

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMERICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Para optar por el grado de Licenciatura en  
Ingeniería Informática con énfasis en Gerencia

**PROPUESTA DE MÉTRICAS DE GESTIÓN DE  
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL  
REGISTRO NACIONAL DE COSTA RICA BASADAS EN  
ITIL Y COBIT**

**EDUARDO VARELA LIZANO**

**AUTOR**

**MBD. OLMAN NÚÑEZ PERALTA**

**TUTOR**

**MÁSTER. CARLOS HUMBERTO AGUILAR MORA**

**LECTOR**

**San José, Costa Rica**

**MARZO, 2023**

## Contenido

Agradecimientos.....	2
Dedicatorias.....	3
Solicitud de defensa del estudiante.....	4
Aprobación del Tribunal Examinador .....	5
Carta de Autorización de la Dirección de Carrera .....	6
Carta del Lector .....	8
Declaración Jurada .....	9
Código de Ética .....	10
Carta de Revisión Filológica.....	11
Contenido .....	12
Índice de figuras .....	14
Índice de tablas .....	15
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	16
Planteamiento del Problema.....	16
Departamento Infraestructura Tecnológica.....	16
Objetivos .....	19
Objetivo General .....	19
Objetivos Específicos.....	20
Justificación .....	20
Viabilidad.....	21
Proyecciones .....	22
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL .....	24
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	45
Enfoques de Investigación.....	45
Enfoque Cuantitativo.....	47
Enfoque de Investigación Seleccionado .....	48
Fuentes de Información .....	49
Fuentes Primarias.....	50
Fuentes Secundarias. ....	50
Fuentes Terciarias. ....	51
Variables o Unidades de Análisis.....	51

Variables Conceptuales.....	52
Variables Operacionales.....	52
Variables Instrumentales.....	52
Instrumentos de Recolección de Datos.....	55
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	56
Aplicación de las técnicas de recolección de datos.....	56
Objetivo específico 1.....	58
Objetivo específico 3.....	66
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	72
Conclusiones.....	73
Objetivo específico 1.....	73
Objetivo específico 2.....	74
Objetivo específico 3.....	75
Objetivo específico 4.....	76
Objetivo específico 5.....	76
Recomendaciones .....	77
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	81
Introducción .....	82
Objetivos .....	83
Objetivo General.....	83
Objetivos Específicos.....	83
Estructura de la propuesta.....	83
Objetivo específico 2.....	84
Propuesta de Indicadores a incluir.....	103
Objetivo específico 4.....	115
Objetivo específico 5.....	123
REFERENCIAS .....	131
APÉNDICE .....	135
Apéndice 1 - Entrevista.....	135
Apéndice 2 – Indicadores Departamento de Infraestructura Tecnológica .....	137
Apéndice 3 – Informe de Indicadores .....	139

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Prácticas de ITIL v4-----	28
<b>Figura 2:</b> Principios COBIT y Cascada de Metas-----	33
<b>Figura 3:</b> Partes Interesadas-----	36
<b>Figura 4:</b> Cascada de metas COBIT -----	37
<b>Figura 5:</b> Metas Empresariales -----	38
<b>Figura 6:</b> Metas Empresariales (cont.)-----	39
<b>Figura 7:</b> Metas de Alineamiento-----	40
<b>Figura 8:</b> Metas de Alineamiento-----	41
<b>Figura 9:</b> Cuadro de Mando Integral-----	44
<b>Figura 10:</b> Enfoques de la Investigación-----	46
<b>Figura 11:</b> Enfoque Cuantitativo-----	48
<b>Figura 12:</b> Propuesta de recolección y análisis de datos -----	55
<b>Figura 13:</b> Informe de monitoreo de base de datos-----	59
<b>Figura 14:</b> Reporte decaídas de varios servicios -----	60
<b>Figura 15:</b> Indicadores fomentan rendición de cuentas-----	62
<b>Figura 16:</b> Informe mensual de indicadores-----	64
<b>Figura 17:</b> Indicadores inciden en evaluación de desempeño-----	65
<b>Figura 18:</b> Gráfico de estados de Aranda -----	67
<b>Figura 19:</b> Casos del Proyecto: Cambios -----	68
<b>Figura 20:</b> Reportes de Data Protector-----	69
<b>Figura 21:</b> Indicadores fomentan rendición de cuentas-----	70
<b>Figura 22:</b> Ficha de indicador -----	86
<b>Figura 23:</b> Indicador Clave de Desempeño-----	88
<b>Figura 24:</b> Indicador respaldos base de datos Oracle -----	90
<b>Figura 25:</b> Indicador respaldos base de datos SQL-----	91
<b>Figura 26:</b> Indicador de suspensión de servicios base de datos Oracle -----	92
<b>Figura 27:</b> Indicador de suspensión de servicios base de datos SQL -----	93
<b>Figura 28:</b> Indicador de porcentaje de restauraciones exitosas de bases de datos Oracle -----	94
<b>Figura 29:</b> Indicador de porcentaje de restauraciones exitosas de bases de datos SQL-----	95
<b>Figura 30:</b> Indicador estabilidad de los servidores físicos -----	96
<b>Figura 31:</b> Indicador estabilidad de los servicios virtuales -----	97
<b>Figura 32:</b> Indicador de estabilidad de los sistemas operativos -----	98
<b>Figura 33:</b> Indicador estabilidad de SAN-----	99
<b>Figura 34:</b> Indicador estabilidad de los equipos redes y telecomunicaciones-----	100
<b>Figura 35:</b> Indicador de efectividad resolución solicitudes-----	101
<b>Figura 36:</b> Indicador efectividad de los respaldos programados -----	102
<b>Figura 37:</b> Indicador de proyectos que utilizan el proceso de presupuesto -----	104
<b>Figura 38:</b> Indicador porcentaje costo-beneficio luego de implementar -----	105
<b>Figura 39:</b> Porcentaje de servicios con beneficios esperados -----	106
<b>Figura 40:</b> Cantidad de servicios que cumplen con los SLA-----	107
<b>Figura 41:</b> Procesos críticos soportados con aplicaciones actualizadas -----	108
<b>Figura 42:</b> Indicador de usuarios satisfechos con la calidad de prestación de servicios-----	109

<b>Figura 43:</b> Indicador de cantidad de medidas preventivas implementadas -----	110
<b>Figura 44:</b> Indicador de cantidad de pruebas de seguridad -----	111
<b>Figura 45:</b> Indicador de información que satisface los criterios de calidad -----	112
<b>Figura 46:</b> Indicador de número de campeones en innovación reconocidos/premiados-----	113
<b>Figura 47:</b> Indicador de capacitaciones al personal de infraestructura -----	114
<b>Figura 48:</b> Formato genérico de Cuadro de Mando Integral -----	115
<b>Figura 49:</b> Cuadro de mando integral Departamento de Infraestructura -----	117
<b>Figura 50:</b> Cuadro de mando integral Respaldo y Recuperación -----	119
<b>Figura 51:</b> Cuadro de mando integral Bases de Datos-----	120
<b>Figura 52:</b> Cuadro de mando integral Servidores-----	121
<b>Figura 53:</b> Cuadro de mando integral Redes y Telecomunicaciones-----	122
<b>Figura 54:</b> Ingreso de KPI en Simple KPI-----	124
<b>Figura 55:</b> Ejemplo de hoja para carga de datos -----	125
<b>Figura 56:</b> Importar KPI en Simple KPI -----	125
<b>Figura 57:</b> Ingreso de datos de los indicadores-----	126
<b>Figura 58:</b> Importar datos Actuales del indicador -----	126
<b>Figura 59:</b> Gráfica RAG indicador suspensión de servicios base de datos -----	127
<b>Figura 60:</b> Ejemplo de reporte de Simple KPI-----	128
<b>Figura 61:</b> Análisis de tendencia entre fechas -----	129

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Variables de Análisis.....	53
<b>Tabla 2.</b> Fuentes de Información.....	63

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### **Planteamiento del Problema**

El Registro Nacional, institución pública cuyo propósito fundamental es el de: registrar, en forma eficaz y eficiente, los documentos que se presenten ante el Registro Nacional, para su inscripción, así como garantizar y asegurar a los ciudadanos los derechos con respecto a terceros. Además, custodiar y suministrar a la colectividad la información correspondiente a bienes y derechos inscritos o en proceso de inscripción, mediante el uso eficiente y efectivo de tecnología y de personal idóneo, con el fin de facilitar el tráfico jurídico de bienes, con el propósito de contribuir a fomentar el desarrollo social y económico del país. (Registro Nacional de Costa Rica, 2010, párr.10)

El Registro Nacional es la institución a nivel nacional que administra y custodia la información registral de la República de Costa Rica, información valiosa y sensible a nivel nacional, que debe estar bien resguardada para generar la confianza necesaria a la población nacional y otras, con información registral a su nombre.

### ***Departamento Infraestructura Tecnológica***

De acuerdo con lo indicado por el Lic. Roy Valenciano González, jefe de Infraestructura Tecnológica, con fecha del 16 de marzo de 2022:

el objetivo principal es gestionar la operación de la infraestructura de redes y telecomunicaciones, servidores, respaldos y almacenamiento de información, centros de datos, bases de datos, servidores de aplicaciones, plataforma de virtualización y servicios de infraestructura en la nube del Registro Nacional, para mantener operativos los servicios que brinda la Institución.

Sus funciones son la siguientes:

Administrar las bases de datos y servidores del Registro Nacional.

Ejecutar el afinamiento, optimización, mantenimiento y actualización de la infraestructura tecnológica de redes, telecomunicaciones, servidores, base de datos,

respaldos y almacenamiento de información, servidores de aplicaciones, plataforma de virtualización y servicios de infraestructura en la nube.

Realizar el respaldo y la recuperación de la información contenida tanto en las bases de datos institucionales, como en archivos, servidores, configuraciones y directorios.

Definir, monitorear y mantener las bases de datos, tanto de desarrollo o prueba como de producción.

Implementar nuevas tecnologías y métodos de trabajo en toda la infraestructura tecnológica bajo su administración.

Coordinar la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo de toda la infraestructura tecnológica bajo su administración.

Ejecutar el afinamiento, optimización, y actualización de las bases de datos y su respectivo software.

Atender las solicitudes de servicio relacionadas con la operativa diaria de las bases de datos, infraestructura tecnológica de redes, telecomunicaciones, servidores, respaldos y almacenamiento de información digital, servidores de aplicaciones, plataforma de virtualización y servicios de infraestructura en la nube.

Elaborar con los especialistas de sistemas, el diseño de bases de datos, conjuntos de datos (*data sets*) y administración de metadatos.

Planificar el flujo de proceso de migración, extracción, transformación y almacenamiento de datos.

Investigar para su implementación, nuevas tecnologías y métodos de trabajo en la infraestructura tecnológica bajo el ámbito de su administración.

Definir directrices y estándares de infraestructura tecnológica de redes, telecomunicaciones, servidores, respaldos, almacenamiento de información, y *hardware*, servidores de aplicaciones, plataforma de virtualización y servicios de infraestructura en la nube.

Establecer las políticas y directrices para asegurar la disponibilidad y confiabilidad de la red de telecomunicaciones que soporta a la Institución.

Realizar el plan de infraestructura tecnológica, de acuerdo con las proyecciones del Registro Nacional, según necesidades y expectativas (*Capacity Planning*).

Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura tecnológica de redes, telecomunicaciones, servidores, respaldos y almacenamiento de información digital, servidores de aplicaciones, plataforma de virtualización y servicios de infraestructura en la nube.

Gestionar la administración de las salas de servidores, de la infraestructura de cableado estructurado y de equipo activo.

Custodiar los medios para la instalación de licencias de *software* de la Institución.

Propiciar y optimizar la integridad de las configuraciones de la infraestructura tecnológica de redes, telecomunicaciones, servidores, respaldos, almacenamiento y *hardware*.

Establecer procedimientos de configuración para el soporte de la gestión.

Revisar el *software* instalado en los servidores contra la política de uso de *software*, reportar y corregir errores.

Brindar soporte técnico y apoyo en el desarrollo de proyectos con componente tecnológico.

Establecer el proceso de planeación para la revisión del desempeño y de los recursos de tecnologías de información bajo el ámbito de su administración.

Establecer y ejecutar un plan de monitoreo para conocer el desempeño y la capacidad de los recursos tecnológicos del Registro Nacional.

Establecer revisiones de desempeño y capacidad de recursos tecnológicos, para asegurar la disponibilidad en el procesamiento de las transacciones.

Identificar tendencias de uso para pronosticar planes de desempeño y capacidad para una posible adquisición o redistribución de los recursos.

El Departamento de Infraestructura Tecnológica del Registro Nacional, como departamento de servicio del manejo, mantenimiento y administración de la infraestructura del Registro Nacional, no escapa de manejar y controlar los indicadores de gestión que son de su responsabilidad.

Actualmente, el departamento presenta retos importantes por contar con métricas que sean elaboradas, registradas y difundidas de una forma eficiente y, además, que sean creíbles para que con ellas se puedan tomar decisiones.

Para identificar algunas de las principales situaciones que requieren atención, se debe señalar que el Departamento de Infraestructura Tecnológica necesita revisar y renovar los indicadores de gestión como un proceso de mejora continua y renovación de los indicadores de su gestión.

Dentro de las oportunidades de mejora que se identificaron, se destaca que no se tiene información confiable de indicadores para la toma de decisiones, ya que actualmente el Departamento de Infraestructura tiene indicadores de gestión, pero por lo general los indicadores dan el mismo resultado, lo que no permite conocer con exactitud los datos o información relacionada a la gestión. También, no se cuenta con información oportuna para la toma de decisiones en el Departamento de Infraestructura, ya que se desconoce la veracidad de las fuentes de información para alimentar las métricas y su presentación deja dudas a los niveles ejecutivos. Además, no poseen una herramienta automatizada para recolectar información de los indicadores, los datos utilizados para generar los indicadores no se levantan de manera automática, lo cual genera dudas sobre la información utilizada.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Elaborar una propuesta de mejora en los indicadores de gestión, de acuerdo con las métricas de ITIL v4 y COBIT 2019 para el Departamento de Infraestructura del Registro Nacional.

### ***Objetivos Específicos***

- Analizar los indicadores actuales, así como sus fuentes de información y la forma en que se presentan.
- Crear los indicadores de gestión de las subáreas del Departamento de Infraestructura: respaldo y recuperación, servidores, bases de datos y redes y telecomunicaciones, de acuerdo con las mejores prácticas ITIL v4 y COBIT 2019.
- Identificar las fuentes primarias de información del departamento.
- Diseñar un BSC (*Balance Score Card*) como apoyo y seguimiento a la medición de los indicadores.
- Proponer una herramienta para la automatización de los indicadores, que pueda alimentarse de las fuentes primarias de información, con el fin de unificar las métricas.

### ***Justificación***

Mediante la investigación de los indicadores de gestión, el identificarlos y redefinirlos le permitirá al Departamento de Infraestructura Tecnológica contar de manera clara y transparente las métricas de fuentes primarias que garanticen un dato fidedigno de su gestión. También, se pretende asegurar de forma razonable la protección de los activos del Registro Nacional, al contar con indicadores adecuados que minimicen los riesgos de amenazas y vulnerabilidades.

#### **Beneficios:**

- Oportunidad de contar con métricas claras para la toma de decisiones y métricas que, al salirse de rango, alerten sobre una mejora por realizar.
- Dar seguridad a las direcciones del Registro Nacional de que la información, que suministra el Departamento de Infraestructura Tecnológica, es confiable.
- Contar con BSC (*Balance Score Card*) para darle seguimiento a los indicadores y los rangos que sean seguros para el Registro Nacional.
- Automatizar los indicadores de gestión para que dependa cada vez menos de la intermediación humana y así evitar errores en los resultados.

## ***Viabilidad***

Este apartado demostrará la viabilidad de la investigación por medio de los apartados: técnico, económico, operativo y legal, lo cual mostrará si es posible realizar la investigación, para esto, se detallan las viabilidades.

### **Viabilidad Técnica.**

Se cuenta con el recurso humano, además se cuenta con las herramientas de software (Excel, Word, Project) disponibles por la organización, para poder revisar, rediseñar y proponer indicadores para el Departamento de Infraestructura Tecnológica. También, se cuenta con los indicadores actuales y la forma de calcular, además de facilitar documentación de ITIL v4 para la elaboración del trabajo. Asimismo, se requiere de COBIT 2019, básicamente, con las métricas empresariales y las métricas de alineamiento.

Para este trabajo, se utilizarán en forma conjunta las dos metodologías, con el fin de utilizar las mejores prácticas de ambas.

### **Viabilidad Económica.**

Para el análisis de las métricas y la elaboración de métricas de acuerdo con los estándares de ITIL v4, ITIL v4 Fundamentos, ITIL Service Operation y Guía de ITIL Practitioner y COBIT2019, no se requiere la compra de algún *software*, dado esto, sí se requiere contar con licencia de Microsoft Office, así mismo, se requiere del COBIT-2019-Framework-Introduction-and-Metodology\_res\_Spa\_0519, para todos los efectos de retroalimentación y oportunidades de mejora; es de consulta gratuita.

### **Viabilidad Operativa.**

La participación del jefe de Infraestructura Tecnológica es importante en el apoyo de este trabajo, con su conocimiento del departamento para establecer los indicadores que se ajusten a su realidad actual de generación de datos para la dirección de Tecnología.

### **Viabilidad Legal.**

La presente investigación respeta las regulaciones principales que están instituidas en la República de Costa Rica, a saber:

Legislación sobre delitos informáticos Costa Rica (Ley 8148, Legislación sobre delitos informáticos Costa Rica, 2001).

Ley para reprimir y sancionar los delitos informáticos (Ley 4573, para reprimir y sancionar los delitos informáticos de la Asamblea Legislativa de la Republica de Costa Rica, reforma de los artículos 34 y 35 Código Penal, (2001), 2001).

Ley de derechos de autor y derechos conexos (Ley 6683, sobre derechos de autor y derechos conexos, 1982).

Ley sobre la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales (Ley 8968, sobre la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales, 2011).

### ***Proyecciones***

Al tener los indicadores de gestión del Departamento de Infraestructura, así como la documentación de las métricas de ITIL v4, como los apartados de Gobierno y Componentes, con las métricas empresariales y las métricas de alineamiento, se establecerá el plan de acción que mitigará los riesgos que puedan materializarse en la elaboración de los indicadores de gestión.

