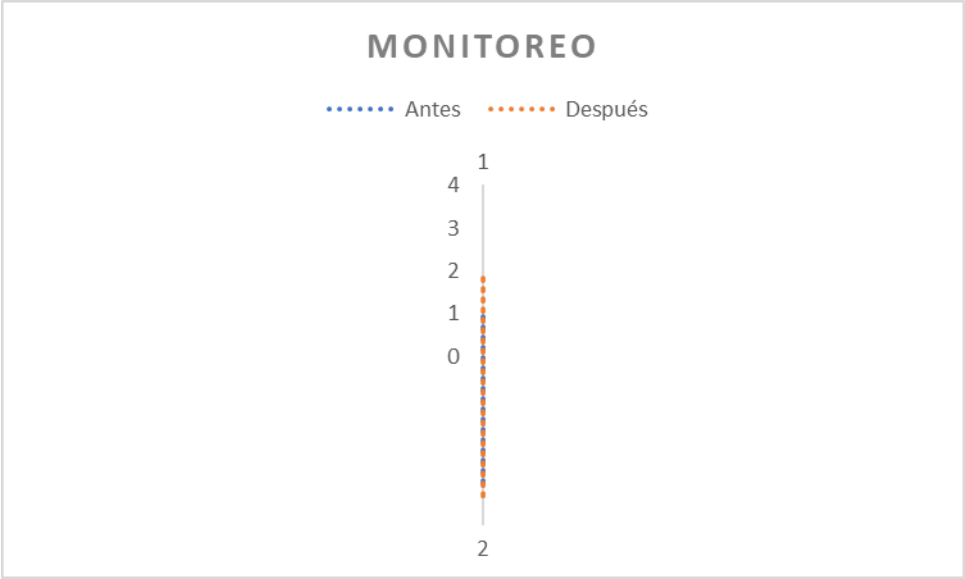
**Diseño:**



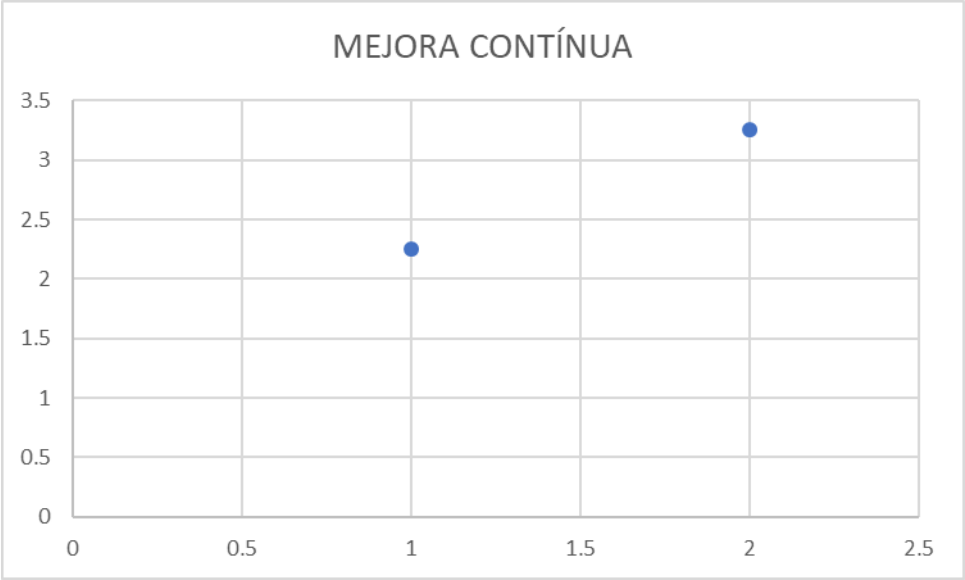
## Operación:



## Monitoreo:

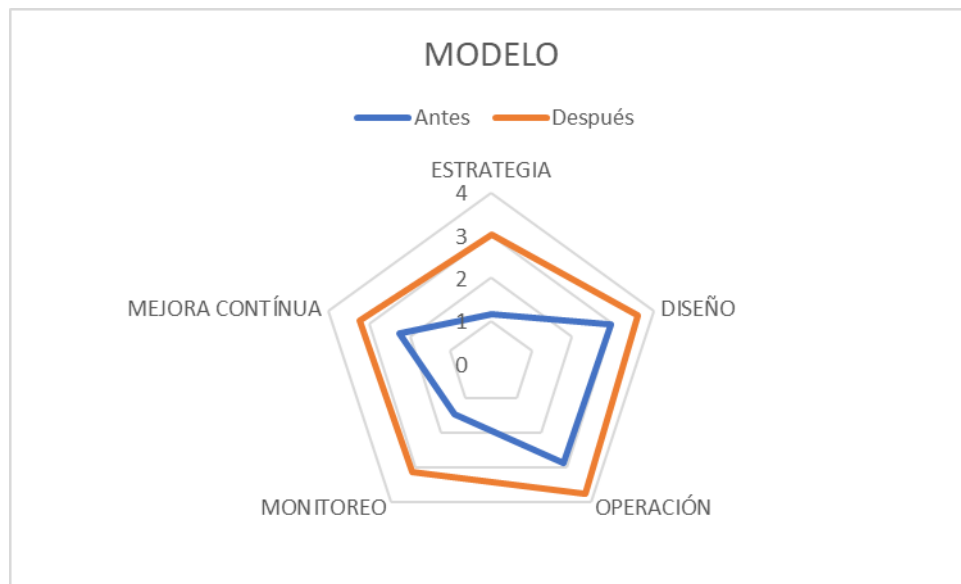


**Mejora continua:**



### Modelo completo:

Fase	Evaluación Inicial	Evaluación objetivo	Evaluación Final	Referencia
Estrategia	1.16	3	3.025	5
Diseño	2.95	3	3.625	5
Operación	2.88	3	3.78	5
Monitoreo	1.45	3	3.15	5
Mejora Continua	2.25	3	3.25	5



## **10 ¿Cómo aplicar el modelo de GyG de servicios CC?**

### **10.1 Fase 1: Estado actual**

#### **Inventario de los servicios Cloud**

Identifique los servicios Cloud que tiene la empresa, considerando:

- Políticas de manejo de datos
- Requerimientos legales y regulatorios
- Validación de política de continuidad del servicio Cloud
- Ingeniería de detalle:
  - Arquitectura y modelo de entrega de servicio Cloud
  - Esquema de conectividad
  - Backup
  - Políticas de seguridad informática implementadas
  - Roles de usuarios

### **10.2 Fase 2: Evaluación de madurez actual**

Con base en el cuestionario realizado para evaluar el estado actual de la empresa, con el **Cuestionario de evaluación situación actual** se resuelven las 61 preguntas. Las respuestas, las cuales tiene un peso determinado indicarán el nivel de madurez en el que se encuentra la empresa de acuerdo con las capas de operación del modelo **Gobierno y Gestión De Servicios Cloud Computing MOGGCC**.

El resultado del cuestionario arrojará el estado de madurez actual de los procesos. El nivel se basa en la escala de madurez propuesta por Cobit PAM.

### **10.3 Fase 3: Propuestas de mejora**

Una vez identificado el nivel actual de madurez, se deben analizar los puntos más bajos para que se apliquen las propuestas de mejora de acuerdo con las dimensiones del modelo en la capa de operación. A continuación, se presentan las gestiones necesarias las cuales fueron descritas con detalle en el capítulo 8.1.3 Operación CC:

#### **Transición del servicio de Cloud Computing**

- Transición del servicio
  - Gestión del conocimiento
  - Gestión del cambio
  - Gestión de actualizaciones

#### **Operación del servicio de Cloud Computing**

- Operación del servicio
  - Mesa de ayuda
  - Gestión de tiques
  - Herramienta de gestión
  - Gestión de acceso
  - Monitoreo de desempeño del Cloud
  - Gestión de las comunicaciones

#### **Mejora continua del servicio de Cloud Computing**

- Mejora continua de los servicios
  - Monitoreo del servicio
  - Mediciones

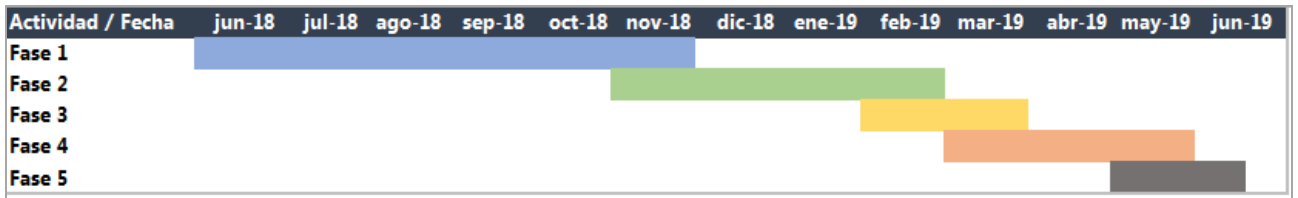
- Plan de mejora continua

#### **10.4 Fase 4: Evaluación de madurez después de mejoras aplicadas**

Se repite el proceso indicado en la fase 2, con el fin de observar la nueva escala de madurez lograda luego de aplicar las recomendaciones sugeridas en este modelo.