Es importante indicar que toda la información de los indicadores actuales y la revisión de ambas metodologías facilitarán la mejora y calidad de la propuesta de indicadores, todo esto con el fin de mejorar de manera sustantiva la información que se gestiona en el departamento, para tomar las mejores decisiones.

El Departamento de Infraestructura Tecnológica, tendrá un aporte sustancial con la investigación, ya que al contar con herramientas de gestión adecuadas y orientadas a las mejores prácticas, mejorará su toma decisiones y le dará a la administración superior más confianza con la información que recibe.

En cada una de las unidades que conforman el Departamento de Infraestructura a saber: Respaldo y Recuperación, Manejo y Administración de Bases de Datos, Redes y

Telecomunicaciones y Sistemas Operativos – Servidores, contarán con la información importante para la toma de decisiones e información de su gestión.

Al incorporar las mejores prácticas de ITIL v4 y COBIT 2019, al revisar estos estándares, los mejores indicadores y métricas, que puedan adaptarse a la realidad del Departamento de Infraestructura y las áreas que la conforman. Para esto, la experiencia de la jefatura del departamento y los aportes de los funcionarios son primordiales para el establecimiento de las métricas e indicadores.

## CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Se han publicado varias metodologías, estándares y guías de buenas prácticas que permiten la articulación entre personas, procesos y tecnología, con el objetivo de cumplir los objetivos estratégicos y de operación de una organización. Además, incorporan gran cantidad de conocimientos acumulados a lo largo de muchos años en la explotación de infraestructuras de TI en función de las organizaciones. Tales conocimientos se pueden utilizar como instrumentos para abordar tanto el gobierno como la gestión de TI, entre ellos: COBIT 2019 (por las siglas en inglés, *Control Objectives for Information and Related Technology*), ITIL v4 (por las siglas en inglés *Information Technology Infrastructure Library*). Todas consensuadas y validadas a nivel internacional por más de 155 países (Mora, Gómez, O'Connor, Raisinghani, & Gelman, 2014).

El Departamento de Infraestructura Tecnológica del Registro Nacional, esta con la mentalidad fija, en lograr adoptar parte de estas metodologías con el fin de acercarse más a contar con buenas prácticas para sus indicadores de gestión. Por lo tanto, se define a continuación las herramientas necesarias para lograr su cometido.

Para el establecimiento de los indicadores de gestión para el Departamento de Infraestructura Tecnológica del Registro Nacional, es importante tener claro el concepto de indicadores de gestión, métricas, KPI (por sus siglas en inglés, Key Performance Indicator). Como indica Da Silva (2021):

es importante tener claro que son los indicadores de gestión, estos, son la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso.

Si bien un indicador aislado revela la condición o estado de un proceso en un momento específico, un conjunto de indicadores bien definidos y analizados revela la situación general de la organización y permite predecir su proyección futura. (p.1)

La medición y análisis de indicadores de gestión es crucial para el Departamento de Infraestructura. Al respecto, Da Silva (2021) menciona que:

Los indicadores de gestión contribuyen de forma decisiva a la toma de decisiones: Al ofrecer una visión global de la situación de la empresa, facilitan la información imprescindible para una adecuada toma de decisiones.

Los indicadores de gestión revelan la eficiencia de las acciones y de la empresa en su conjunto: Permiten medir si se cumplen los objetivos individuales y de la organización como un todo.

Facilitan la identificación de problemas actuales y potenciales: Con una adecuada implementación de los indicadores de gestión, las empresas consiguen anticiparse a problemáticas futuras y subsanar errores que pueden hacerle perder clientes. (p.2)

Los indicadores de gestión permiten ordenar de una forma estructurada la gestión de manejo de la infraestructura e indican que hay eficiencia en los procesos y, además, se pueden externar las posibles fallas y documentar las soluciones para tener un aprendizaje continuo. De acuerdo con Valls (2022), KPI es un indicador que se puede visualizar en ITIL v4, además es “un indicador clave de rendimiento de un proceso. Estos indicadores de rendimientos son esenciales para evaluar el éxito de los procesos y acciones dentro de los departamentos de una empresa y se relaciona directamente con un objetivo previamente fijado” (p.1).

Para el Registro Nacional y específicamente para el Departamento de Infraestructura, los indicadores son el derrotero para gestionar la infraestructura, debido a que los resultados de los indicadores le brindan confianza y seguridad al Registro Nacional, para que puedan anticipar los posibles problemas que se den.

En función de lo que se quiera evaluar, se escogerá un KPI u otro; ahora bien, para que uno funcione debe tener una serie de características. Se pueden mostrar a continuación, de acuerdo con Valls (2022):

Alcanzable: los objetivos marcados deben ser realistas y viables para aplicar a tu modelo de negocio.

Medible: Debes poder cuantificarlos.

Relevante y Exacto: Defínelos de forma precisa y elige solo la información más importante.

Periódico: Un KPI debe reflejar los datos de fechas concretas y tienes que analizarlo de forma periódica para ver su rendimiento.

Práctico: Debe permitir que los responsables de la toma de decisiones actúen.

Alineado: Elige KPI que estén alineados con los objetivos generales de tu empresa.

(p.3)

Para efectos de la presente investigación, los indicadores de gestión son las herramientas para darle un seguimiento a la gestión de los procesos del Departamento de Infraestructura y los *KPI's generador* son los indicadores clave que debe tener y establecer el departamento para lograr una buena gestión.

El Registro Nacional y, más específicamente, el Departamento de Infraestructura Tecnológica, tiene la necesidad como toda empresa, de que sus niveles de operación, crecimiento y competencia crean la necesidad de hacerle frente a estos retos de una manera sobresaliente, esto ha dado lugar a que los proyectos e iniciativas estén orientadas hacia las mejores prácticas, pero estas pueden ser aplicadas a empresas de cualquier giro y tamaño, lo que podrá contribuir con un crecimiento más ordenado y eficiente.

Estas prácticas, con el paso del tiempo, han sido documentadas, perfeccionadas y publicadas, por estudiosos especialistas dedicados a la investigación de diferentes ámbitos. Muchas otras han salido de investigaciones o especialistas que las han aplicado, adaptado y perfeccionado con el paso del tiempo. Según la Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022), “una buena práctica es una experiencia positiva, probada y replicada en contextos diversos y que, por consiguiente, puede ser recomendada como modelo. Merece ser compartida para que el mayor número de personas pueda adaptarla y adoptarla” (p.1).

Aplicar las mejores prácticas, le permite al Departamento de Infraestructura, tener un comportamiento adecuado y realizar una buena gestión, con esto genera credibilidad y respeto de su trabajo en la organización.

Los procesos claves sobre los que recopilan las mejores prácticas según indica SofOS (2022) son:

Comprender los mercados y los clientes.

Diseñar productos y servicios.

Comercializar y vender productos y servicios.

Producir bienes y servicios.

Brindar servicio al cliente. (p.3)

Montoro (2020) explica que la utilización de las mejores prácticas, aparte de ser un estándar internacional y un beneficio, conlleva características que puede ser importante mencionar para efectos de este estudio. Las características de las buenas prácticas son: logran un resultado exitoso, son sostenible en el tiempo, manteniéndose y produciendo efectos duraderos, innovadoras, disminuyen el riesgo, responden a necesidades específicas, alegan a perspectivas claras del problema, sistematizan procesos y resultados, tienen presente la evaluación, retroalimentación y reorganización de las acciones.

Gestionar el Departamento de Infraestructura Tecnológica, así como el recurso humano que interactúa con ella puede presentar un gran desafío, lo importante de esto es que no se debe empezar de cero para establecer los indicadores y métricas de gestión, ya que existen mejores prácticas, las cuales han sido establecidas por empresas exitosas y condensadas en efectivos marcos de referencia.

Algunos de los marcos de referencia aceptados son: ITIL v4, COBIT 2019 y BSC. Todos son referenciales, ya que no representan estándares rígidos, que se deben seguir estrictamente, pero se pueden elegir procesos que de verdad se adapten al Departamento de Infraestructura.

Figura 1: Prácticas de ITIL v4



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Con ITIL v4 desaparecen los tradicionales “Procesos” y son sustituidos por “Prácticas” que se definen como un conjunto de recursos organizativos diseñados para realizar un trabajo o alcanzar un objetivo.

En esta versión se incluye un total de 34 prácticas que están organizadas de la siguiente manera: Prácticas Generales de Gestión (14), son las que vienen del mundo empresarial y de la gestión propia del negocio; Prácticas de Gestión de Servicios de TI (17), aquí se encuentran las prácticas que han sido desarrolladas para la gestión de servicios de TI (ITSM); y Prácticas de Gestión Técnica (3), este grupo de prácticas han sido tomadas de los dominios netamente tecnológicos.

Dentro de las prácticas de gestión de servicios, se encuentra Gestión del Nivel de Servicio que muestra los KPI que ITIL v4 sugiere para gestionar los servicios en TI.

Estos KPI, son términos de referencia para el Departamento de Infraestructura del Registro Nacional, proponen indicadores de gestión que mejoren la toma de decisiones del departamento.

En primera instancia ITIL, es una guía de buenas prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de la información. La guía ITIL ha sido elaborada para abarcar toda la infraestructura, desarrollo y operaciones de Tecnología de Información y gestionarla hacia la mejora de calidad de servicio.

Los pilares de ITIL son los siguientes: Procesos, necesarios para la gestión de tecnologías de información de acuerdo con la alineación de los mismos dentro de la organización; Calidad, entendida como la entrega a cliente del producto o servicio óptimos, es decir, incluyendo las características acordadas; Cliente, su satisfacción es el objetivo de la mejora de los servicios, por lo tanto, es el beneficiario directo de la implantación de las buenas prácticas de ITIL; y, por último, Independencia, siempre deben mantenerse buenas prácticas a pesar de los métodos establecidos para cada proceso y de los proveedores existentes.

Cabe destacar que, para enfocar ese camino hacia la calidad de servicio, es necesario contar con información fiable y segura, ya que es imprescindible que ésta sea completa y precisa para la toma de decisiones (Global Suite Solutions, 2020).

Como indica Global Suite (2020) sobre ITIL v4:

ITIL v4 ha sido considerado por mucho tiempo como la “Biblia” del “Service Management” (Administración del Servicio); es decir una de las marcas más utilizados en el mundo. Ha sido a principios de 2019 cuando se actualizó la versión 4 de ITIL. Su lanzamiento ha sido para la actualización de la Gestión de Servicios de Tecnologías de Información, dado que la era tecnológica de transformación digital en la que vivimos convierte la gestión de tecnologías de información en un desafío cada vez más grande para adaptarse a las nuevas necesidades de las organizaciones.

Esta cuarta versión responde a los nuevos enfoques de gestión de servicios e identifica Agile, DevOps y Lean como nuevas prácticas emergentes compenetradas con ITIL. (párr. 6)

Debido a su enfoque en la entrega de servicios eficiente, ITIL v4 se define como “Sistema de Valores de Servicio” (SVS). Estos valores son las actividades y componentes de

las organizaciones que a través del trabajo conjunto crean valor. Estos valores pueden ser tanto para las organizaciones como para sus clientes y el resto de los interesados.

Además de los procesos ITIL v4 incluye diversas prácticas: Las prácticas generales de gestión: estrategia, gestión de riesgos y de la mejora continua. También, las prácticas de gestión de servicios: Diseño, Transición y Operación de servicio. Y las prácticas técnicas: modelos de servicios en la nube.

A su vez, cada una de estas prácticas se basa en cuatro dimensiones: la primera dimensión es Organización y personas, a través de una cultura y competencias corporativas; la segunda dimensión es Información y tecnología, entendido como el conocimiento y la información existente; la tercera dimensión es Proveedores y socios, aquellas partes interesadas directamente involucradas en el servicio; y la cuarta dimensión es Flujos de valor y procesos, creación de valor a través de la integración de todas las partes de la organización (Global Suite Solutions, 2020).

Para el Departamento de Infraestructura Tecnológica es importante la dirección de ofertas de servicios, se aborda en las buenas prácticas ITIL v4, por medio de la definición de indicadores. Se trata de los indicadores clave de rendimiento, los KPI y de los factores críticos de éxito, los CSF (por sus siglas en inglés *Critical Success Factors*). Los KPI dan el valor de rendimiento actual. Los CSF dan el valor del objetivo a alcanzar.

Estos indicadores se reparten en cuatro categorías, de acuerdo con Eni (2021):

El volumen: más que el número de eventos producidos se trata de observar tendencias, al alza o la baja, sobre un periodo de tiempo dado.

La conformidad: observar si lo que se dice que se va a hacer, realmente se ha hecho.

La eficacia: controlar si los compromisos declarados se cumplen.

La eficiencia: analizar si cuando se ha sido eficaz, se ha utilizado el mínimo de recursos en el mínimo de tiempo. (p. 1)

A continuación, se describen los indicadores KPI's que contiene la versión 4 de ITIL, esta información sirve de base para poder asociar los KPI's que el departamento requiere para poder cumplir el objetivo "Crear los indicadores de gestión de las subáreas del

Departamento de Infraestructura”, los indicadores son los siguientes de acuerdo con Kempter (2019):

KPI’s ITIL – Estrategia de Servicio

KPI’s ITIL – Diseño del Servicio

KPI’s ITIL – Transición del Servicio

KPI’s ITIL – Operación del Servicio

KPI’s ITIL – Perfeccionamiento Continuo del Servicio – CSI (p.1).

De acuerdo con Kempter (2019), de manera general cada uno de ellos puede indicar que la Estrategia de Servicio contiene indicadores o KPI sobre la gestión de portafolio de servicios (servicios planeados, no planeados, iniciativas y clientes nuevos y clientes perdidos) y la gestión financiera (que revisa análisis costo-beneficio, análisis de presupuesto y la optimización del costo).

Estos indicadores están orientados a tener un conocimiento sobre los servicios que se manejan y la relación de los clientes existentes y perdidos, esto con el objetivo de tener clara la estrategia de servicio que se está brindado.

Los KPI de Diseño del Servicio, según (Kempter, 2019), que se enfocan en gestión de niveles de servicio (servicios cubiertos, niveles de servicio pactados, monitoreados y en revisión, cumplimiento de los niveles de servicio), gestión de la capacidad (incidentes por falta de capacidad, exactitud de pronóstico de capacidad, sus carencias y las reservas de capacidad), la gestión de la disponibilidad (interrupciones de servicio, su duración, cómo se monitorea), la gestión de continuidad del servicio, (medidas implementadas, preparación para desastres, prácticas y defectos encontrados), la gestión de seguridad (acuerdos de continuidad, medidas implementadas, incidentes graves y defectos identificados) y gestión de proveedores (contratos actuales, revisión de contratos e incumplimientos a los mismos).

Este grupo de KPI tiene la finalidad de medir y gestionar los SLA (por sus siglas en inglés *Service Level Agreement*), medir y descubrir los incidentes gestionados, unido a las

interrupciones de servicio, además de tener conocimiento sobre el manejo de la seguridad y el manejo de los contratos actuales.

Con respecto a los KPI de Transición del Servicio, se enfoca en gestión de cambios (número de cambios mayores, comité de cambios, autorización y cambios urgentes), gestión de proyectos (cantidad de proyectos, adherencia al presupuesto y retrasos en proyectos), gestión de ediciones e implementación (cantidad, duración y retrocesos de las ediciones), gestión validación y pruebas (fracasos en pruebas de aceptación, cantidad de errores y tiempo para corregirlos, incidentes causados por ediciones nuevas), activos de servicio y gestión de la configuración (frecuencia y duración de la verificación, cubiertas y actualización automática de configuraciones, cantidad de errores de configuración) (Kempter, 2019).

En los KPI de Transición del Servicio, se mencionan los indicadores necesarios para conocer los controles de cambios, incluyendo la validación de las pruebas, como se gestionan los proyectos y el manejo de la gestión de la configuración, temas importantes para un manejo de infraestructura tecnológica.

Los KPI de Operación del Servicio, de acuerdo con Kempter (2019), se componen de: gestión de incidentes (cantidad incidentes, cantidad resueltos, cantidad escalados y tiempo y tasa de resolución), gestión de problemas (cantidad de problemas, tiempo resolución, incidentes por problema y tiempo de resolución del problema y su esfuerzo).

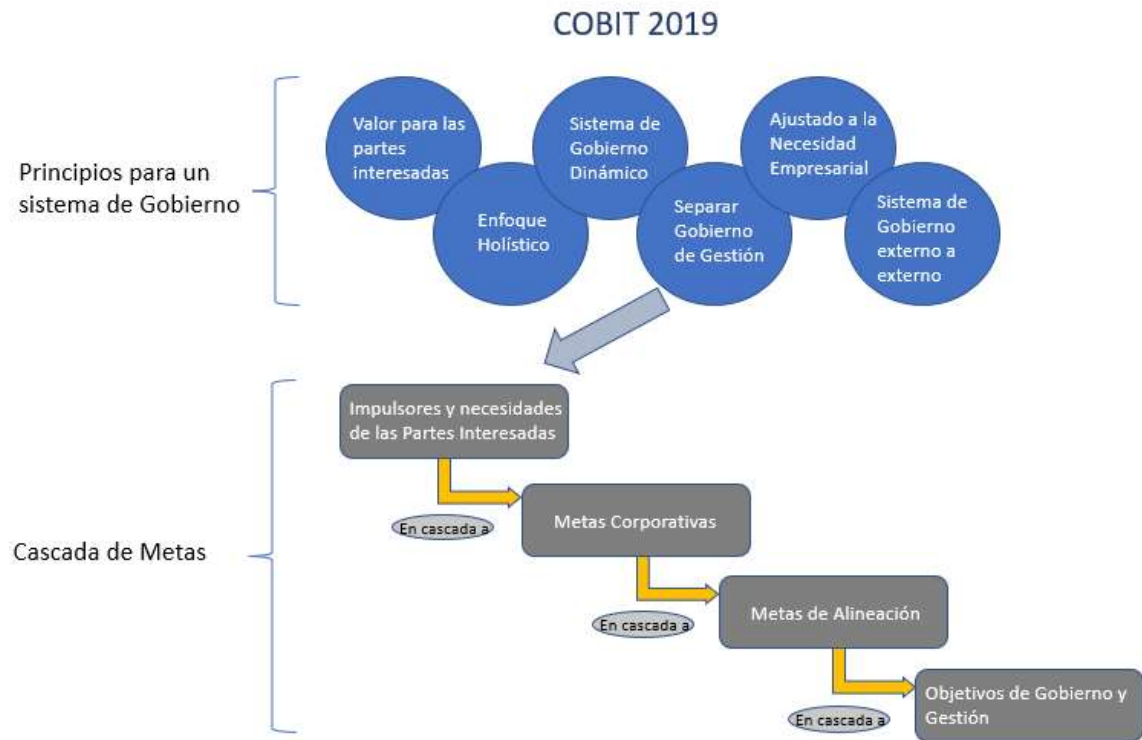
Los indicadores de operación de servicio, se orientan a los incidentes que puedan ocurrir de acuerdo con el trabajo de día a día, los cuales llevan a obtener información de los incidentes resueltos y deben ser escalados según su tiempo de resolución, que brinda información valiosa del trabajo que se realiza en un período de tiempo dado.

Por último, Kempter (2019) menciona que los KPI de Perfeccionamiento Continuo del Servicio contienen los elementos: evaluación de servicios (cantidad de quejas y cantidad de quejas aceptadas, encuestas de satisfacción y evaluaciones de servicios), evaluación de procesos (cantidad comparativa de procesos, número de encuestas de satisfacción y evaluaciones realizadas), iniciativas de servicio (cantidad de iniciativas y cantidad iniciativas completadas).

El perfeccionamiento continuo del servicio es una de las premisas de ITIL v4, ya que se debe estar trabajando en mejorar cada día más el servicio, se realizan evaluaciones de

servicio y les solicitan a los clientes que los evalúen, lo cual es una buena manera de mejorar en el servicio.

**Figura 2:** Principios COBIT y Cascada de Metas



Fuente: Elaboración propia, 2023.

En COBIT 2019 se describen los conceptos de los 6 principios: valor para las partes interesadas, enfoque holístico, sistema de gobierno dinámico, separar gobierno de gestión, ajustado a la necesidad empresarial y sistema de gobierno de extremo a extremo.

Dentro del principio separar gobierno de gestión, el gobierno y su sistema se deben diferenciar entre las estructuras, actividades de gestión y gobierno principalmente: Gobierno, se asegura de examinar al gobierno y sus actividades, para establecer los objetivos, ya que realiza equilibrio entre desempeño y cumplimiento; y Gestión, monitorea, ejecuta y construye las actividades que están alineadas por el gobierno para cumplir los objetivos.

COBIT 2019 y sus metas se asocian y son importantes para el gobierno y su sistema. Partiendo de las necesidades de las partes interesadas, se da la cascada de metas que incluye

a las metas corporativas y de alineación, para concluir con los objetivos de Gobierno y Gestión.

De acuerdo con el objetivo principal del presente trabajo, las métricas del Departamento de Infraestructura, pueden mejorarse según las metas corporativas y de alineación de COBIT 2019.

Se describe el marco de referencia COBIT 2019, como un marco de gestión de gobierno de TI, de acuerdo con ISACA (2018):

Con el paso de los años, se han desarrollado y promocionado marcos de mejores prácticas para contribuir el proceso de conocimiento, diseño e implementación de la Gestión de I&T, COBIT integra y se basa en más de 25 años de desarrollo en este campo, no solo mediante de la incorporación de nuevos conocimientos de la ciencia, sino también con la aplicación de estos conocimientos en la práctica.

Desde su nacimiento en la comunidad de las auditorías de I&T, COBIT ha pasado a ser un marco de gobierno de TI más amplio y exhaustivo y sigue estableciéndose como un marco generalmente aceptado para el gobierno de I&T. (p.12)

COBIT es un marco para el gobierno y la gestión para las tecnologías de información de la empresa, dirigido a toda la empresa. La I&T empresarial significa toda la tecnología y procesamiento de información que la empresa utiliza para lograr sus objetivos, independientemente de dónde ocurra dentro de la empresa. En otras palabras, la I&T empresarial no se limita al departamento de TI de una organización, aunque esté indudablemente incluido.

El marco de referencia COBIT hace una distinción clara entre gobierno y gestión. Estas dos disciplinas abarcan distintos tipos de actividades, requieren distintas estructuras organizativas y sirven diferentes propósitos. El gobierno asegura que:

Las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas se evalúan para determinar objetivos empresariales equilibrados y acordados.

La dirección se establece a través de la priorización y la toma de decisiones.

El desempeño y el cumplimiento se monitorean en relación con la dirección y los objetivos acordados.

En la mayoría de las empresas, el gobierno en general es responsabilidad del consejo de dirección bajo el liderazgo del presidente. Las responsabilidades específicas de gobierno se pueden delegar a estructuras organizativas especiales a un nivel adecuado, en particular, en empresas más grandes y complejas.

Sobre los componentes, factores y gobierno de COBIT, ISACA (2018) menciona que: La gerencia planifica, construye, ejecuta y monitorea actividades en línea con la dirección establecida por el órgano de gobierno para alcanzar los objetivos de la empresa.

En la mayoría de las empresas, la gerencia es responsabilidad de la dirección ejecutiva bajo el liderazgo del director general ejecutivo.

COBIT define los componentes para crear y sostener un sistema de gobierno: procesos estructuras organizativas, políticas y procedimientos, flujos de información, cultura y comportamientos, habilidades e infraestructura.

COBIT define los factores de diseño que deberían ser considerados por la empresa para crear un sistema de gobierno más adecuado.

COBIT trata asuntos de gobierno mediante la agrupación de componentes de gobierno relevantes dentro de los objetivos de gobierno y gestión que pueden gestionarse según los niveles de capacidad requeridos. (p.13)

Uno de los participantes preponderantes en esta práctica son las necesidades de las partes interesadas que definen las metas empresariales COBIT y define los factores de diseño que deberían ser considerados. En la Figura 3, se detallan las partes interesadas.

Figura 3: Partes Interesadas

Parte interesada	Beneficio de COBIT
<b>Juntas de</b>	
<b>Partes interesadas internas</b>	Proporciona información sobre cómo obtener valor del uso de la I&T y explica las responsabilidades relevantes del consejo
<b>Dirección ejecutiva</b>	Proporciona las directrices acerca de cómo organizar y monitorear el desempeño de las I&T en el conjunto de la empresa
<b>Gerentes de negocio</b>	Ayuda a entender cómo obtener las soluciones de I&T que las empresas requieren y la mejor manera de explotar las nuevas tecnologías para acceder a nuevas oportunidades estratégicas
<b>Gerentes de TI</b>	Proporciona las directrices sobre la mejor manera de crear y estructurar el departamento de TI, gestionar el desempeño de TI, poner en funcionamiento una operación de TI eficiente y eficaz, controlar los costos de TI, alinear la estrategia de TI con las prioridades del negocio, etc.
<b>Proveedores de aseguramiento</b>	Ayuda a gestionar la dependencia de proveedores externos de servicio , proveer aseguramiento sobre las TI y asegurar la existencia de un sistema de controles internos eficaz y eficiente
<b>Gestión de riesgos</b>	Ayuda a asegurar la identificación y gestión de todos los riesgo relacionados con las TI
<b>Partes interesadas externas</b>	
<b>Entidades reguladoras</b>	Ayuda a asegurar que la empresa cumpla con toda la normativa y regulaciones aplicables y cuente con el sistema de gobierno adecuado para gestionar y mantener el cumplimiento
<b>Socios de negocios</b>	Ayuda a garantizar que las operaciones de un socio empresarial sean seguras, confiables y cumplan con toda la normativa y regulaciones aplicables
<b>Proveedores de TI</b>	Ayuda a asegurar que las operaciones de un proveedor de TI sean seguras, confiables y cumplan con toda la normativa y regulaciones aplicables

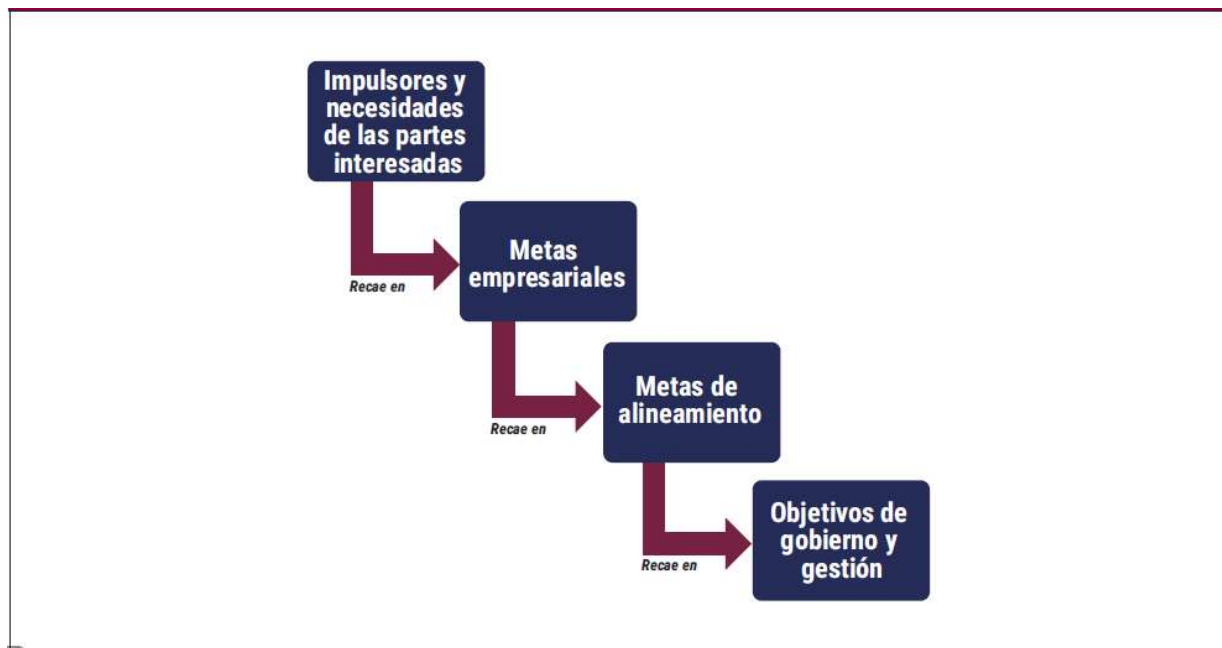
Fuente: Adaptado de ISACA, 2018.

Las partes interesadas son los participantes internos y externos que tienen relación con la empresa y más directamente con el área de TI, son los entes que solicitan o requieren información, productos o servicios de la empresa, por esto, las partes interesadas son muy importantes en ámbito de COBIT 2019.

Una vez que se entienden las partes interesadas, se define la cascada de metas según ISACA (2018):

A partir de las necesidades de las partes interesadas se definen las metas empresariales, conversión de esas metas en prioridades, recaen en metas de alineamiento y estas a su vez en una serie de objetivos de gobierno y gestión. La cascada de metas permite la priorización de los objetivos con base en la priorización de las metas institucionales. (p.28) (ver Figura 4)

**Figura 4:** Cascada de metas COBIT



Fuente: Adaptado de ISACA, 2018.

La cascada de metas soporta además la conversión de las metas empresariales en prioridades para metas de alineamiento. La cascada de metas se ha actualizado de forma exhaustiva en COBIT 2019.

Las metas empresariales se han consolidado, reducido, actualizado y aclarado.

Las metas de alineamiento subrayan el alineamiento de todos los esfuerzos de TI con los objetivos del negocio.

Este término actualizado también pretende evitar la equivocación frecuente de que estas metas empresariales, las metas de alineamiento se han consolidado, reducido y aclarado cuando ha sido necesario.

Como indica ISACA (2018), “las necesidades de las partes interesadas tienen las metas empresariales. En las (Figuras 5 y 6) muestran el conjunto de 13 metas empresariales junto con una serie de métricas asociadas de ejemplo” (p.29).

Las metas empresariales vistas desde las dimensiones del BSC (por sus siglas en inglés *Blance ScoreCard* / en español Cuadro de Mando Integral), proporciona las bases necesarias para abordar el riesgo, el cumplimiento de leyes y regulaciones, calidad financiera

y metas orientadas al cliente y aspectos internos que serán de gran ayuda para el Departamento de Infraestructura del Registro Nacional.

**Figura 5:** Metas Empresariales

Referencia	Dimensión del BSC	Meta empresarial	Métricas de ejemplo
EG01	Financiera	Portafolio de productos y servicios competitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Porcentaje de productos y servicios que cumplen o exceden los objetivos de ingresos y/o cuota de mercado</li> <li>● Porcentaje de productos y servicios que cumplen o exceden los objetivos de satisfacción del cliente</li> <li>● Porcentaje de productos y servicios que proporcionan una ventaja competitiva</li> <li>● Plazo de comercialización para nuevos productos y servicios</li> </ul>
EG02	Financiera	Gestión de riesgo de negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Porcentaje de objetivos y servicios empresariales críticos cubiertos por la evaluación de riesgos</li> <li>● Tasa (ratio) de incidentes significativos que no se identificaron en la evaluación de riesgos frente al total de incidentes</li> <li>● Frecuencia adecuada de la actualización del perfil de riesgo</li> </ul>
EG03	Financiera	Cumplimiento de leyes y regulaciones externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Coste de incumplimiento regulatorio, incluyendo liquidaciones y multas</li> <li>● Número de problemas de incumplimiento regulatorio que causan comentarios públicos o publicidad negativa</li> <li>● Número de problemas de incumplimiento señalados por los reguladores o autoridades supervisoras</li> <li>● Número de problemas de incumplimiento regulatorio en relación con acuerdos contractuales con socios empresariales</li> </ul>
EG04	Financiera	Calidad de la información financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Encuesta de satisfacción de las partes interesadas clave con respecto al nivel de transparencia, comprensión y precisión de la información financiera de la empresa</li> <li>● Coste de incumplimiento regulatorio con respecto a regulaciones financieras</li> </ul>
EG05	Cliente	Cultura de servicio orientada al cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Número de interrupciones del servicio al cliente</li> <li>● Porcentaje de partes interesadas del negocio satisfechas de que la prestación de servicios al cliente cumpla con los niveles de servicio acordados</li> <li>● Número de quejas de los clientes</li> <li>● Tendencia de los resultados de la encuesta de satisfacción al cliente</li> </ul>
EG06	Cliente	Continuidad y disponibilidad del servicio del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Número de interrupciones del servicio al cliente o procesos empresariales que han causado incidentes significativos</li> <li>● Coste empresarial causado por los incidentes</li> <li>● Número de horas de procesamiento perdidas por el negocio debido a interrupciones inesperadas del servicio</li> <li>● Porcentaje de quejas en función de los objetivos de disponibilidad del servicio acordados</li> </ul>

Fuente: Adaptado de ISACA, 2018.

Las metas empresariales en esta primera parte de la tabla, se asocian directamente hacia las dimensiones del Cuadro de Mando Integral, que muestra las dimensiones financieras y de clientes, mostrando los indicadores que se pueden asociar a estas dimensiones que pueden ser incluidas dentro de las métricas del Departamento de Infraestructura Tecnológica.

Figura 6: Metas Empresariales (cont.)

Referencia	Dimensión del BSC	Meta empresarial	Métricas de ejemplo
EG08	Interna	Optimización de la funcionalidad de procesos internos del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveles de satisfacción del consejo de administración y la dirección ejecutiva con las capacidades del proceso del negocio</li> <li>Niveles de satisfacción de los clientes con las capacidades de prestación de servicios</li> <li>Niveles de satisfacción de los proveedores con las capacidades de la cadena de suministro</li> </ul>
EG09	Interna	Optimización de costes de los procesos del negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación entre el coste y los niveles de servicio conseguidos</li> <li>Niveles de satisfacción del consejo de administración y la dirección ejecutiva con los costes de proceso del negocio</li> </ul>
EG10	Interna	Habilidades, motivación y productividad del personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad del personal comparada con benchmarks</li> <li>Nivel de satisfacción de las partes interesadas con los niveles de experiencia y habilidades del personal</li> <li>Porcentaje de personal cuyas habilidades son insuficientes con respecto a la competencia requerida para sus funciones</li> <li>Porcentaje de personal satisfecho</li> </ul>
EG11	Interna	Cumplimiento con las políticas internas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de incidentes relacionados con el incumplimiento de la política</li> <li>Porcentaje de las partes interesadas que entienden las políticas</li> <li>Porcentaje de políticas respaldadas por estándares y prácticas de trabajo eficaces</li> </ul>
EG12	Crecimiento	Gestión de programas de transformación digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de programas ejecutados a tiempo y dentro del presupuesto</li> <li>Porcentaje de partes interesadas satisfechas con la ejecución del programa</li> <li>Porcentaje de programas de transformación del negocio suspendidos</li> <li>Porcentaje de programas de transformación del negocio con actualizaciones del estado notificadas periódicamente</li> </ul>
EG13	Crecimiento	Innovación de producto y negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de conciencia y comprensión de las oportunidades de innovación del negocio</li> <li>Satisfacción de las partes interesadas con los niveles de experiencia e ideas sobre innovación y productos</li> <li>Número de iniciativas de productos y servicios aprobadas como resultado de ideas innovadoras</li> </ul>

Fuente: Adaptado de ISACA, 2018.

Las metas empresariales bajo las dimensiones del BSC: financiera, cliente, internas y de crecimiento aseguran que se mire la empresa de una manera integral y se asocian con mejorar la productividad y el fortalecimiento de la empresa.

En términos de ISACA (2018), "las metas empresariales tienen un efecto en cascada a las (Figuras 7 y 8) incluyen un conjunto de metas de alineamiento y métricas de ejemplo" (p.30).