## 11 CRONOGRAMA



## 12 CONCLUSIONES

Con base en los objetivos planteados al inicio del documento; a continuación, se definen las conclusiones de este proyecto.

- Los modelos de entrega de soporte para las soluciones en la nube deben estar definidos en las áreas de TI para garantizar una operación exitosa de estos servicios, dichos modelos de soporte deben estar cubiertos por capas de gobierno y gestión que ayuden a que las soluciones Cloud que tienen las organizaciones estén alineadas a las necesidades que dictan los objetivos estratégicos de la empresa y de TI.
- El mercado tecnológico posee componentes literarios que al ser adoptados, ayudan a tener una visión holística que permite construir los modelos de soportes a las “nuevas” necesidades de tecnologías que cada vez van ganando más fuerza en las empresas.
- Acompañado de los componentes literarios, se tienen marcos de trabajo generales como Cobit e Itil y otros más específicos como CCM de los cuales se pueden identificar las mejores prácticas de gestión de soluciones Cloud.
- A partir de la literatura y de la identificación de mejores prácticas se integra un marco que posee componentes comunes que permiten recrear un modelo de entrega y soporte de soluciones Cloud, que puede ser usado por cualquier empresa que esté utilizando esta tecnología.
- Entre las muchas empresas se seleccionó a Promigas, siendo esta el caso de estudio al cual luego de realizar una evaluación se detectaron puntos de dolor y a su vez las oportunidades de mejora para solventar las situaciones presentadas y hacer que la operación de sus soluciones Cloud sean gestionadas de acuerdo con las mejores prácticas de gobierno y gestión.

### 13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arango, C. (2015). *Evolución e impacto de Cloud Computing en empresas grandes de diferentes industrias del sector corporativo y Antioquia* (Tesis de maestría). Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I. & Zaharia, M. (2010). *Clearing the clouds away from the true potential and obstacles posed by this computing capability*. doi: 10.1145/1721654.1721672

Ávila, O. (Abril- Junio de 2011). Computación en la nube. *Contactos*, 3(80), 45- 52. Recuperado de: <http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/revista/80/>

Baraković, S. & Baraković, J. (Octubre de 2016). En Faculty of Electrical Engineering. BIHTEL. Conferencia llevada a cabo en XI International Symposium on Telecommunications. Sarajevo.

Barbecho, J. (2016). *Análisis comparativo de herramientas de cloud computing hyper-v y vmware aplicada a una propuesta de implementación de cloud privada para la cooperativa de ahorro y crédito Riobamba Ltda. Agencia guano* (Trabajo de grado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Blanco, M., López, P., Maldonado, M. y Vega, G. (2004). Universidad Nacional de Luján. Recuperado de: [http://www.tyr.unlu.edu.ar/tyr/TYR-trab/2004/computacion\\_grid-luz-otros.pdf](http://www.tyr.unlu.edu.ar/tyr/TYR-trab/2004/computacion_grid-luz-otros.pdf)

Fundación de la Innovación Bankinter. (2010). *Cloud Computing, la tercera ola de las tecnologías*. Recuperado de <https://issuu.com/creainnova/docs/cloud-computing>

Hernández, N. y Flórez, A. (2014). Computación en la nube. *Revista Mundo FESC*, 4 (8), 46-51. Recuperado de:

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sGakaFa0GHsJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5109245.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co&client=firefox-b-ab>

ONTSI. (2012). *Cloud Computing, Retos y oportunidades*. Recuperado de: [http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/1\\_estudio\\_cloud\\_computing\\_retos\\_y\\_oportunidades\\_vdef.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/1_estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef.pdf)

Prieto, F. (Julio de 2014). En Plaza (Moderador). *Cloud Computing como ventaja competitiva en las organizaciones*. Sesión llevada a cabo en XII Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI). Guayaquil, Ecuador.

Proaño, I. (2011). Cloud Computing/ Computación en la nube. *Retos*, 1(1), 35-40. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5967021>

Romero, S. (2003). *Clusters, High Performance Cluster Computing*. Universidad de Málaga. Recuperado de. [https://www.ac.uma.es/~sromero/ad/AD4\\_Clusters.pdf](https://www.ac.uma.es/~sromero/ad/AD4_Clusters.pdf)

Sethi, R. (2015). *Emerging techniques in libraries: cloud computing*. 2015 4<sup>th</sup> International Symposium on Emerging Trends and Technologies in Libraries and Information Services, Delhi, India.

Sinha, N. & Khreisat, L. (2014). *Cloud computing security, data, and performance issues*. XXIII Wireless and Optical Communication Conference. Newark, NJ.