Figura 7: Metas de Alineamiento

Referencia	Dimensión del BSC de TI	Metas de alineamiento	Métricas
AG01	Financiera	Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento empresarial con las leyes y regulaciones externas	* Costo de incumplimiento de TI, incluidos liquidaciones y multas y el impacto de la pérdida reputacional. * Número de problemas de incumplimiento relacionados con TI notificados al consejo de administración o que causan comentarios o descréditos públicos. * Número de problemas de incumplimiento en relación con acuerdos contractuales con los proveedores de servicios de TI.
AG02	Financiera	Gestión de riesgo relacionado con I&T	* Frecuencia adecuada de la actualización del perfil de riesgo * Porcentaje de evaluaciones de riesgo empresarial, incluido el riesgo relacionado con la I&T * Número de incidentes significativos relacionados con la I&T que no se identificaron en la evaluación de riesgos.
AG03	Financiera	Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios relacionados con I&T	* Porcentaje de inversiones posibilitadas por I&T en las que los beneficios previstos se cumplen o exceden. * Porcentaje de servicios de I&T para las que se han logrado los beneficios esperados (indicados en los acuerdos de nivel de servicio)
AG04	Financiera	Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología	* Satisfacción de las partes interesadas clave con respecto al nivel de transparencia, comprensión y precisión de la información financiera de TI * Porcentaje de servicios de I&T con costos operativos claramente definidos y aprobados y beneficios esperados
AG05	Cliente	Prestación de servicios de I&T conforme a los requerimientos del negocio	* Porcentaje de partes interesadas del negocio satisfechas con que la prestación de servicios de TI cumpla con los niveles de servicio de TI * Número de interrupciones del negocio debido a incidentes de servicios de TI * Porcentaje de usuarios satisfechos con la calidad de la prestación de servicios de TI
AG06	Cliente	Agilidad para convertir los requerimientos del negocio en soluciones operativas	* Nivel de satisfacción de los ejecutivos de negocios con la capacidad de respuesta de TI a los nuevos requisitos * Promedio de plazo de comercialización para servicios y aplicaciones nuevas relacionados con la I&T * Tiempo promedio de convertir los objetivos estratégicos de I&T en una iniciativa acordada y aprobada * Número de procesos de negocio críticos soportados por infraestructura y aplicaciones actualizadas

Fuente: Adaptado de ISACA, 2018.

Las metas de alineamiento en esta primera parte de la tabla, se asocian directamente hacia las dimensiones del Cuadro de Mando Integral, que muestra las dimensiones financieras y de clientes, donde se evidencian los indicadores que se pueden asociar a estas dimensiones que pueden ser incluidas dentro de las métricas del Departamento de Infraestructura Tecnológica.

Figura 8: Metas de Alineamiento

Referencia	Dimensión del BSC de TI	Metas de alineamiento	Métricas
AG07	Interna	Seguridad de la información, infraestructura y aplicaciones de procesamiento y privacidad	* Número de incidentes de confidencialidad que causan pérdidas financieras, interrupción del negocio o descrédito público * Número de incidentes de disponibilidad que causan pérdidas financieras, interrupción del negocio o descrédito público * Número de incidentes de integridad que causan pérdidas financieras, interrupción del negocio o descrédito público
AG08	Interna	Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología	* Plazo de ejecución de servicios y procesos empresariales * Número de programas empresariales facilitados por I&T retrasados o que incurrir en costos adicionales debido a problemas de integración tecnológica * Número de cambios en los procesos de negocio que se deben aplazar o revisar debido a problemas de integración tecnológica * Número de aplicaciones o infraestructuras críticas que operan en silos y no están integradas
AG09	Interna	Ejecución de programas dentro del plazo, sin exceder el presupuesto y que cumplen con los requisitos y estándares de calidad	* Número de programas / proyectos ejecutados a tiempo y dentro del presupuesto * Número de programas que necesitan una revisión significativa debido a defectos de calidad * Porcentaje de partes interesadas satisfechas con la calidad del programa / proyecto
AG10	Interna	Calidad de la información sobre gestión de I&T	* Nivel de satisfacción del usuario con la calidad, puntualidad y disponibilidad de la información de gestión relacionada con I&T, tras considerar los recursos disponibles * Relación y extensión de las relaciones de negocio erróneas en las que la información errónea o no disponible relacionada con I&T fue un factor clave * Porcentaje de información que satisface los criterios de calidad
AG11	Interna	Cumplimiento de I&T con las políticas internas.	* Número de incidentes relacionados con el incumplimiento de las políticas relacionadas con TI * Número de excepciones a las políticas internas * Frecuencia de revisión y actualización de la política
AG12	Aprendizaje y crecimiento	Personal competente y motivado con un entendimiento mutuo de la tecnología y el negocio	* Porcentaje de empresarios con dominio de I&T (es decir, aquellos que tienen los conocimientos y comprensión de I&T requeridos para guiar, dirigir, innovar y ver las oportunidades de I&T en su área de experiencia) * Porcentaje de empresarios con dominio de I&T (es decir, aquellos que tienen los conocimientos y comprensión de I&T requeridos para guiar, dirigir, innovar y ver las oportunidades de I&T para su ámbito empresarial) * Número o porcentaje de empresarios con experiencia en gestión de tecnología
AG13	Aprendizaje y crecimiento	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial	* Nivel de conciencia de los ejecutivos de negocios y comprensión de las posibilidades de innovación de las I&T * Número de iniciativas aprobadas como resultado de ideas innovadoras de I&T * Número de campeones en innovación reconocidos/premiados

Fuente: Adaptado de ISACA, 2018.

Las metas de alineamiento, baja o aterriza los indicadores de acuerdo con las metas empresariales, las cuales garantizan un reforzamiento de los objetivos del departamento o empresa, que ubica cada métrica desde una dimensión del cuadro de mando integral.

Otra de las mejoras prácticas es el crear un Cuadro de Mando Integral, dentro del Departamento de Infraestructura, este cuadro le dará el derrotero de gestión de tal forma que el establecimiento de los indicadores basados en ITIL v4 y COBIT 2019, serán el complemento adecuado para el manejo de métricas bien orientadas para el Departamento de Infraestructura.

Para poder definir de manera básica el Cuadro de Mando Integral, SIMLA (2022) menciona que:

El Cuadro de Mando Integral (CMI) o también conocido como “*Balanced Scorecard*” (BSC) es una herramienta de gestión empresarial cuyo principal objetivo es evaluar el crecimiento de una organización, su rendimiento y sus objetivos estratégicos para alcanzar metas a largo plazo. (p.1)

La definición del BSC indica que se quiere alcanzar las metas a largo plazo, pero esta aseveración se complementa con el control de las metas a corto plazo y el control de la gestión del día a día, que es un valor que se le quiere dar al Departamento de Infraestructura. De acuerdo con Kaplan (2002):

El Cuadro de Mando Integral (CMI) proporciona a los directivos el equipo de instrumentos que necesitan para navegar hacia un éxito competitivo futuro. Hoy en día las organizaciones están compitiendo en entornos complejos y, por lo tanto, es vital que tengan una exacta comprensión de sus objetivos y de los métodos que han de utilizar para alcanzarlos. (p.18)

Como complemento, el BSC da las herramientas necesarias para poder guiar el departamento a que logre ser más competitivo y que logre administrar su gestión de forma exitosa.

De acuerdo con SIMLA (2022), el BSC está formado por cuatro perspectivas como estructura, a continuación, se detalla cada una de ellas:

**La perspectiva financiera**, en el ámbito financiero, se enfoca en conocer la capacidad presupuestal, el crecimiento, el valor de los accionistas y la rentabilidad que tiene el negocio. Cuando se analizan estos datos, se puede saber si las medidas estratégicas

en funcionamiento de la empresa operan correctamente con las estrategias generales y se verifica, al mismo tiempo, si estas ayudan a obtener resultados óptimos.

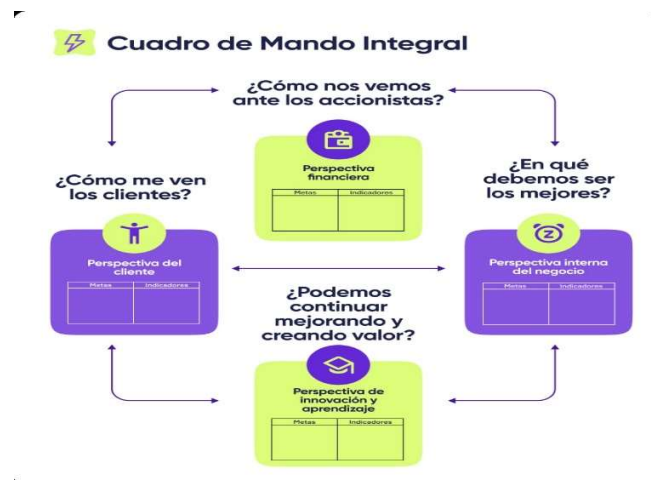
**La perspectiva del cliente**, se analizan los detalles del mercado para saber qué necesita la empresa para solucionar y cubrir las necesidades de los consumidores. Esta permite que los directivos de las empresas puedan crear una estrategia con base en los datos del mercado, que les aportará mejores rendimientos a mediano y largo plazo.

**La perspectiva de procesos internos**, se deben identificar los objetivos estratégicos que están relacionados con los procedimientos internos, es decir, aquellos que ayuden a identificar las ventajas competitivas para sobresalir en el sector y a mejorar para asegurar la calidad, la rapidez y la agilidad en la operatividad del negocio. Generalmente, los elementos estudiados en este punto son los siguientes: tiempos de respuestas, costo de los productos, implementación de nueva mercancía.

**La perspectiva de aprendizaje y crecimiento**, por medio de este ámbito es necesario plantearse qué se debe hacer para mejorar como empresa y se enfoca en tres principales áreas: clima laboral, apoyo tecnológico, capital humano.

Las perspectivas se conjugan para complementar y ver al departamento de forma integral, gráficamente se pueden ver, en la Figura 9, las cuatro perspectivas y, en cada una de ellas, sus metas e indicadores.

**Figura 9:** Cuadro de Mando Integral



Fuente: Tomado de SIMLA, 2022.

El Cuadro de Mando Integral está considerado como una herramienta eficaz y de gran valor para formular estrategias, ayuda a encaminar a las organizaciones y a todo su personal para conseguirlas a través de la gestión estratégica, de allí su finalidad única y valiosa para traducir esas estrategias en acción.

### CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

A continuación, se explicará el procedimiento utilizado para la elaboración del trabajo, de forma que ayude a que el lector comprenda los aspectos específicos del desarrollo de este documento.

Para entender el marco de investigación es importante determinar la investigación como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.4).

#### **Enfoques de Investigación**

La investigación generalmente es un proceso metódico con el objetivo de buscar respuestas a preguntas, teorías o hipótesis de un tema en específico, para obtener conocimientos y solucionar problemas, desarrollado mediante un proceso.

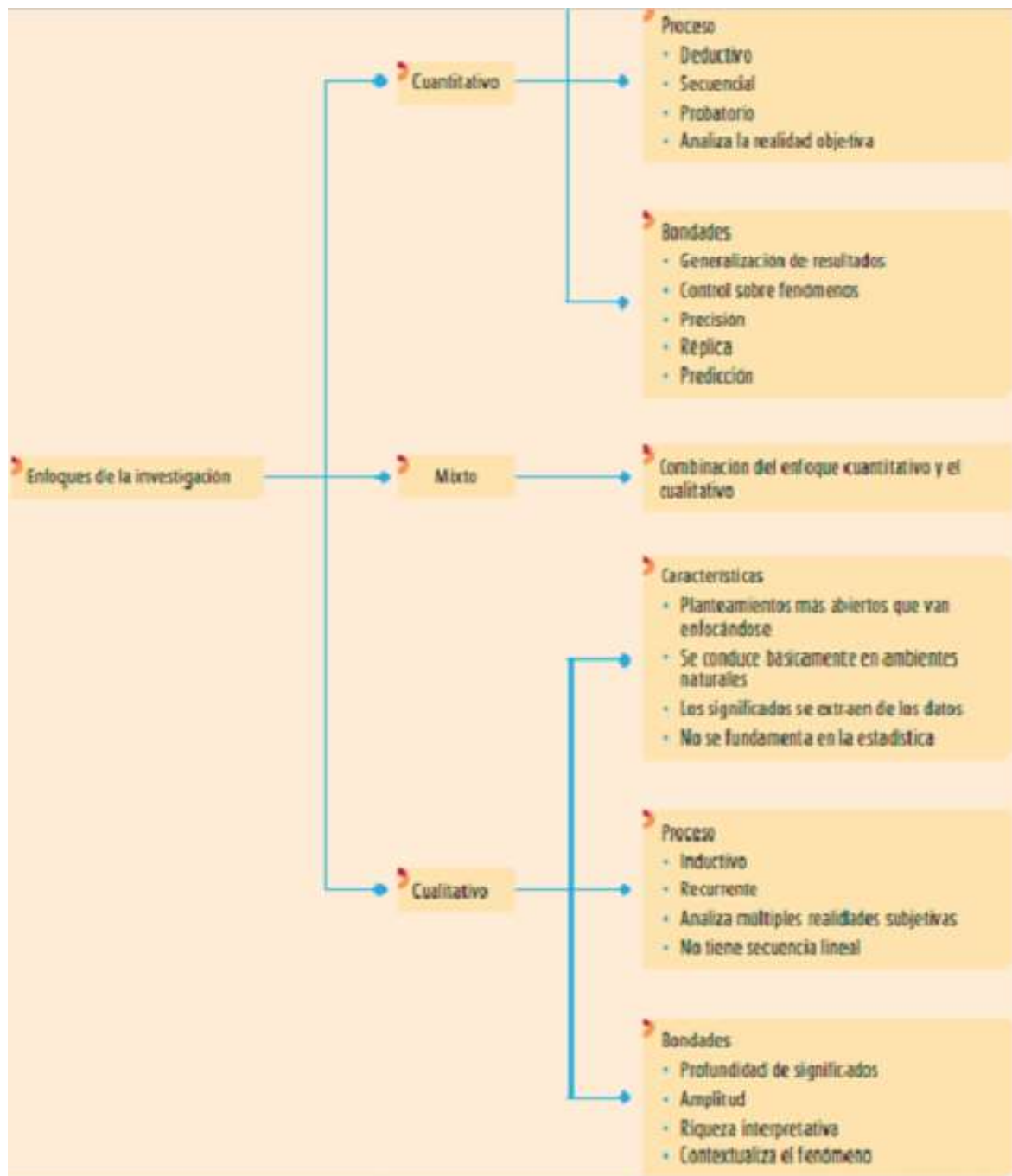
Para realizar una investigación, es necesario analizar y definir los enfoques que se utilizarán, que permiten abordar el tema por desarrollar, mediante la observación y evaluación y, a su vez proponer nuevas observaciones e ideas producto de los análisis realizados. Estos enfoques son paradigmas de la investigación científica y son empleados para generar conocimiento. De acuerdo con Hernández, *et al.* (2014):

Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos. (p.2)

Existen y se definen dos corrientes que se aproximan a los efectos principales de la investigación: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual.

En la Figura 10, se pueden ver los métodos y las estrategias de cada enfoque:

**Figura 10:** Enfoques de la Investigación



Fuente: Hernández, *et al.*, 2014.

Dentro de los enfoques de la investigación, con sus componentes principales enfoque cuantitativo, enfoque cualitativo y enfoque mixto, se pueden apreciar los componentes del proceso y las bondades de cada uno, esto con el fin de poder escoger el método que favorezca más al Departamento de Infraestructura Tecnológica.

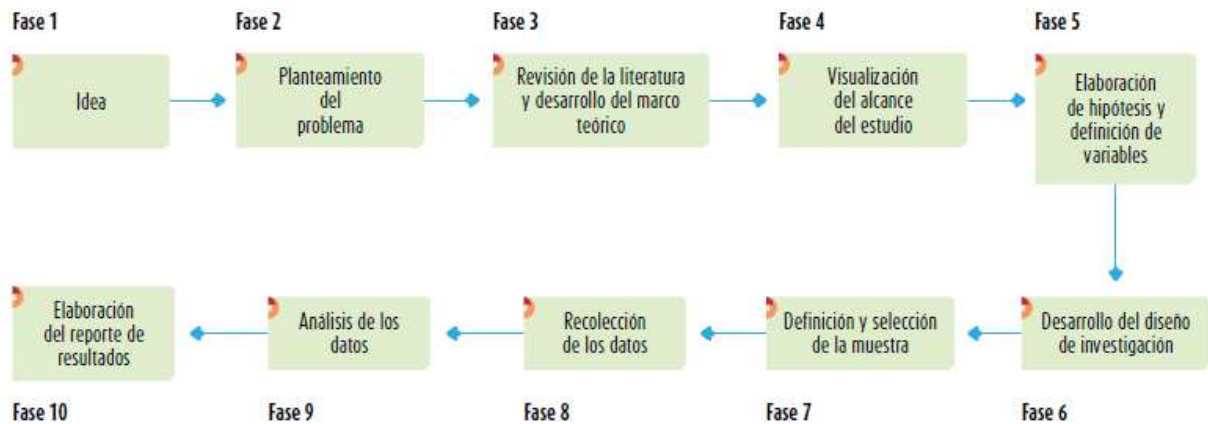
### **Enfoque Cuantitativo**

El primero de los enfoques es el enfoque cuantitativo, que representa un conjunto de procesos, como lo definen Hernández, *et al.* (2014):

es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.

De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones. (p.4)

Este enfoque es más secuencial, porque es estricto en su orden y cumplimiento de cada una de las etapas, permite el enfoque de guiar de manera sólida sin desviarse para lograr el objetivo. Este enfoque posee diez fases, como lo muestra la Figura 11:

**Figura 11:** Enfoque Cuantitativo

Fuente: Hernández, *et al.*, 2014.

Cada una de las fases del enfoque cuantitativo están diseñadas para llegar a obtener un buen resultado al desarrollar el diseño de la investigación, basándose en hipótesis y análisis de datos, dentro de sus fases.

Del enfoque cuantitativo se pueden extraer las siguientes características: plantea un problema de estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno, la revisión de la literatura y construye un marco teórico (la teoría que habrá de guiar su estudio), del cual deriva una o varias hipótesis (cuestiones que va a examinar si son ciertas o no), luego la recolección de los datos se fundamenta en la medición (se miden las variables o conceptos contenidos en las hipótesis), y se deben analizar con métodos estadísticos.

Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría). La interpretación constituye una explicación de cómo los resultados encajan en el conocimiento existente (Hernández, *et al.*, 2014).

### **Enfoque de Investigación Seleccionado**

Esta investigación se considera de tipo cuantitativa, por cuanto busca obtener los indicadores adecuados para el Departamento de Infraestructura Tecnológica del Registro Nacional, soportándose en los marcos de referencia de ITIL v4, COBIT 2019 y BSC, que son las mejores prácticas del mercado.

Si se pueden integrar los indicadores de medición de estas mejores prácticas de acuerdo con las necesidades de administrar la gestión del departamento, tanto al Registro Nacional como al Departamento de Infraestructura, tendrán un valor agregado en su gestión del día a día; de esta manera se logra confianza y seguridad en su trabajo diario.

La investigación cuantitativa es una forma estructurada de recopilar y analizar datos obtenidos de distintas fuentes. La investigación cuantitativa implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas y matemáticas para obtener resultados.

Retomando los aportes de los autores, la investigación cuantitativa permite analizar el comportamiento de un determinado fenómeno u objeto de estudio y obtener datos cuantificables, esto mediante la aplicación de técnicas como la observación y otras herramientas, que ayudan a obtener información primaria de los participantes, para finalmente ser interpretada.

### **Fuentes de Información**

Las fuentes de información pueden ser de diferentes tipos y brindar datos fidedignos según de dónde son tomadas, lo cual influye de manera decisiva y determina los resultados que van a obtener.

El día de hoy, la información fluye y está al alcance por diferentes medios (internet, libros y bibliotecas virtuales, etc.), sin embargo, en muchas ocasiones se encuentra poco ordenada, lo que hace que mucha de ella no sea un aporte para la investigación. De acuerdo con esto, se puede indicar que las fuentes de información se definen, según Maranto (2015), como:

todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento. Las fuentes de información son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso de la información. Encontraremos diferentes fuentes de información, dependiendo del nivel de búsqueda que hagamos. (p.2)

La información es fundamental para una buena toma de decisiones, por lo que, el Registro Nacional, considera las investigaciones con fuentes que sean confiables para obtener los indicadores de gestión.

Las fuentes de información se pueden clasificar en:

### ***Fuentes Primarias.***

Las fuentes primarias son aquellas que están más cercanas a la investigación, estas se obtienen sin intermediarios o sea son fuentes de primera mano. Es información obtenida por el investigador con el fin de manejar la información necesaria para lograr sus objetivos. Sobre las fuentes primarias, Maranto (2015) manifiesta que:

Este tipo de fuentes contienen información original es decir son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona. Las principales fuentes de información primaria son los libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informe técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros. (p.3)

Las fuentes de información primarias son datos directos, de primera mano, que deben ser interpretada por el investigador, para efectos de este trabajo son las bases para lograr incorporar las métricas que cumplan con los objetivos planteados.

### ***Fuentes Secundarias.***

Las fuentes secundarias se basan en las fuentes primarias y corresponden a aquella información organizada producto o consecuencia del análisis de las fuentes primarias, según Maranto (2015):

Este tipo de fuentes son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria. (p.3)

Las fuentes secundarias son aquellas que se encuentran disponibles en bibliografías, estadísticas, páginas web, que puedan complementar la información que se requiere para la investigación.

### ***Fuentes Terciarias.***

Las fuentes terciarias, se pueden considerar un resumen variado de fuentes primarias y secundarias, que estas corresponden a guías físicas o virtuales con información de una investigación del tema en cuestión, para Maranto (2015):

Este tipo de fuentes son las que recopilan fuentes de información primarias o secundarias. Estas fuentes son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre algún tema, algunas son; bibliografías, almacenes, directorios, donde se encuentran la referencia de otros documentos, que contienen nombres, títulos de revistas y otras publicaciones. El procedimiento para elegir fuentes de información adecuadas para llevar a cabo una investigación, y por ende diseñar una metodología pertinente. (p.3)

Como se indicó, anteriormente, las fuentes terciarias recopilan y comentan a las fuentes primarias y/o las fuentes secundarias, y también son importantes dentro de la investigación, ya que complementan el estudio y fortalece los datos revisados.

### **Variables o Unidades de Análisis**

Para determinar las variables que son importantes dentro del estudio, a continuación, se crea una tabla con las variables que se deben definir, de acuerdo con los objetivos planteados dentro de la investigación.

### ***Variables Conceptuales.***

El primer tipo de variable es la conceptual, que generalmente se entiende por medio de su propio concepto y es un tipo de definición técnica, como lo indica Explorable (2009), “las variables conceptuales, son generalmente expresadas en términos generales, teóricos, subjetivos o cualitativos” (párr.4).

Este tipo de variables van orientadas a la definición de la misma palabra expresando su sentido de acuerdo con la definición del mismo término.

### ***Variables Operacionales.***

El segundo tipo de variable es la operacional que busca organizar y dar claridad para realizar los instrumentos para realizar la recolección de la información, como lo indica Moreno (2018), es un “conjunto de procedimientos que describen las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado” (párr.1).

En otras palabras, especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para poder medir la variable, esto articula las acciones de un concepto que son necesarios para identificar la variable.

### ***Variables Instrumentales.***

El tercer tipo de variable es la instrumental, que es el medio o instrumento por medio del cual se recogerá la información, generalmente se entiende por medio de su propio concepto y es un tipo de definición técnica, como lo indica Moreno (2018), “la definición instrumental de las variables, es aquello en la que se aclara como se estudiará la variable que se acaba de definir, los medios o instrumentos para recoger la información” (párr.1).

Con esta variable se aclara cómo se estudiará la variable que se acaba de definir y los medios o instrumentos para recoger la información.

Tabla 1. Variables de Análisis

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Variable Conceptual</b>	<b>Variable Operacional</b>	<b>Variable Instrumental</b>
Analizar los indicadores actuales, así como sus fuentes de información y la forma en que se presentan.	Indicadores	Según (Sysdle, 2022): Los indicadores de TI no son más que herramientas de gestión que miden el rendimiento de las actividades realizadas por el equipo de tecnología de la información.	Entrevista, Análisis documental, Observación con los funcionarios que manejan los indicadores.	-Guía Entrevista - Documentación entregada -Guía Observación
Crear los indicadores de gestión de las subáreas del Departamento de Infraestructura: respaldo y recuperación, servidores, bases de datos y redes y telecomunicaciones, de acuerdo con las mejores prácticas de ITIL v4 y COBIT 2019.	Buenas prácticas	De acuerdo con Cala (2021): Las "buenas prácticas de TI" no son más que un conjunto de procedimientos, técnicas, metodologías, guías, estrategias de trabajo o consejos de las mejores experiencias de profesionales en el medio de TI.	Entrevista	-Guía Entrevista Se procesa Con el <i>software Survey Monkey</i> (entrevistas).
Identificar las fuentes primarias de información del departamento.	Fuentes de información	De acuerdo con García (2022): Una fuente de información es una persona u objeto que provee datos.	Entrevista Observación	-Guía Entrevista -Guía Observación

Diseñar un BSC ( <i>Balance Score Card</i> ) como apoyo y seguimiento a la medición de los indicadores.	BSC	De acuerdo con SIMILA (2022): (BSC) es una herramienta de gestión empresarial cuyo principal objetivo es evaluar el crecimiento de una organización, su rendimiento y sus objetivos estratégicos para alcanzar metas a largo plazo.	Recolección de datos	-Guía de recolección de datos Con el software BSC Designer
Proponer una herramienta para la automatización de los indicadores, que pueda alimentarse de las fuentes primarias de información, con el fin de unificar las métricas.	Herramienta Métricas	De acuerdo con Henríquez (2012): Herramienta, son dispositivos o programas diseñados que facilitan el trabajo, además permiten la aplicación de los recursos de manera efectiva. De acuerdo con PMOInformática, (2018): Métricas es cualquier medida o conjunto utilizado para conocer o estimar el tamaño de un <i>software</i> o sistema de información.	Recolección de datos Observación	-Guía de recolección de datos -Guía de Observación Con Excel de Microsoft Office 365

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dentro de esta investigación, la muestra escogida está conformada por los tres funcionarios del departamento que tienen relación directa con la recolección, medición y comparación de los indicadores de gestión del departamento, por lo anterior, se van a realizar las entrevistas y obtención de la información de estos funcionarios.

## Instrumentos de Recolección de Datos

Para este trabajo, se van a realizar entrevistas al personal encargado de recolectar información y construcción de los indicadores de gestión, se documentará la información brindada y se analizará para tener toda la visión de las métricas que manejan en la actualidad para obtener un diagnóstico de la actualidad.

Para ejemplificar el proceso a realizar, se adjunta la siguiente figura:

**Figura 12:** Propuesta de recolección y análisis de datos



Fuente: Elaboración propia, 2023.

El proceso nace desde el diseño del cuestionario hasta aplicar hasta el diagnóstico o bien al completar el desarrollo de la propuesta de indicadores, de gestión de acuerdo con las mejores prácticas.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el capítulo cuarto, se desarrolla el proceso de recolección de datos que se realizó al Departamento de Infraestructura Tecnológica del Registro Nacional de Costa Rica, y se hace una descripción del proceso de aplicación del instrumento al personal de la organización, para recopilar los datos.

Al inicio, se realizó una reunión con el jefe de Infraestructura Tecnológica, para solicitar la cooperación para la elaboración de la tesis de Licenciatura en el Registro Nacional. La Jefatura indicó que debía ser consultado con la directora de Informática para verificar que no haya problema con la información que se va a brindar.

Se realizó una reunión con el director de Informática y con la Jefatura de Infraestructura, en la cual se propusieron posibles temas de investigación y en consenso se decidió la revisión y propuesta de los indicadores del Departamento de Infraestructura y fue aprobado por el director y la jefatura, previa consulta a Recursos Humanos para dejar claro la investigación que se va a realizar.

### **Aplicación de las técnicas de recolección de datos**

El primer paso que se realizó fue una reunión con la jefatura de infraestructura para solicitar la información de los indicadores, para lo cual se entregan tres documentos: los indicadores de forma detallada, el informe mensual de los indicadores del departamento y los objetivos y funciones del departamento.

Los indicadores de forma detallada (ver apéndice 2), incluye los indicadores por cada una de las áreas del departamento de infraestructura y cuáles son los valores meta de cada uno de los indicadores.

Con respecto al informe mensual (ver apéndice 3), este informe solo describe cuatro indicadores: confiabilidad de los equipos servidores, confiabilidad de los equipos de telecomunicaciones, efectividad en la resolución de solicitudes y efectividad en la toma de respaldos. Además, contiene las fuentes de información, resumen por indicador, detalle de eventos y detalle de eventos especiales.

Los objetivos y funciones del departamento, esta información está incluida en la introducción de esta investigación, con su respectiva identificación de la fuente de datos.

De esta información se realizó un análisis, para efectos de comprensión y asimilación de la información que contiene. Al revisar cada uno de los indicadores, se observa que están compuestos básicamente por tres datos: el nombre del indicador, su valor meta y su fórmula de cálculo; se denota que hace falta información de la fuente real de datos, objetivo, descripción, el tipo de indicador y su nivel de tolerancia.

Esta información es vital para comprender de manera clara el indicador y, por ende, la importancia del mismo dentro del desarrollo, manejo o gestión del proceso al cual está vinculado.

El informe, por su parte, brinda mayor información de objetivos y va más orientado a mostrar los datos obtenidos y aplicada la fórmula de cálculo en ellos, por lo que aporta información sobre los detalles de los eventos que se encontraron y los eventos especiales que van más a aspectos poco comunes en la operación del proceso que generan eventos fuera del control de la administración.

Otra técnica de recolección de datos utilizada, que se aplicó para la elaboración de esta investigación, fue la entrevista y se enfocó en el personal clave de la empresa. Es importante mencionar que la entrevista que se realizó fue de tipo semiestructurado con preguntas abiertas. Este método permite contar con una guía o estructura sobre el proceso que se va a efectuar, sin embargo, cuenta con la flexibilidad necesaria, para adaptarse a las circunstancias o seguir cualquier idea que surja durante la conversación.

Las personas que participaron de la entrevista son el personal clave, cuya función primordial es brindar información para que sean alimentados los indicadores. Dentro del personal se encuentra el funcionario que recopila la información para la elaboración de los informes, todas estas personas tienen un amplio conocimiento sobre los procesos operacionales y administrativos del departamento de infraestructura; por otra parte, cuentan con un perfil profesional asociado al manejo de la infraestructura, esto quiere decir que poseen una alta comprensión, sobre los indicadores que se alimentan en el departamento. Cabe mencionar que los datos suministrados, se obtuvieron de fuentes confiables y oficiales del departamento.

***Objetivo específico 1.***

**Analizar los indicadores actuales, así como sus fuentes de información y la forma en que se presentan.**

Los indicadores de gestión (ver apéndice 2: Indicadores Actuales) que recopila y presenta actualmente el Departamento de Infraestructura Tecnológica, representan las áreas de: Gestión de Bases de Datos, Servidores Físicos, Servidores Virtuales, Sistemas Operativos, Estabilidad de la SAN, Redes y Telecomunicaciones, Resolución de solicitudes y Respaldo y Recuperación. La totalidad de los entrevistados consideran que los indicadores actuales cubren los procesos que administran, por lo cual se sienten satisfechos con los indicadores que contribuyen a brindar información.

El Departamento de Infraestructura asignó a un funcionario para consolidar la información para preparar los indicadores de gestión, dentro del proceso de recolección de la información, se solicitan los documentos que se utilizan para conformar las métricas.

La información que se recolecta son archivos en formatos; Excel, Word y Acrobat, que están conformados con los datos de las caídas o negación de servicio y cuáles son las razones que ocasionaron cada uno de los eventos.

El proceso para conformar los indicadores se basa en tomar la información de los equipos en su totalidad y calcular los indicadores, tomando en cuenta las caídas o negación de los servicios, de tal forma que si no existen o reportan inconvenientes, los indicadores serán calculados de acuerdo a un 100% de efectividad de los servicios.

Para los indicadores de base de datos (como ejemplo se toma informe de base de datos SQL), se elabora por el responsable un informe mensual que indica lo siguiente:

Figura 13: Informe de monitoreo de base de datos

 <b>Registro Nacional</b> Dirección de Informática Informe de Monitoreo de Servicios				
<b>Información general del servicio</b>				
Nombre del encargado de monitoreo				
Periodo del informe				
Firma digital				
Nombre del servicio	Bases de datos SqlServer Production			
Cantidad total de minutos de suspensión del servicio para el periodo	Suspensiones parciales	0		
	Suspensiones total	0		
Porcentaje de disponibilidad del servicio para el periodo (en tiempo hábil)	100.00%			
Observaciones	Ninguna			
<b>Detalle de suspensiones parciales para el periodo</b>				
Fecha y hora de inicio	Fecha y hora de finalización	Total en minutos	Causa raíz del incidente	Acciones correctivas tomadas
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>Detalle de suspensiones totales para el periodo</b>				
Fecha y hora de inicio	Fecha y hora de finalización	Total en minutos	Causa raíz del incidente	Acciones correctivas tomadas
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Fuente: Departamento de Infraestructura, 2022.

Como se puede notar, dentro del informe solamente se describe el nombre del servicio y se le solicita el porcentaje de disponibilidad del servicio, adicionalmente se solicita la descripción de suspensiones de servicio totales o parciales, donde el documento tiene su espacio para adjuntar la información.

Para las áreas de Sistemas Operativos, Servidores físicos y virtuales, SAN y el área de redes y telecomunicaciones, se genera una hoja electrónica en la cual se registran los problemas que han sucedido dentro del periodo del informe, se registra por cada evento qué servidor se afectó, fecha de inicio, fecha fin, número de minutos de la suspensión, descripción, causa, acciones correctivas y si generó afectación de los servicios (ver la siguiente figura 14):

**Figura 14:** Reporte decaídas de varios servicios

ID	Servidor afectado	Fecha inicio	Hora inicio	Fecha finalización	Hora finalización	Total (minutos)	Descripción	Causa	Acciones Correctivas	Generó afectación de servicios
	RNPXXXXX	18/2/2020	9:45 p. m.	18/2/2020	9:55 p. m.	10	RDP Black Screen (Servidor no responde. Imposible administrar remotamente)	Desconocida	Reiniciar servidor	Se deduce que no hubo afectación, al encontrarse el servidor en HA (es un cluster RAC de Producción)
	RNPXXXXY	27/2/2020	7:20 a.m.	29/2/2020	7:30 a.m.	10	RDP Black Screen (Servidor no responde. Imposible administrar remotamente)	Se presume NonInteractive Desktop Heap	Cambiar registry de Session Manager Subsystem	Se deduce que no hubo afectación, al encontrarse el servidor en HA (es un cluster RAC de Producción)
	RNPXXXXZ	31/3/2020	1:55 pm.	31/3/2020	2:05 p.m.	10	RDP Black Screen (Servidor no responde. Imposible administrar remotamente)	Se presume NonInteractive Desktop Heap	Cambiar registry de Session Manager Subsystem	Se deduce que no hubo afectación, al encontrarse el servidor en HA (es un cluster RAC de DESARROLLO)
	RNPXXXXW	31/3/2020	8:55 p.m.	31/3/2020	9:05 p.m.	10	RDP Black Screen (Servidor no responde. Imposible administrar remotamente)	Desconocida	Reiniciar servidor	Se deduce que no hubo afectación, al encontrarse el servidor en HA (es un cluster WebLogic de Producción)

Fuente: Departamento de Infraestructura, 2022.

Como se puede observar, se realizan los reportes detallados de cada uno de los eventos ocurridos y se documentan de forma clara los motivos de la caída, pero como se comentó anteriormente, lo que se registra para el cálculo de los indicadores son las caídas o suspensión del servicio y se calcula, a partir de este dato, el porcentaje de cumplimiento que se incluirá dentro de los informes del departamento de infraestructura.

Otra fuente de información fue el proceso de entrevistas, se realizó mediante una serie de sesiones, en las cuales se abordaron temas relacionados a diferentes procesos que administran dentro del departamento de infraestructura y que brindan los insumos para los indicadores de gestión, específicamente sobre: Rendimiento de CPU, memoria y lectura/escritura de la plataforma, redes y comunicaciones, estabilidad de los sistemas operativos, monitoreo de bases de datos, respaldo y recuperación de datos, segmento de virtualización, servidores físicos y virtuales y atención de casos de mesa de ayuda.

La aplicación de la entrevista se realizó en un entorno tranquilo y con disponibilidad de tiempo, procurando que el entrevistado se sintiera cómodo durante el desarrollo del proceso de recolección de datos, esto dio la apertura suficiente para que cada persona pudiera brindar detalles sobre su conocimiento, experiencia y puntos de vista.

La entrevista fue guiada por una serie de preguntas que están orientadas a documentar los datos para el análisis realizado. En ese sentido, se tomó en consideración de que el instrumento no fuera muy extenso, para mantener la atención y obtener respuestas más precisas y concluyentes.

Los indicadores y sus valores meta son los utilizados actualmente para brindar y elaborar los informes de gestión del departamento, en cada uno de los indicadores, adicionalmente se incluye la forma en que debe ser calculado de acuerdo con los parámetros utilizados.