ISACA (2012) Framework Cobit 5, Un marco de negocio para el gobierno y la gestión de la empresa

ISACA (2019) Framework Cobit 2019, Introduction & Methodology

Cloud Security Alliance (2017) CSA Cloud controls matrix V3.0.1

ISO/IEC 27017: Code of practice for information security controls based on ISO/IEC 27002 for cloud services (2013)

Creación de una estrategia de cloud computing. IBM GTS Cloud Advisory Services.

Gutiérrez Rodríguez, C. A., Andrés Almeida, R., & Romero Palacios, W. E. (2017). Diseño de un modelo de migración a cloud computing para entidades públicas de salud. *Investigación E Innovación En Ingenierías*, 6(1), 10-26. <https://doi.org/10.17081/invinno.6.1.2772>

Calder, Alan (2007). *IT Governance: A Pocket Guide*

Calder, Alan (2005). *IT Governance: Guidelines for Directors*.

David Norfolk (2011), *IT Governance - Managing Information Technology for Business*

Andenmatten, Martin (2015). Implementación de la integración de servicios en un entorno multiproveedor utilizando COBIT 5. Recuperado de <http://www.isaca.org/COBIT/focus/Pages/implementation-of-service-integration-in-a-multi-provider-environment-using-cobit-5-spanish.aspx>

Rodriguez, Jose. Martinez, Yeimmy. Ruiz, Erika. (2014). *Metodología de integración entre gobernanza de TI y Balanced Scorecard*. 2014 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)

Udoh, Emmanuel. Patterson, Beth. Cordle, Scott. (2014). *A Performance Analysis of Cloud Computing Using the Balanced Scorecard Approach*. 2014 Annual Global Online Conference on Information and Computer Technology

What is cloud computing? Recuperado de:

<https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/>

Cloud computing: A complete guide Recuperado de:

<https://www.ibm.com/cloud/learn/cloud-computing>

Cloud Security and Privacy by Shahed Latif, Subra Kumaraswamy, Tim Mather

recuperado de

<https://www.oreilly.com/library/view/cloud-security-and/9780596806453/ch01.html>

20000-1-2013 - IEEE Standard - Adoption of ISO/IEC 20000-1:2011, Information technology

-- Service management -- Part 1: Service management system requirements (2013)

recuperado de:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/6517857>

## 14 ANEXOS

### Anexo No 1. Metas corporativas de COBIT 2019 (Isaca, 2019, P.29)

<b>Figure 4.17—Goals Cascade: Enterprise Goals and Metrics</b>			
<b>Reference</b>	<b>BSC Dimension</b>	<b>Enterprise Goal</b>	<b>Example Metrics</b>
EG01	Financial	Portfolio of competitive products and services	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Percent of products and services that meet or exceed targets in revenues and/or market share</li> <li>● Percent of products and services that meet or exceed customer satisfaction targets</li> <li>● Percent of products and services that provide competitive advantage</li> <li>● Time-to-market for new products and services</li> </ul>
EG02	Financial	Managed business risk	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Percent of critical business objectives and services covered by risk assessment</li> <li>● Ratio of significant incidents that were not identified in risk assessments vs. total incidents</li> <li>● Appropriate frequency of update of risk profile</li> </ul>
EG03	Financial	Compliance with external laws and regulations	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cost of regulatory noncompliance, including settlements and fines</li> <li>● Number of regulatory noncompliance issues causing public comment or negative publicity</li> <li>● Number of noncompliance matters noted by regulators or supervisory authorities</li> <li>● Number of regulatory noncompliance issues relating to contractual agreements with business partners</li> </ul>
EG04	Financial	Quality of financial information	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Satisfaction survey of key stakeholders regarding the transparency, understanding and accuracy of enterprise financial information</li> <li>● Cost of regulatory noncompliance with finance-related regulations</li> </ul>
EG05	Customer	Customer-oriented service culture	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Number of customer service disruptions</li> <li>● Percent of business stakeholders satisfied that customer service delivery meets agreed levels</li> <li>● Number of customer complaints</li> <li>● Trend of customer satisfaction survey results</li> </ul>
EG06	Customer	Business service continuity and availability	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Number of customer service or business process interruptions causing significant incidents</li> <li>● Business cost of incidents</li> <li>● Number of business processing hours lost due to unplanned service interruptions</li> <li>● Percent of complaints as a function of committed service-availability targets</li> </ul>
EG07	Customer	Quality of management information	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Degree of board and executive management satisfaction with decision-making information</li> <li>● Number of incidents caused by incorrect business decisions based on inaccurate information</li> <li>● Time to provide supporting information to enable effective business decisions</li> <li>● Timeliness of management information</li> </ul>

<b>Figure 4.17—Goals Cascade: Enterprise Goals and Metrics (cont.)</b>			
Reference	BSC Dimension	Enterprise Goal	Example Metrics
EG08	Internal	Optimization of internal business process functionality	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Satisfaction levels of board and executive management with business process capabilities</li> <li>● Satisfaction levels of customers with service delivery capabilities</li> <li>● Satisfaction levels of suppliers with supply chain capabilities</li> </ul>
EG09	Internal	Optimization of business process costs	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ratio of cost vs. achieved service levels</li> <li>● Satisfaction levels of board and executive management with business processing costs</li> </ul>
EG10	Internal	Staff skills, motivation and productivity	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Staff productivity compared to benchmarks</li> <li>● Level of stakeholder satisfaction with staff expertise and skills</li> <li>● Percent of staff whose skills are insufficient relative to competencies required for their roles</li> <li>● Percent of satisfied staff</li> </ul>
EG11	Internal	Compliance with internal policies	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Number of incidents related to noncompliance with policy</li> <li>● Percent of stakeholders who understand policies</li> <li>● Percent of policies supported by effective standards and working practices</li> </ul>
EG12	Growth	Managed digital transformation programs	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Number of programs on time and within budget</li> <li>● Percent of stakeholders satisfied with program delivery</li> <li>● Percent of business transformation programs stopped</li> <li>● Percent of business transformation programs with regular reported status updates</li> </ul>
EG13	Growth	Product and business innovation	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Level of awareness and understanding of business innovation opportunities</li> <li>● Stakeholder satisfaction with levels of product and innovation expertise and ideas</li> <li>● Number of approved product and service initiatives resulting from innovative ideas</li> </ul>

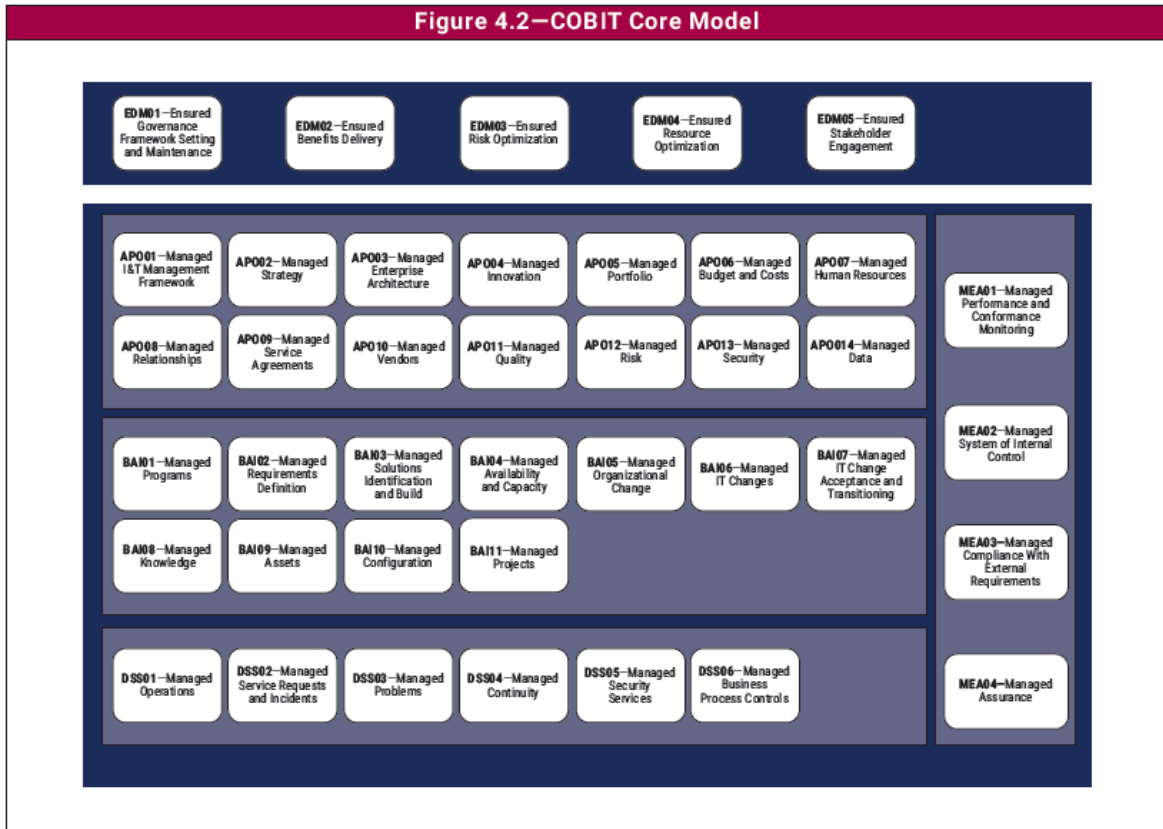
<b>Figure 4.18—Goals Cascade: Alignment Goals and Metrics</b>			
Reference	IT BSC Dimension	Alignment Goal	Metrics
AG01	Financial	I&T compliance and support for business compliance with external laws and regulations	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cost of IT noncompliance, including settlements and fines, and the impact of reputational loss</li> <li>● Number of IT-related noncompliance issues reported to the board or causing public comment or embarrassment</li> <li>● Number of noncompliance issues relating to contractual agreements with IT service providers</li> </ul>
AG02	Financial	Managed I&T-related risk	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Appropriate frequency of update of risk profile</li> <li>● Percent of enterprise risk assessments including I&amp;T-related risk</li> <li>● Number of significant I&amp;T-related incidents that were not identified in a risk assessment</li> </ul>