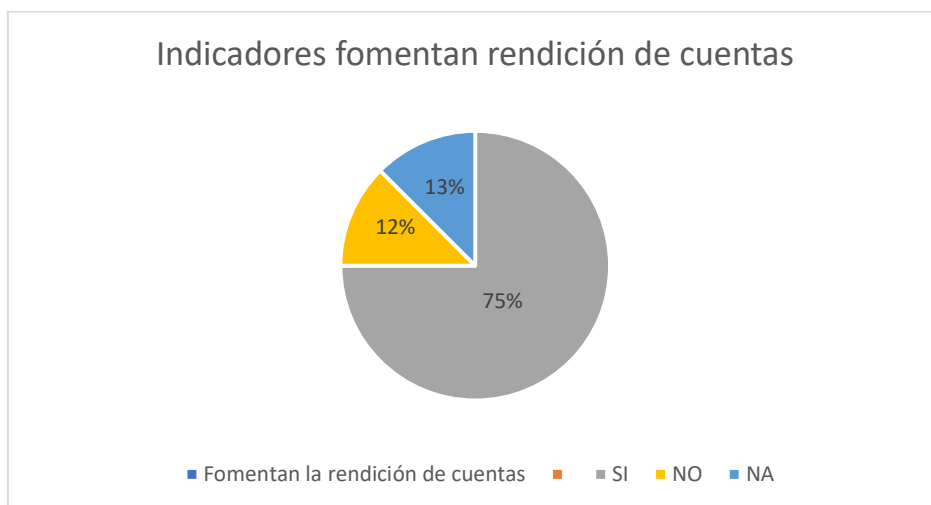
Profundizando en el tema, al preguntar: ¿Cuáles indicadores de gestión hacen falta y en qué proceso?, la totalidad de los encuestados consideran que no hace falta incluir algún indicador a los actuales, ya que se sienten satisfechos con los indicadores que manejan.

Cuando se consulta sobre si: ¿Considera que los indicadores de gestión que maneja o administra contribuyen a la gestión de desempeño?, todos los entrevistados consideran que los indicadores actuales contribuyen y ayudan en la gestión de desempeño de sus labores diarias, ya que es una medición que se realiza y aporta a la gestión del Departamento y está involucrada directamente, en un resultado global en la evaluación anual de desempeño.

Otra de las consultas realizadas sobre los indicadores actuales que maneja el Departamento de Infraestructura, se refiere a si: ¿El resultado de los indicadores de gestión que maneja o administra reflejan el estado actual del proceso? Sobre este tema, los entrevistados en su totalidad consideran que sí reflejan el estado actual del proceso, ya que en cada uno de los indicadores se analiza la totalidad de los dispositivos o procesos realizados versus las caídas de los dispositivos o bien la eficacia de la ejecución de los procesos exitosos; al gestionar estas variables, los entrevistados están satisfechos del control de la gestión de los procesos que administran.

Un factor que fue analizado dentro de la entrevista aplicada a los funcionarios que brindan información para la generación de los indicadores fue: ¿Qué indicadores de gestión no reflejan el estado actual del proceso? Todos los entrevistados consideran que no hay indicadores actuales que no estén reflejando el estado actual del proceso, dado que consideran que con estos indicadores controlan el proceso y generan la información para tener una visión de la situación del proceso y se encuentran satisfechos con la información que generan.

La última pregunta orientada a este objetivo del análisis de los indicadores actuales, se orienta a si: ¿Los indicadores de gestión que maneja o administra, fomentan la rendición de cuentas? En el Figura 15, se reflejan las opiniones sobre esta pregunta.

**Figura 15:** Indicadores fomentan rendición de cuentas

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Los comentarios orientados a que se fomente la rendición de cuentas, comentan que para cada caída reportada se entrega un reporte del evento sucedido donde se especifica qué generó el problema y qué pasos se siguieron para solucionar el evento, además, al tener porcentajes mínimos de cumplimiento, se explica qué se debe alcanzar en cada indicador.

Otra de las opiniones positivas indica que cuando se mide el indicador, se establece una línea base y el mantenimiento y/o mejora del objeto analizado, cualquier valor en detrimento del indicador implica por sí misma, una oportunidad de mejora.

Sobre las opiniones positivas en esta pregunta, se observa que los indicadores permiten validar el cumplimiento de los niveles de servicio de los proveedores de servicio, esto en el caso que se tenga un proveedor gestionando ese proceso.

En contraposición, existe una postura negativa sobre el hecho que permite la rendición de cuentas, esto se explica, cuando un indicador de gestión tan específico y técnico no refleja la realidad del nivel de servicio brindado y no debería considerarse como un elemento de rendición de cuentas.

En relación con las fuentes de información, se consulta a los entrevistados de dónde obtienen la información y cuál es el medio. En la mayoría de la información brindada, se evidencia que los indicadores se realizan por observación en las herramientas que manejan, la única excepción es el indicador de Sistemas Operativos, que se obtiene directamente por

medio de la herramienta Nagios. A continuación, se muestra la Tabla 2, donde se describen los indicadores y el medio por el cual se obtienen:

**Tabla**

**2.**

*Fuentes de Información.*

<b>Fuentes de información</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Fuente</b>
Gestión de Bases de Datos	Observación: rendimiento y disponibilidad Base de Datos
Servidores físicos y virtuales	Observación: Consola OneView, Vmware vCenter, Nagios
Sistemas Operativos	Nagios
Estabilidad SAN	Observación: Consola OneView, SSMC, Nagios
Redes y telecomunicaciones	Observación: WhatsUp Gold, PRTG
Resolución de solicitudes	Aranda
Respaldo y recuperación	Observación: Data Protector

Fuente: Elaboración propia, 2023.

La mayoría de las fuentes de información de los indicadores, provienen de la observación de los aplicativos utilizados para configurar y dar mantenimiento a cada uno de los procesos, a diferencia de los indicadores de resolución de casos que se obtiene de la herramienta Aranda y sistemas operativos que salen directamente de Nagios.

Los indicadores actuales del Departamento de Infraestructura Tecnológica, se generan mensualmente y se presentan con el detalle que se muestra en la Figura 16, que se muestra a continuación.

Figura 16: Informe mensual de indicadores

**Indicador N°1:**

Estabilidad de los servidores físicos (IES) (Solo se incluyen servidores de ambiente de producción)	Total de servidores (TS)	Cont. Caidas Servidores (CCS)	IES = $\frac{(TS - CCS)}{TS} * 100$
	50	0	100%

Meta mínima establecida: 90%      Meta alcanzada: 100%

Estabilidad de los servidores virtuales (IES) (Solo se incluyen servidores de ambiente de producción)	Total de servidores (TS)	Cont. Caidas Servidores (CCS)	IES = $\frac{(TS - CCS)}{TS} * 100$
	255	0	100%

Meta mínima establecida: 90%      Meta alcanzada: 100%

Estabilidad de los Sistemas Operativos (IES) (Solo se incluyen servidores de ambiente de producción)	Total de servidores (TS)	Cont. Caidas Servidores (CCS)	IES = $\frac{(TS - CCS)}{TS} * 100$
	305	0	100%

Meta mínima establecida: 90%      Meta alcanzada: 100%

Estabilidad de SAN (IES)	Total de servidores (TS)	Cont. Caidas Servidores (CCS)	IES = $\frac{(TS - CCS)}{TS} * 100$
	1	0	100%

Meta mínima establecida: 90%      Meta alcanzada: 100%

**Indicador N°2:**

Estabilidad de los equipos Telecom (IEET)	Total equipos Telecom (TET)	Cont. Caidas Equipos Telecom (CET)	IEET = $\frac{(TET - CET)}{TET} * 100$
	121	1	99.17%

Meta mínima establecida: 90%      Meta alcanzada: 100%

**Indicador N°3:**

Efectividad resolución solicitudes (IERS)	Total Solicitudes Recibidas (TSR)	Cont. Solicitudes Atendidas (CSA)	IERS = $\frac{(CSR * 100)}{TSR}$
	279	279	100%

Meta mínima establecida: 90%      Meta alcanzada: 100%

Fuente: Informe Indicadores – [Marzo 2022](#)

**Indicador N°4:**

Efectividad respaldos programados (IERP)	Total respaldos programados (TRP)	Cont. Respaldos no exitosos (CRNE)	IERP = $\frac{(TRP - CRNE)}{TRP} * 100$
	4681	0	100%

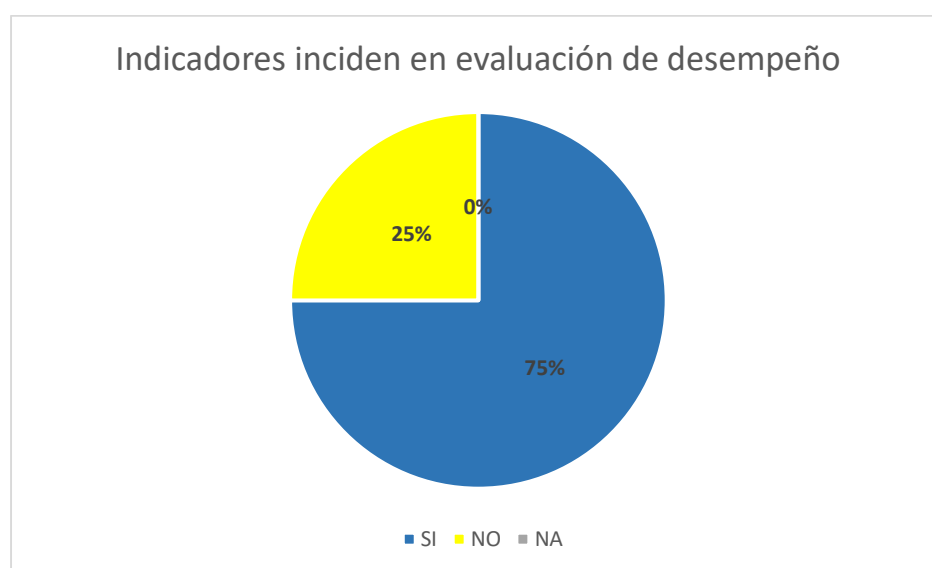
Fuente: Indicadores de Gestión del Departamento de Infraestructura, 2022.

Como se puede observar en la figura 16, para cada uno de los indicadores se presentan las solicitudes o tareas programadas y se muestran cuántas solicitudes fueron atendidas o tareas no realizadas para lograr obtener el porcentaje de efectividad en cada uno de los indicadores.

Cuando se les consulta a los entrevistados sobre si: ¿Confía en los resultados de los indicadores que maneja o administra?, la totalidad de las personas confían plenamente en los indicadores presentados a la administración, ya que se realiza un trabajo a conciencia para brindar la información relacionada con los indicadores del departamento.

En adición, sobre la consulta sobre: ¿El resultado de los indicadores que maneja o administra inciden en su evaluación de desempeño?, como se muestra en el Figura 17, la mayoría de los encuestados indican que sí inciden en la evaluación de desempeño, ya que se encuentra desde un indicador global del departamento, mientras el 25% opina que no se toma en cuenta en su evaluación de desempeño.

**Figura 17:** Indicadores inciden en evaluación de desempeño



Fuente: Elaboración propia, 2023.

### **Objetivo específico 3.**

#### **Identificar las fuentes primarias de información del departamento.**

Las fuentes primarias de información son aquellas de donde procede la información, que satisface la necesidad de establecer los indicadores de gestión del Departamento de Infraestructura Tecnológica y es necesario identificar cuáles son las fuentes actuales.

De acuerdo con el informe de Indicadores emitido por el departamento, las fuentes de información se basan primordialmente en los responsables de los segmentos Telecomunicaciones, Sistemas Operativos, Servidores físicos y virtuales, la SAN.

Indica sobre los aplicativos NAGIOS que lleva un monitoreo 24/7 a los equipos de la plataforma tecnológica y sobre la herramienta ARANDA que es un registro de solicitudes aplicadas y Data Protector, herramienta que administra los respaldos programados.

De acuerdo con lo indicado dentro del informe, las fuentes de información en su mayoría son brindadas por los responsables de cada una de las áreas o segmentos del departamento de infraestructura, y no así, de fuentes generadas por un aplicativo o herramienta que pueda brindar la información necesaria para alimentar la información de los indicadores de gestión, sin que medie alguna interpretación de la información de dichas métricas.

Los aplicativos que administra como Nagios, es una herramienta de código abierto, que se basa en un sistema de alertas de monitoreo que registra las alertas o advertencias de los servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, SNMP, entre otros), monitorea los recursos de los sistemas de *hardware* (carga del procesador, uso de discos, memoria, estados de los puertos), además, de servicios de *software*. Nagios proporciona una gran versatilidad para consultar cualquier parámetro de interés en el sistema.

Nagios, aunque genera reportes en pantalla, esta información puede ser bajada a un archivo plano, puede ser un archivo .txt que pueda ser levantado en otro aplicativo.

Con Nagios se puede visualizar en tiempo real el estado de los dispositivos monitoreados con una interfase web, puede generar informes de eventos presentados y gráficas de comportamiento, la información básica que brinda es un listado de modificaciones enviadas, historial de problemas y archivos de registros.

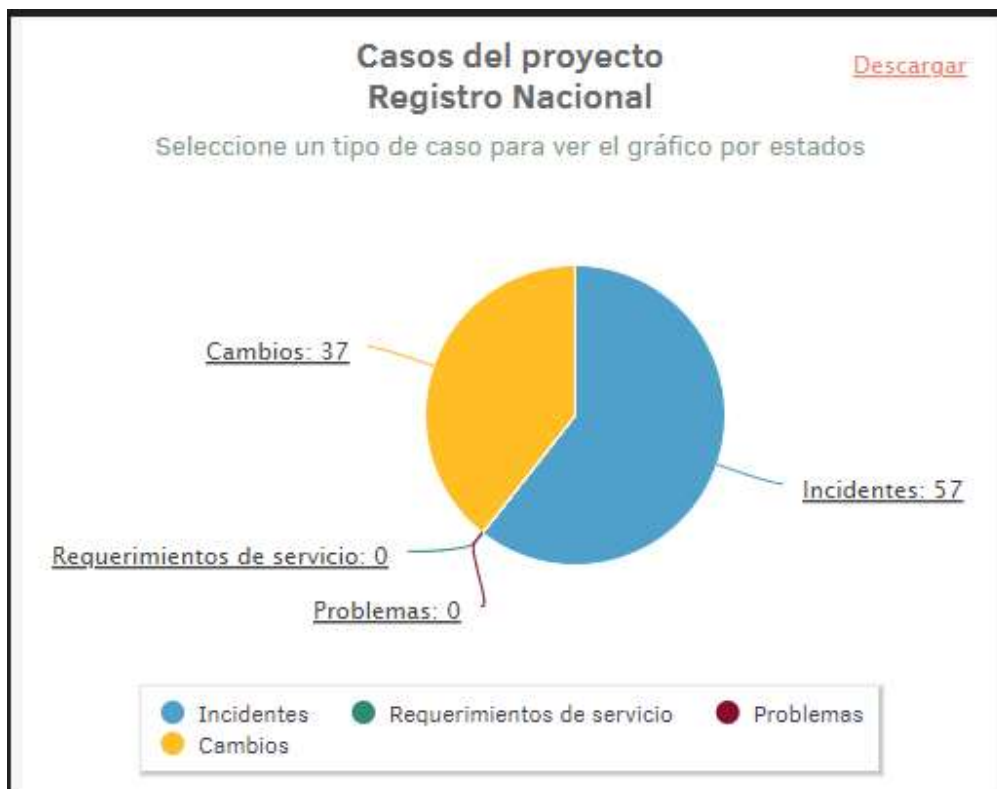
El aplicativo ARANDA es un *software* que gestiona y resuelve los requerimientos a los servicios, que genera, administra, responde y monitorea los casos bajo las mejores prácticas de ITIL.

En el departamento de infraestructura, se utiliza por medio de dos esquemas: el primero son los incidentes que se registran y se solucionan por medio de la mesa de ayuda, que no está dentro del este departamento y son requerimientos de primer nivel, y luego, cambios, que son los requerimientos que requieren mayor conocimiento o mayor nivel de seguridad para poder resolver los casos.

Aranda, se compone de solicitudes, requerimientos de servicio, incidentes, problemas, cambios, tareas, alarmas, base de conocimiento y reasignación.

El *software* de Aranda maneja gráficos con la información de cada uno de los componentes como se muestra en la figura 18.

**Figura 18:** Gráfico de estados de Aranda



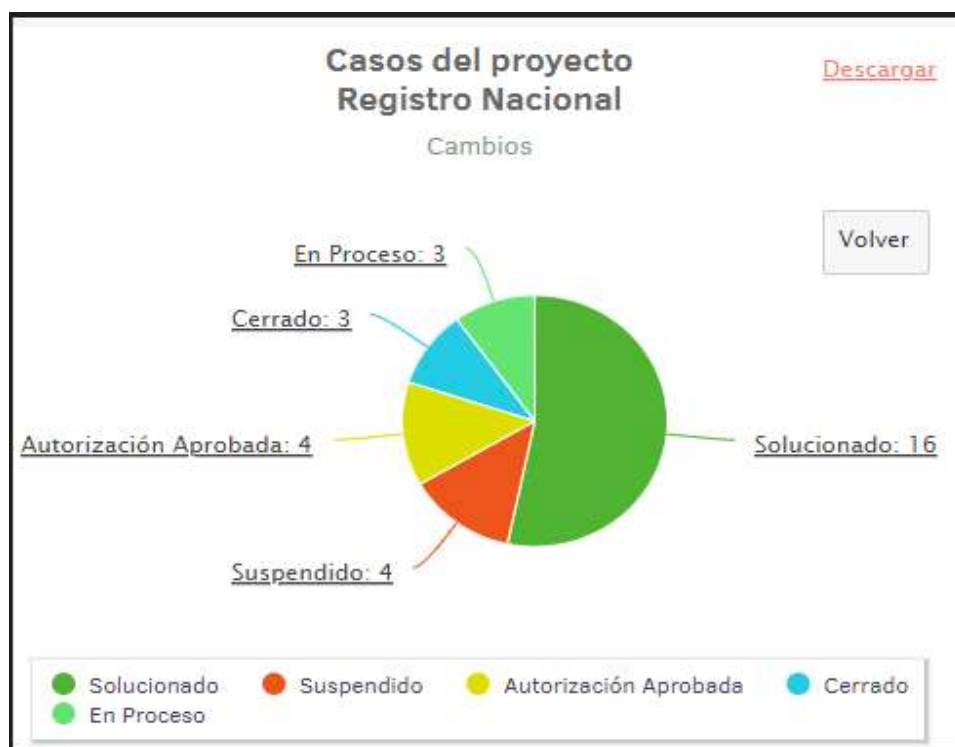
Fuente: Casos Aranda del Registro Nacional, 2022.