Figure 4.18—Goals Cascade: Alignment Goals and Metrics (cont.)			
Reference	IT BSC Dimension	Alignment Goal	Metrics
AG03	Financial	Realized benefits from I&T-enabled investments and services portfolio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percent of I&amp;T-enabled investments for which claimed benefits in the business case are met or exceeded</li> <li>Percent of I&amp;T services for which expected benefits (as stated in the service level agreements) are realized</li> </ul>
AG04	Financial	Quality of technology-related financial information	<ul style="list-style-type: none"> <li>Satisfaction of key stakeholders regarding the level of transparency, understanding and accuracy of IT financial information</li> <li>Percent of I&amp;T services with defined and approved operational costs and expected benefits</li> </ul>
AG05	Customer	Delivery of I&T services in line with business requirements	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percent of business stakeholders satisfied that IT service delivery meets agreed service levels</li> <li>Number of business disruptions due to IT service incidents</li> <li>Percent of users satisfied with the quality of IT service delivery</li> </ul>
AG06	Customer	Agility to turn business requirements into operational solutions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Level of satisfaction of business executives with IT's responsiveness to new requirements</li> <li>Average time-to-market for new I&amp;T-related services and applications</li> <li>Average time to turn strategic I&amp;T objectives into an agreed and approved initiative</li> <li>Number of critical business processes supported by up-to-date infrastructure and applications</li> </ul>
AG07	Internal	Security of information, processing in infrastructure and applications, and privacy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Number of confidentiality incidents causing financial loss, business disruption or public embarrassment</li> <li>Number of availability incidents causing financial loss, business disruption or public embarrassment</li> <li>Number of integrity incidents causing financial loss, business disruption or public embarrassment</li> </ul>
AG08	Internal	Enabling and supporting business processes by integrating applications and technology	<ul style="list-style-type: none"> <li>Time to execute business services or processes</li> <li>Number of I&amp;T-enabled business programs delayed or incurring additional cost due to technology integration issues</li> <li>Number of business process changes that need to be delayed or reworked because of technology integration issues</li> <li>Number of applications or critical infrastructures operating in silos and not integrated</li> </ul>
AG09	Internal	Delivery of programs on time, on budget and meeting requirements and quality standards	<ul style="list-style-type: none"> <li>Number of programs/projects on time and within budget</li> <li>Number of programs needing significant rework due to quality defects</li> <li>Percent of stakeholders satisfied with program/project quality</li> </ul>
AG10	Internal	Quality of I&T management information	<ul style="list-style-type: none"> <li>Level of user satisfaction with quality and timeliness and availability of I&amp;T-related management information, taking into account available resources</li> <li>Ratio and extent of erroneous business decisions in which erroneous or unavailable I&amp;T-related information was a key factor</li> <li>Percentage of information meeting quality criteria</li> </ul>

Figure 4.18—Goals Cascade: Alignment Goals and Metrics (cont.)			
Reference	IT BSC Dimension	Alignment Goal	Metrics
AG11	Internal	I&T compliance with internal policies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of incidents related to noncompliance with IT-related policies</li> <li>• Number of exceptions to internal policies</li> <li>• Frequency of policy review and update</li> </ul>
AG12	Learning and Growth	Competent and motivated staff with mutual understanding of technology and business	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percent of I&amp;T-savvy business people (i.e., those having the required knowledge and understanding of I&amp;T to guide, direct, innovate and see opportunities of I&amp;T for their domain of expertise)</li> <li>• Percent of business-savvy IT people (i.e., those having the required knowledge and understanding of relevant business domains to guide, direct, innovate and see opportunities of I&amp;T for the business domain)</li> <li>• Number or percentage of business people with technology management experience</li> </ul>
AG13	Learning and Growth	Knowledge, expertise and initiatives for business innovation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Level of business executive awareness and understanding of I&amp;T innovation possibilities</li> <li>• Number of approved initiatives resulting from innovative I&amp;T ideas</li> <li>• Number of innovation champions recognized/awarded</li> </ul>

Anexo No 2. Procesos de Gobierno y gestión de Cobit 2019 (Isaca, 2019, P.21)



### Anexo No 3. Cuestionario evaluación madurez.

Fase	Proceso	Preguntas	Valores Actuales(0-5)	Valores Después(0-5)	Peso	Resultado Antes	Resultado Después
ESTRATEGIA	APO01	¿Existen roles y responsabilidades definidas que aseguren la rendición de cuentas?	2	3	25%	0.5	0.75
		¿Están definidas las herramientas adecuadas, técnicas y directrices para garantizar la seguridad y control efectivo sobre la información y los sistemas de los servicios cloud?	1	2	25%	0.25	0.5
		¿Existen políticas y directrices para asegurar la adecuación y consistencia de la clasificación de la información (datos) en los servicios cloud?	1	3	25%	0.25	0.75
	APO02	¿Se tienen implementadas las herramientas mas apropiadas?	3	4	25%	0.75	1
		¿Se tiene establecido punto de referencia del negocio, entorno de TI, capacidades y servicios actuales respecto de los servicios cloud?	1	3	40%	0.4	1.2
	APO03	¿Se tienen establecidos las capacidades de IT y metodologías requeridas para definir el portafolio de productos y servicios de IT?	0	3	60%	0	1.8
		¿Esta establecido un plan de implementación y migración de infraestructura para servicios cloud?	0	3	40%	0	1.2
		¿Esta definido el alcance y las prioridades para el desarrollo de aplicaciones y su despliegue?	2	3	40%	0.8	1.2
	APO09	¿Se realiza la gestión de lo requerimientos de arquitectura y soporte en el marco de los principios de la arquitectura empresarial para garantizar su alineación con las metas corporativas?	1	3	20%	0.2	0.6
		¿Se realiza un analisis de la futura demanda para determinar las suficiencia de las capacidad de los servicios cloud existentes?	0	2	35%	0	0.7
		¿Se realiza revisión periodica de los componentes de servicio en el portafolio y en los catálogos de servicio para determinar si están completos y actualizados?	0	3	35%	0	1.05
	APO10	¿Se tienen establecidas medidas para monitorear y hacer seguimiento a los niveles de servicio a los proveedores cloud?	1	3	30%	0.3	0.9
		¿Se encuentran asignados propietarios de las relaciones para cada proveedor cloud que sean responsables de la calidad del servicio proporcionado?	1	3	50%	0.5	1.5
APO13	¿Se tienen definidos y documentados criterios para monitorear el desempeño de los proveedores cloud alineados con los SLA?	1	3	50%	0.5	1.5	
	¿Están definidos y comunicados los roles y las responsabilidades de la gestión de la seguridad de la información en los servicios cloud?	1	3	50%	0.5	1.5	
DISEÑO	BAI04	¿Existen en su empresa procedimientos de seguridad de información que permitan la prevención y detección temprana de eventos de seguridad?	4	4	50%	2	2
		¿Se posee un plan de contingencia en los procesos críticos para continuar con el negocio?	4	4	40%	1.6	1.6
		¿Se encuentran integrados los servicios cloud al plan de contingencia de los procesos críticos?	1	2	20%	0.2	0.4
	BAI06	¿Se cuenta con un plan de escalamiento de los recursos necesarios para garantizar la continuidad del negocio?	4	4	40%	1.6	1.6
		¿Se cuenta con un proceso de gestión de peticiones de cambio?	4	4	30%	1.2	1.2
		¿Se cuenta con un procedimiento documentado para declarar, evaluar, aprobar de formar preliminar, autorizar una vez hecho el cambio y registrar los cambio de emergencia?	2	3	30%	0.6	0.9
	BAI07	¿Se realiza supervisión de los cambios para asegurar que los cambios aprobados son cerrados en los plazos previstos, de acuerdo a su prioridad?	2	4	40%	0.8	1.6
		¿Se involucra a los proveedores externos de soluciones a participar en cada paso de la implantación?	3	4	30%	0.9	1.2
		¿Se cuenta con un plan de conversión de datos?	0	1	10%	0	0.1
	BAI09	¿Se cuenta con una base de datos de prueba?	4	4	30%	1.2	1.2
		¿Se cuenta con un proceso documentado para pasar de ambiente de pruebas a producción?	4	4	30%	1.2	1.2
		¿Comunica a los usuarios sobre las indisponibilidades o ventanas de mantenimiento de los servicios de TI?	4	4	50%	2	2