Los casos de Aranda, como se indicó anteriormente, manejan principalmente los incidentes, los cambios, los requerimientos de servicio y los problemas, esta figura ilustra cómo se presenta la información a nivel de tipo de caso registrado en el Aranda.

Tomando como ejemplo los cambios, se genera un número de casos que se presentan y se tiene la opción de bajar la información en los formatos: png, jpeg, pdf, svg, que son los esquemas que permiten bajar la información para alimentar los indicadores relacionado con el número de casos atendidos en relación con el número de casos totales, para formar la métrica.

Desglosando los cambios, se pueden revisar los casos que se encuentran en: proceso, suspendido, cerrado, solucionado, suspendido y autorización aprobada. De esta forma, el total de cambios se puede desglosar por su estado y, con esta información, tomar los datos del indicador de casos de Aranda, se puede ver en la figura 19.

**Figura 19:** Casos del Proyecto: Cambios



Fuente: Casos Aranda del Registro Nacional, 2022.

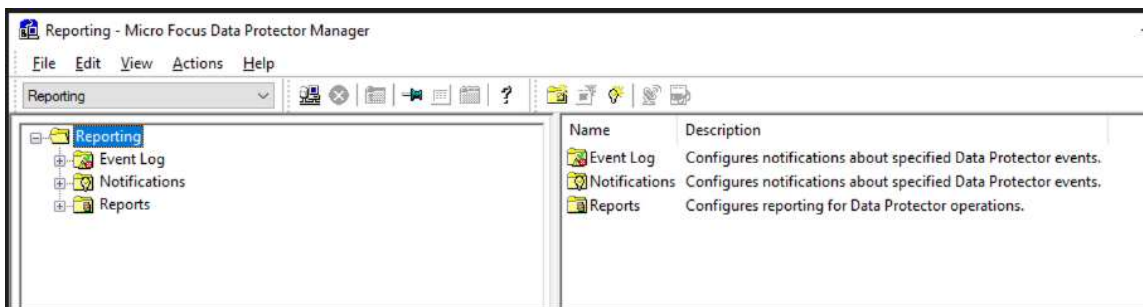
De los casos de cambios, se puede notar el estado de cada uno de los casos, de tal forma que se puede obtener la relación entre los casos totales versus los casos solucionados, es notorio que de acuerdo con el estado a la fecha dada (fin de mes, por ejemplo), puede haber casos en otros estados que no logre la obtención de una calificación del 100% dentro del indicador.

Otra fuente de información para alimentar los indicadores es Data Protector, esta es una herramienta de respaldos y recuperación de datos, que permite optimizar las copias de seguridad de acuerdo con la continuidad de la institución y mejora la capacidad de recuperación al aumentar el tiempo de actividad de las aplicaciones dentro del entorno de TI.

El Departamento de Infraestructura Tecnológica maneja en la actualidad la versión 10.91 de Data Protector, auxiliado por dos librerías HP con 6 drivers cada una, que brinda la cobertura necesaria para realizar los respaldos a cinta de toda la información del Registro Nacional.

Los reportes que se genera con esta versión son: lista de sesiones con la especificación de respaldo más relevantes, estado de las sesiones tasa de transferencia por tamaño y la especificación del respaldo.

**Figura 20:** Reportes de Data Protector



Fuente: Data Protector de Registro Nacional, 2022.

En relación con la figura 20, se muestran los reportes que emite la versión básica de Data Protector, la cual es limitada para obtener datos claros de la información necesaria para los indicadores de gestión de los respaldos.

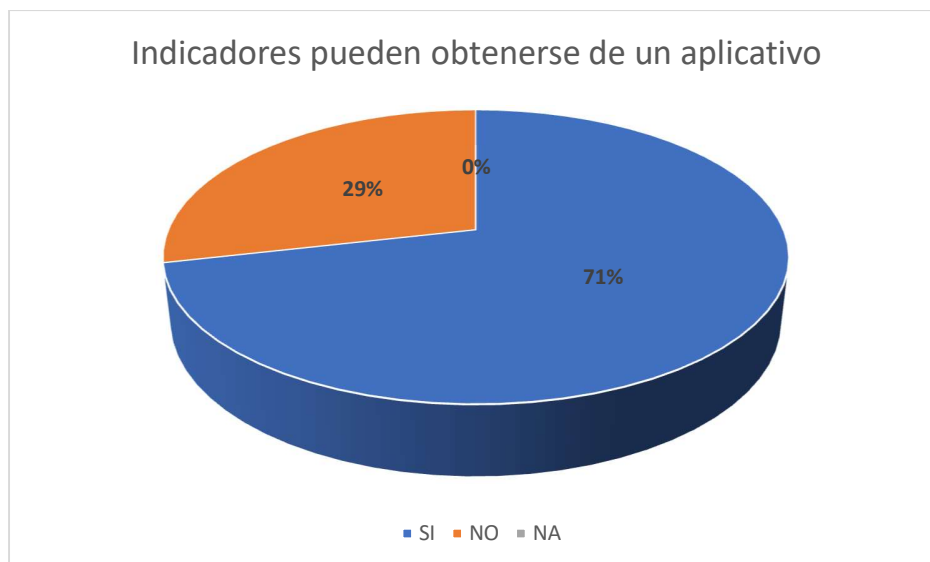
Dentro de Data Protector existe un aplicativo llamado Reporting Server que mejora la información que se puede obtener de los respaldos y recuperación, esta versión maneja y

administra reportes básicos orientados al RPO (por sus siglas en inglés *Recovery Point Objective*), se refiere a la cantidad de datos que se pueden perder dentro del período más relevante antes de que ocurra un daño significativo, desde el punto de un evento crítico hasta la copia de seguridad con mayor precedencia, y el RTO (por sus siglas en inglés *Recovery Time Objective*) se refiere a la cantidad de tiempo que una aplicación, sistema y/o proceso puede estar inactivo sin causar daño significativo a la institución, así como el tiempo dedicado a restaurar la aplicación y sus datos.

Además, *Reporting Server* permite obtener la información de los respaldos ejecutados y cuáles de ellos tienen errores y genera un porcentaje de efectividad de los respaldos, lo cual sería un insumo importante para la alimentación de los indicadores de gestión relacionados con respaldos.

Dentro de la entrevista a los funcionarios del departamento de infraestructura, se les preguntó: ¿Considera que los indicadores que maneja o administra pueden obtenerse directamente de un aplicativo? De las respuestas brindadas, se observa que el 71% opina que sí se pueden obtener del aplicativo, mientras que el 29% indica no es posible obtener la información de un aplicativo como tal.

**Figura 21:** *Indicadores fomentan rendición de cuentas*



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Los que afirman que sí se pueden obtener de un aplicativo, indican que se puede utilizar la misma herramienta para obtener las métricas como, por el ejemplo, de la herramienta Nagios se puede obtener la información requerida, también, que se pueden adquirir aplicativos de monitoreo para los enlaces para activar los parámetros *uptime* y tiempo de respuesta que darían mucha información a los encargados de redes y telecomunicaciones.

Por otro lado, los que indican que no pueden obtenerse desde un aplicativo, mencionan que las herramientas que emplean no manejan ese tipo de información; en el caso de virtualización, indican que poseen varias consolas independientes, cuyo valor debería ser representado como un único indicador, así mismo, siempre hay un factor de interpretación, así como un horario laboral que se debe tomar en cuenta.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo, se describen las conclusiones y recomendaciones del proceso de investigación de acuerdo con los objetivos planteados en el capítulo I, esto con fin de evidenciar que dichos objetivos se han cumplido de manera exitosa, luego de analizar de una manera objetiva los resultados alcanzados en los procesos de documentación, entrevistas y mediante la aplicación de los cuestionarios a los colaboradores del Departamento de Infraestructura Tecnológica del Registro Nacional de Costa Rica.

De los objetivos específicos, dos de ellos (Analizar Indicadores e Identificar las fuentes primarias de información) se abordaron en el capítulo de Análisis de Resultados. Estos dos objetivos fueron examinados de acuerdo con la documentación brindada por el Departamento de Infraestructura, por la observación en los aplicativos, por el análisis de la entrevista a los funcionarios que brindan información de los indicadores, de forma tal que se profundiza en conocer la situación que se presenta.

Los otros tres objetivos específicos son aportes que la investigación brinda, por lo que estos objetivos se ubican en la propuesta que se debe presentar al Departamento de Infraestructura, la propuesta está orientada a cumplir con las mejores prácticas en relación con los indicadores de gestión.

Es importante adicionar, que la información consultada y analizada para el cumplimiento de los objetivos, se encuentra relacionada a lo que plantean los marcos de trabajo de ITIL v4 y COBIT 2019, en donde se busca promover las mejores prácticas de gobierno y gestión sobre las TI y, particularmente, sobre la infraestructura tecnológica con las que cuenta la institución. Las conclusiones y recomendaciones se desarrollaron siguiendo el orden planteado en los objetivos específicos del proyecto, para mayor claridad de lectura y mejor comprensión del trabajo realizado durante la investigación.

## Conclusiones

### *Objetivo específico 1.*

**Analizar los indicadores actuales, así como sus fuentes de información y la forma en que se presentan.**

El área de tecnologías de la información, específicamente el Departamento de Infraestructura Tecnológica, se ha convertido en una parte vital para el correcto funcionamiento de la institución, por esta razón es necesario que las métricas e indicadores que brinda el Departamento de Infraestructura, se encuentren alineados con las necesidades de información de la organización, para permitir que las actividades que se desarrollan, la prestación de los servicios y las gestiones dentro del marco empresarial, se dirijan hacia un mismo fin. Por lo tanto, el uso de marcos de trabajo como ITIL v4 y COBIT 2019, proporcionan y aportan los conocimientos necesarios sobre cómo se deben aprovechar las métricas de gestión con los que se cuenta.

En relación con lo anterior y de acuerdo con la evaluación desarrollada durante la etapa de análisis, se encontró que los indicadores de gestión que administran, se relacionan puntualmente con los procesos de cada una de las áreas clave del departamento.

Uno de los hallazgos se relaciona a que los eventos o negación de servicios que se reportan son registrados en una hoja de Excel, con el tiempo del evento, de acuerdo con este tiempo, se promedia con los tiempos de servicio de ocho horas al día, cinco días a la semana y se obtiene el porcentaje para el indicador.

Los eventos que se presentan fuera de horas laborables no se registran dentro del indicador, por lo cual este dato no es incluido dentro del cálculo del indicador.

De acuerdo con los entrevistados, los indicadores de gestión actuales son los adecuados para el manejo de cada área y estos muestran el estado actual de los procesos. Estas métricas propician a la rendición de cuentas, dado que el 75% de los entrevistados lo manifestaron y consideran que no hacen falta más indicadores para los procesos actuales.

La mayoría de los datos primarios, de donde se obtienen los indicadores, se determinan por medio de la observación, con excepción de los aplicativos Nagios, Aranda y Data Protector, de los que sí se tiene el medio para obtener los reportes necesarios.

Los entrevistados se sienten tranquilos y confían en los resultados obtenidos con los indicadores que generan y permiten dentro de un parámetro global del departamento la gestión del desempeño de sus funciones.

Aunque se considera que los indicadores de gestión son los adecuados, la extracción de datos la realizan básicamente por medio de la observación.

### ***Objetivo específico 2.***

**Crear los indicadores de gestión de las subáreas del Departamento de Infraestructura: respaldo y recuperación, servidores, bases de datos y redes y telecomunicaciones de acuerdo con las mejores prácticas ITIL v4 y COBIT 2019.**

Los indicadores actuales del Departamento de Infraestructura, son puntualmente datos principales de los procesos que maneja el departamento, estos indicadores, si los vemos desde el punto de vista de las dimensiones del cuadro de mando integral, están relacionados solamente con los procesos internos, dejando por fuera las demás dimensiones: financiera, clientes, aprendizaje y crecimiento.

Los indicadores actuales no contienen la información necesaria para documentar de manera clara y objetiva cada una de las métricas. Los indicadores no se revisan y no se actualizan de manera periódica sin control de versiones.

Dentro de cada métrica, no se identifican las fuentes de datos por medio de las cuales se obtiene el indicador.

Para la creación de los indicadores, de acuerdo a ITIL v4 y COBIT 2019, no solo se tomaron en cuenta indicadores de las tres perspectivas faltantes, sino que se incluyeron indicadores de procesos internos necesarios como cantidad de medidas preventivas implementadas, que contribuye a prevenir incidentes de seguridad y cantidad de pruebas de seguridad, que se enfocan en pruebas y adiestramiento de seguridad necesarios y, por último, información de criterios de calidad en los servicios.

Los indicadores de la propuesta abarcan todas las áreas del departamento e incluyen un apartado exclusivo para el Departamento de Infraestructura general, para poder medir los aspectos generales, pero importantes del departamento.

### ***Objetivo específico 3.***

#### **Identificar las fuentes primarias de información del departamento.**

Las fuentes primarias de información son aquellas que se obtienen directamente de la generación de los datos a utilizar, son importantes para garantizar que la información que se está utilizando para conformar los indicadores, viene de datos que no han sido manipulados para obtener un dato confiable de los resultados de la gestión del Departamento de Infraestructura Tecnológica.

Los aplicativos que se utilizan dentro del departamento son variados y no están orientados a brindar información relacionada con la conformación de los indicadores que sean necesarios para el departamento.

La mayor parte de los aplicativos solo muestran la información, pero se complica la obtención de los mismos de una forma directa. Algunos de los mismos sí tienen forma de obtener los indicadores directamente, pero no son la mayoría. Esto de acuerdo con lo indicado en las entrevistas, porque la información es tomada por medio de observación de los aplicativos.

Por lo cual se concluye que de la manera que se maneja actualmente la información es difícil obtener los indicadores directamente de las aplicaciones que se manejan. Dado que las aplicaciones que se utilizan son de monitoreo de los servicios y no contienen los reportes adecuados para alimentar directamente los indicadores de gestión.

#### ***Objetivo específico 4.***

##### **Diseñar un BSC (*Balance Score Card*) como apoyo y seguimiento a la medición de los indicadores.**

El cuadro de mando integral permite que varias áreas de la organización comprendan la forma en que encajan las piezas y la forma en que su gestión influye en su área y, en general, en todo el departamento.

El cuadro de mando integral define la teoría del departamento sobre cómo se basa la estrategia, el seguimiento de la gestión, lo cual da a los indicadores postulados un sentido de coherencia.

Por esto el Departamento de Infraestructura Tecnológica debe contar con esta herramienta, que da un sentido lógico a la rendición de cuentas y, por ende, ayuda en la gestión de las personas involucradas.

Con esto, se crearon cinco cuadros de mando integral, el primero de todo el departamento y los siguientes cuatro de las áreas que lo componen, generando un orden de los indicadores y distribuyéndolos en las cuatro perspectivas, lo que da pie a un mejor control de la gestión.

Se concluye que la adopción, seguimiento y mejora de los cuadros de mando, permiten al departamento de infraestructura una mejor administración de la gestión y con esta herramienta se ven claramente las mejoras que se implementen, al darles continuidad por lo menos cada año, ya que este es un proceso continuo de mejoramiento en la estrategia del departamento.

#### ***Objetivo específico 5.***

##### **Proponer una herramienta para la automatización de los indicadores, que pueda alimentarse de las fuentes primarias de información, unificando las métricas.**

Contar con una herramienta de unificación de los indicadores, que automatice el proceso de información de las métricas utilizadas, es fundamental para el departamento de infraestructura. Y la dificultad de obtener la información primaria desde los aplicativos

actuales, hace que la herramienta a proponer sea más sencilla, pero funcional para el objetivo planteado.

La herramienta propuesta tiene la ventaja de poder importar desde Excel la información, lo cual es un paso de mejora en la gestión del departamento y el seguimiento de los indicadores. La herramienta contiene un cuadro de mando que permite ver el estado de los indicadores de acuerdo con los niveles de tolerancia definidos en cada indicador.

Por esto, se concluye que la adopción de esta herramienta mejora la forma de ingresar la información y la presentación de los resultados de los indicadores en el periodo de tiempo definido, que visualmente es amigable e intuitivo para el usuario.

## **Recomendaciones**

En relación con el análisis de los indicadores actuales, a la jefatura del Departamento de Infraestructura Tecnológica, se le realizan las siguientes recomendaciones:

1. A cada uno de los encargados del registro de eventos producidos, incluir todos los eventos de lo sucedido, aunque sean fuera de horario, con el fin de obtener una medición de los indicadores real y que esta sea de acuerdo con la suspensión de servicios real del departamento, esto a partir de abril del 2023, con una duración de 3 meses.
2. Revisar e incluir en el presupuesto del departamento, la adquisición de herramientas dentro de cada aplicativo para que genere los reportes necesarios para obtener los indicadores, se recomienda al jefe de infraestructura que los presupueste para el periodo 2024 – 2025, con una duración de 9 meses.
3. Al jefe de infraestructura, incluir dentro de la evaluación de desempeño de los responsables de presentar los indicadores, la calificación de los indicadores que administran para que puedan ser administrados de mejor manera por las áreas, a partir de la evaluación de desempeño del 2024, en al menos 10 meses.
4. A la jefatura de infraestructura, instruir el cambio del formato de presentación de los indicadores, que contenga los datos incorporados en la propuesta: Nombre indicador, Código de indicador, Tipo de indicador, Responsable, Objetivo,

Descripción, Fórmula, Unidad, Frecuencia, Meta, Fuente de datos y los Niveles de Tolerancia; esto a partir del mes de junio de 2023, con una duración de 3 meses.