	OPERACIÓN	DSS01	¿Examina la tendencia de los incidentes para identificar de forma oportuna posibles fallos en activos críticos de TI?	1	3	50%	0.5
¿Valida que los requisitos de la compañía para los procesos de seguridad de la información se adhieran a los contratos y acuerdos de nivel de servicio con proveedores cloud?			2	3	50%	1	1.5
DSS02		¿Tiene procedimientos definidos para el monitoreo de registro de eventos de TI y revisiones periódicas de los mismos?	3	4	50%	1.5	2
		¿Tiene un procedimiento definido para la atención de incidentes?	1	3	25%	0.25	0.75
		¿Tiene un procedimiento definido para la atención de requerimientos?	1	3	25%	0.25	0.75
DSS04		¿Tiene definido procedimientos de escalamiento para incidentes graves o de seguridad?	1	3	25%	0.25	0.75
		¿antes de cerrar los incidentes o requerimientos de TI valida con el usuario que la solución haya sido la adecuada?	1	3	25%	0.25	0.75
		¿Existe un documento que defina el alcance y los objetivos del plan de continuidad? (SI=5, NO=0)	5	5	20%	1	1
		¿Existe y mantiene un plan de continuidad de negocio (BCP)? (SI=5, NO=0)	5	5	20%	1	1
		¿Sus proveedores críticos cuentan con planes de continuidad? (SI=5,NO=0)	5	5	10%	0.5	0.5
		¿Existen roles y responsabilidades asignadas para las pruebas del plan de continuidad? (SI=5,NO=0)	5	5	20%	1	1
DSS05		¿Existe un cronograma para probar periódicamente el plan de continuidad? (SI=5,NO=0)	5	5	20%	1	1
		¿Se realizan recomendaciones basadas en las pruebas del plan de continuidad? (SI=5,NO=0)	5	5	10%	0.5	0.5
	¿Posee controles para evitar la instalación de software no aprobado por parte de los usuarios?	5	5	10%	0.5	0.5	
	¿Posee mecanismos confiables para garantizar la transmisión y recepción de la información de forma segura?	4	4	20%	0.8	0.8	
	¿Realiza de forma periódica test de penetración para revisar la adecuada protección de la red?	2	3	30%	0.6	0.9	
	¿Encripta la información almacenada de acuerdo a su clasificación?	5	5	30%	1.5	1.5	
ITIL V3 Operación de servicio	¿Existen procedimientos definidos para agregar, eliminar o modificar permisos de los usuarios?	5	5	10%	0.5	0.5	
	¿Existe una mesa de ayuda para atender en 1er nivel requerimientos e incidentes relacionado a TI?	2	3	20%	0.4	0.6	
	¿Existen procedimientos de gestión de incidentes y es implementado en la compañía?	2	4	20%	0.4	0.8	
	¿Existen procedimientos de gestión de requerimientos y es implementado en la compañía?	2	3	20%	0.4	0.6	
	¿Existen procedimientos de gestión de problemas y es implementado en la compañía?	2	3	20%	0.4	0.6	
MONITOREO	¿Existen acuerdos de niveles de servicios definidos para la atención de los incidentes y solicitudes?	2	3	20%	0.4	0.6	
	Se evalúan si los objetivos y métricas son específicos, medibles, alcanzables y de duración determinada (SI=5,NO=0)	1	3	25%	0.25	0.75	
	Se diseñan informes de rendimiento de procesos fáciles de entender que ayuden a la toma de decisión (SI=5,NO=0)	1	3	25%	0.25	0.75	
	Se comparan los valores de rendimiento de los procesos con los puntos de referencia interno y externos (SI=5,NO=0)	1	3	25%	0.25	0.75	
	Se asignan responsables para su corrección y seguimiento de las acciones correctivas (SI=5,NO=0)	1	3	25%	0.25	0.75	
	¿Realiza una evaluación del impacto de los requisitos legales y reglamentarios de los contratos con terceros/proveedores cloud?	1	3	40%	0.4	1.2	
MEJORA CONTINUA (ITIL)	¿En caso de ser necesario, gestiona la confirmación de los proveedores cloud sobre los niveles de cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables?	1	3	30%	0.3	0.9	
	¿Monitorea y reporta incidentes de no conformidades?	4	4	30%	1.2	1.2	
	¿Está alineado el portafolio de Servicios de TI con los requerimientos presentes y futuros del negocio?	0	1	25%	0	0.25	
	¿Revisa periódicamente si el personal de TI está en el cargo acorde a su rol?	3	4	25%	0.75	1	
¿Revisa periódicamente si el personal de TI posee las habilidades necesarias de acuerdo a su rol?	3	4	25%	0.75	1		
¿Revisa si el desempeño y capacidad de los servicios de TI son los adecuados?	3	4	25%	0.75	1		