Para efectos de la propuesta de creación de los indicadores de gestión, basados en ITIL v4 y COBIT 2019, se describen las siguientes recomendaciones:

1. Generar control de versiones y actualización anual de indicadores para poder mantener al día los indicadores, como responsabilidad de cada administrador de indicadores en un plazo no mayor de 3 meses, luego del recibido de esta recomendación.
2. A los encargados de generar la información de indicadores, incorporar el formato de presentación de los indicadores, que incluya mayor información y detalle para claridad de la gestión de cada uno de ellos, a partir de junio 2023, con duración de 3 meses.
3. A la jefatura de infraestructura, incluir dentro de los informes de gestión los indicadores de: clientes, aprendizaje y crecimiento y financiero, a los indicadores actuales e incluir los indicadores de procesos internos de seguridad y calidad; esto a partir del cuarto trimestre del 2023, con una duración de 6 meses.
4. Agrupar los indicadores de acuerdo con las cuatro perspectivas del cuadro de mando integral, para que a la hora de utilizar esta herramienta sea más claro, asignarlos a las perspectivas y mejorar la gestión por medio de los indicadores propuestos en esta investigación. Se recomienda el jefe de infraestructura realizar esta propuesta a partir de junio 2023, con una duración de 6 meses.
5. Se recomienda al jefe de infraestructura, definir los indicadores de acuerdo con los objetivos estratégicos del departamento de Infraestructura, que al final contribuyen con los objetivos de la Dirección de Informática. A partir del enero 2024, que es cuando se generan los objetivos del año, tiempo no mayor a 10 meses.
6. Se sugiere que las mediciones de las métricas deben ser sencillas en su objetivo y sus fuentes de datos y ajustadas de acuerdo con las estrategias del departamento. El responsable es el jefe de infraestructura, quien debe instruir a los encargados de indicadores a partir del junio 2023, he implementar en 3 meses.

Uno de los puntos importantes dentro de esta investigación es garantizar que la información sea obtenida de fuentes que no quepa duda de su procedencia y sean transparentes para la conformación de los objetivos, por lo anterior se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda a la jefatura de infraestructura instruir a cada una de las áreas del Departamento de Infraestructura para revisar a profundidad los aplicativos actuales, con el fin de garantizar que la información requerida para los indicadores sea obtenida de los mismos. Esta tarea en un plazo de 6 meses a partir del recibo de esta recomendación.
2. A la jefatura de infraestructura, gestionar para el presupuesto 2024 – 2025 la adquisición de los aplicativos actuales la reportería necesaria para extraer la información que sea base para los indicadores, con el fin de poder generar la información de manera ágil, con una duración de 10 meses.
3. Que los encargados de las áreas de departamento, a falta de tener la información del aplicativo, generen un Excel desde el mismo aplicativo, para ser subido a la aplicación que mantiene y almacena los indicadores para evitar la manipulación de datos, mientras sean implementados los puntos 1 y/o 2 de estas recomendaciones; esto a partir de junio de 2023, con una duración de 3 meses.
4. Adquirir para la herramienta de *Data Protector el Reporting Server*, que contiene informes integrados, la interfaz de usuario y el panel de control unificados que proporcionan un único panel para administrar y obtener información adicional sobre su entorno de copia de seguridad. La creación de informes es compatible con dos configuraciones: *Data Protector Manager of Managers (MoM)* o *Data Protector individual Cell Manager*. Se recomienda a la jefatura que incluya esta herramienta en el presupuesto 2024 – 2025, en al menos 10 meses de recibida esta propuesta.

La adopción de los cuadros de mando integral para el Departamento de Infraestructura le permitirá ingresar al seguimiento de la estrategia, del departamento, de la dirección y de

la institución, para iniciar el proceso de alineamiento y evolución en la gestión del departamento y de sus áreas.

Los objetivos del departamento están alineados con la consecución de los resultados de la gestión de cada una de sus áreas y sus métricas como un todo, por lo anterior se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda a la jefatura del Departamento de Infraestructura, adoptar los cinco cuadros de mando integral (Departamento, Área de Respaldo y Recuperación, Área de Base de Datos, Área de Servidores, Área de Redes y Comunicaciones), para mejorar la gestión; esto a partir de junio 2023, en un plazo de 3 meses de duración.
2. A cada encargado de los indicadores, realizar el monitoreo de los indicadores en cada una de las perspectivas por medio de los niveles de tolerancia de acuerdo con la definición de cada uno de los indicadores; esto a partir de junio 2023, con una duración de 6 meses.

Para poder completar la investigación con la adopción de esta herramienta, se cierra el ciclo de uno de los puntos importantes dentro de esta investigación, el cual es garantizar que la información sea obtenida de fuentes que no quepa duda de su procedencia y sea transparente para la conformación de los objetivos, por lo anterior se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda a la jefatura de infraestructura la adopción de la herramienta Simple KPI, para ingresar los indicadores en cada uno de las perspectivas, utilizando el tablero de control y el ingreso de datos por medio de levantamiento de los Excel generados desde los aplicativos; esto a partir de junio de 2023, con una duración de 10 meses.
2. A cada uno de los administradores de indicadores que generen las interfaces con los reportadores de los aplicativos de monitoreo de cada servicio del Departamento de Infraestructura, este proceso con un tiempo de 6 meses a partir de la adopción de esta recomendación.

**CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**PROPUESTA DE MÉTRICAS DE GESTIÓN DE  
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL  
REGISTRO NACIONAL DE COSTA RICA BASADAS EN  
ITIL Y COBIT**

**EDUARDO VARELA LIZANO**

**AUTOR**

**San José, Costa Rica**

**MARZO, 2023**

## Introducción

Con la presente propuesta de métricas de gestión para el Departamento de Infraestructura Tecnológica de la dirección de Informática del Registro Nacional, se obtiene una opción viable de los indicadores de gestión del departamento.

El adoptar las recomendaciones permitirá que el departamento de infraestructura se convierta en un factor diferenciador, alinear las mediciones a las mejores prácticas y mejorar el servicio de las partes interesadas de los servicios que ofrece el departamento.

Cabe destacar que la investigación toma como punto de partida ITIL v4 y COBIT 2019, y principalmente en los siguientes principios:

Dentro del marco de referencia de ITIL v4, toma en cuenta:

Gestión de Niveles de Servicio:

Métricas que definen la calidad del servicio esperada y lograda.

Reporta métricas relevantes para asegurar que los niveles de servicio se cumplan.

Retroalimentación del cliente: Métricas operativas, Métricas de negocio.

Y, adicionalmente, del marco de referencia COBIT 2019, se aporta:

Sistema de Gobierno y Componentes.

Metas Empresariales:

Cascada de metas: Metas y métricas empresariales

Metas de Alineamiento:

Cascada de metas: Metas y métricas de alineamiento

Asimismo, durante el desarrollo de esta propuesta, se especifican los dominios de COBIT 2019, que se tocan con la incorporación de los indicadores y también se aprovecha la claridad con COBIT 2019 y ITIL v4 que establecen que las instituciones operen con un contexto de factores internos y externos requeridos en un sistema de gestión.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General.***

Elaborar una propuesta de mejora en los indicadores de gestión, de acuerdo con las métricas de ITIL v4 y COBIT 2019 para el Departamento de Infraestructura del Registro Nacional.

### ***Objetivos Específicos.***

Crear los indicadores de gestión de las subáreas del Departamento de Infraestructura: respaldo y recuperación, servidores, bases de datos y redes y telecomunicaciones, de acuerdo con las mejores prácticas ITIL v4 y COBIT 2019.

Diseñar un BSC (*Balance Score Card*) como apoyo y seguimiento a la medición de los indicadores.

Proponer una herramienta para la automatización de los indicadores, que pueda alimentarse de las fuentes primarias de información, unificando las métricas.

## **Estructura de la propuesta**

De acuerdo con el objetivo general y los objetivos específicos, se establece la propuesta se estructura de la siguiente forma:

Desarrollo del objetivo de creación de indicadores:

Propuesta de estructura de presentación de los indicadores.

Inclusión de fuentes de datos y niveles de tolerancia.

Inclusión de indicadores de las perspectivas: clientes, aprendizaje y crecimiento y financiera.

Propuesta de mejora en los indicadores de procesos internos.

Desarrollo del objetivo de creación de cuadro de mando integral:

Propuesta de estructura de presentación de los cuadros de mando integral.

Inclusión de CMI general para el Departamento de Infraestructura.

Propuesta de cuadro a mando integral de las áreas del departamento de infraestructura.

Desarrollo del objetivo de proponer herramienta de automatización de indicadores:

Propuesta de herramienta para manejo de indicadores.

Funciones y facilidades del uso de la herramienta.

Posibles aspectos de mejora con el uso de la herramienta.

### ***Objetivo específico 2.***

**Crear los indicadores de gestión de las subáreas del Departamento de Infraestructura: respaldo y recuperación, servidores, bases de datos y redes y telecomunicaciones de acuerdo con las mejores prácticas ITIL v4 y COBIT 2019.**

Para crear los indicadores de gestión del Departamento de Infraestructura Tecnológica, de deben tomar en cuenta las actividades que se están desarrollando, en este caso son las áreas que componen el departamento, a saber, Respaldo y Recuperación, Servidores (físicos y virtuales), Bases de Datos y Redes y Comunicaciones.

Los indicadores deben representar cada una de estas áreas, por lo cual en la propuesta se identificarán los indicadores necesarios para cubrir estas actividades.

Los indicadores pueden clasificarse por medición, nivel de intervención y por su nivel jerárquico. Cuando se hace referencia a un indicador por medición, se refiera a que el indicador puede ser cuantitativo o cualitativo, en el primero es una representación numérica y el segundo es basado en percepciones.

Cuando se habla de indicadores por nivel de intervención, se refieren a indicadores de impacto, después de indicadores de resultados, que miden las salidas de procesos; el indicador de proceso muestra cómo se están haciendo las cosas y los indicadores de insumos miden los recursos disponibles.

Los indicadores de nivel jerárquico miden la gestión, miden la relación entre insumos y los procesos; y los indicadores estratégicos se basan en la evaluación de efectos o impactos de un proceso.

Dentro de las dimensiones del desempeño, se pueden medir de acuerdo con COBIT 2019, se pueden asignar las dimensiones del BSC de TI, para categorizar el indicador de tal forma que se pueda asignar a dimensión financiera, dimensión de cliente, dimensión interna o procesos internos, y dimensión de aprendizaje y crecimiento. Esta asignación de dimensiones ayuda a la categorización que se utiliza en el cuadro de mando integral.

Específicamente para el departamento de infraestructura, se orienta a los indicadores de proceso, que muestran cómo se están haciendo las actividades relacionadas con las áreas del departamento.

El primer paso a seguir es identificar las variables que van a componer los indicadores, qué relación tienen entre sí y, con ello, la fórmula de cálculo. Esta relación estará dada por el tipo de información que se quiere obtener.

De acuerdo con esto, según Betancourt (2017), los indicadores pueden ser:

**Absoluto:** Un número que dimensiona un evento o fenómeno según su naturaleza.

**Razón:** Es el cociente entre dos cantidades que no tienen elementos comunes o cuentan con un atributo de diferencia. Dicho de otra forma, toma las unidades que cuentan con un atributo (numerador) frente a aquellas que no lo tienen (denominador).

**Tasa:** Es el cociente entre dos variables analizadas en un lugar y tiempo específico.

**Proporción:** Es la relación entre una cantidad con elementos en común (numerador – subconjunto) y el total de unidades (con o sin elementos en común). Dicho de otra forma, es una relación donde el numerador está incluido en el denominador.

**Variación:** Fija dos elementos para establecer qué variación existe entre uno y otro. (párr. 2)

De acuerdo con los tipos de variables, los indicadores que se van a asignar al departamento son las variables absolutas y variables de tasa, para efectos de poder representar cada uno de los indicadores.

Los indicadores ayudan a formar una idea de la realidad del departamento y apoyan en la toma de decisiones por la forma que se presentan los resultados de los indicadores de gestión. Los indicadores del departamento son cualitativos, ya que muestran las mediciones y estas mediciones tienen una expresión numérica, además son el resultado de cálculos proporcionales entre variables.

Partiendo de las características mencionadas y que se relacionan con los indicadores a ser utilizados por el Departamento de Infraestructura, deben ser incluidas y mostradas en un formato único que reúna las variables que debe contener cada indicador.

Banda (2020) muestra una ficha para registrar los indicadores, cada una de ellas se debe codificar con los datos requeridos.

**Figura 22:** *Ficha de indicador*

<b>FICHA INDICADOR</b>		Código: <i>nnnn (para base de datos)</i>
Concepto a medir	<i>¿Qué es lo que se requiere medir?</i>	
Dimensión	<input type="checkbox"/> Eficacia <input type="checkbox"/> Eficiencia <input type="checkbox"/> Economía <input type="checkbox"/> Calidad	
Desempeño	<input type="checkbox"/> Proceso <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Impacto	
Nombre Indicador		
Objetivo Indicador	<i>¿Cuál es el objetivo de la medición?</i>	
Metodología de cálculo (fórmula)		
Unidad de medida	<i>Unidades en que se expresa el indicador o si es adimensional</i>	
Origen de los datos		
Frecuencia	<i>Frecuencia de actualización del indicador (anual, mensual, semanal)</i>	

Fuente: Indicadores de desempeño, metodología para construirlos tomado de Banda, 2020.

De esta manera, cada uno de los indicadores y la forma en que se utilizan son claramente fundamentados con la información necesaria. Cada vez que se realicen modificaciones al indicador de algunos de sus componentes, debe ser actualizada la ficha para poder generar actualización del indicador para que quede al día cada vez.

Para efectos de los indicadores del Departamento de Infraestructura, se propone adoptar el siguiente formato, siguiendo lo indicado en la forma en que se construyen los indicadores de gestión.

Aparte de la ficha de indicador, es importante, para efectos de seguimiento visual al estado de los indicadores, incluir los niveles de tolerancia, estos niveles se representan como un semáforo, el cual indica, de acuerdo con los parámetros establecidos, cómo se comporta el indicador o bien si es necesario realizar acciones correctivas o preventivas para mantener el indicador en el nivel más adecuado.

En relación con los niveles de tolerancia Díaz (2020) indica lo siguiente:

Los rangos de tolerancia:

Las señales de alarma permiten monitorear la gestión y determinar cuando hay variación frente al rango de tolerancia. Esto conlleva:

Analizar las variables

Implementar medidas correctivas

Se definen utilizando la metáfora del semáforo:

**Rojo:** niveles graves del indicador. Señal de aplicar correctivos urgentes – Crítico

**Amarillo:** niveles preocupantes del indicador. Revisión de políticas – Aceptable

**Verde:** se ha alcanzado el estándar del indicador o se está muy cerca de hacerlo. Señal de cumplimiento – Satisfactorio. (p. 14)

Los niveles de tolerancia son importantes para visualizar el estado del indicador, y demás, si se incluye en el cuadro de mando integral, es más fácil visualizar el estado de los indicadores definidos y se puede observar si el indicador debe tener acciones correctivas o preventivas para mejorar el resultado de la medición.

La construcción de los niveles de tolerancia debe ser información valiosa no solo para el mejoramiento continuo, sino para la toma de decisiones. El poder incorporar los rangos de los niveles de tolerancia son importantes para tomar acciones pertinentes en tiempo oportuno, lo cual implica que los rangos deben estar asociados a algún tipo de decisión.

En un buen sistema de medición, los rangos o metas que deben establecerse para cada uno de los indicadores deben tener alguna característica, como lo indica Aquilino (2019):

Características que deben tener las metas:

El desempeño debe ser medible (contar con una línea base, medios de verificación y desempeño histórico).

- Debe tener un período de cumplimiento.
- Deben de ser posibles de cumplir por la institución (realistas).
- Deben expresar claramente el ámbito geográfico donde ocurre.
- Deben ser conocidas y acordadas por los ejecutores.
- Deben tener responsables. (p. 2)

Rescatando las características mencionadas, es muy importante contar con una línea base para poder darle un valor a la medición de los indicadores, ya que con la línea base se puede dar un precedente del valor que hay que incluir en los niveles de tolerancia de cada uno de los indicadores.

De lo anterior, el formato que se propone (Figura 23), contiene los componentes de la ficha de indicador mostrada anteriormente y contiene los niveles de tolerancia definidos, para revelar el estado del indicador de una manera visual, una vez que se ingresa el dato y es evaluado por los niveles de tolerancia.

**Figura 23:** *Indicador Clave de Desempeño*

Indicador Clave de Desempeño		
<b>Gestión xxxxxx</b>		
<b>Nombre del indicador:</b>		
<b>Código:</b>		
<b>Tipo de Indicador:</b>		
<b>Responsable:</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Desarrollo del Indicador</b>	<b>Fórmula</b>
	<b>Descripción</b>	
<b>Detalle del indicador</b>		
<b>Unidad:</b>		
<b>Frecuencia:</b>		
<b>Meta:</b>		
<b>Fuente de datos</b>		
<b>Niveles de tolerancia</b>		
Verde	Amarillo	Rojo

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Este formato de indicador de desempeño, contiene el apartado de Gestión que identifica el nombre del indicador, el código, el tipo de indicador y el responsable, con esta información se identifica el indicador y el método para identificarlo y categorizarlo, junto con el responsable para asignar la pertenencia del indicador.

Además, muestra el apartado de desarrollo del indicador que contiene el objetivo, la descripción y la fórmula de cálculo que dará información clara del indicador y la manera en que debe ser calculado.

Continuando con el apartado detalle del indicador, en este se debe incluir la unidad de medida, la frecuencia que indica cada cuánto se debe actualizar el indicador y la meta como línea base que se debe utilizar en la medición del indicador.

Y, por último, el apartado de los niveles de tolerancia, que se debe incorporar la información de la línea base para identificar el color verde y de acuerdo con el riesgo que se requiere asumir, se asignan los parámetros en los colores amarillo y rojo.

De acuerdo con el formato de clave de desempeño de los indicadores de gestión, los indicadores que administran actualmente el Departamento de Infraestructura Tecnológico, se considera que deben mantenerse dentro de las métricas que deben aparecer dentro de los indicadores.

A estos indicadores se les debe dar la forma de indicador clave de desempeño con el fin de establecer claramente la definición del indicador. A continuación, se establecen los indicadores con el nuevo formato y la explicación de cada uno.

Los primeros indicadores son los de Bases de Datos, con ellos se gestionan los respaldos, las caídas o suspensión de las bases de datos, disponibilidad de bases de datos y restauraciones exitosas.

**Figura 24:** *Indicador respaldos base de datos Oracle*

Indicador Clave de Desempeño Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Eficacia en la generación de respaldos de la base de datos Oracle	
<b>Código:</b>	KPI-BD1	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Bases de Datos	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de la generación de respaldos de Base de Datos	Este indicador mide la realización de los respaldos de la información de Base de Datos	número de bases de datos / número de respaldos realizados a las bases de datos
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total de bases de datos Oracle		
Total de respaldo realizados de bases de datos Oracle		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	X >= 95% < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Este indicador se asocia a la protección y aseguramiento de la información de las bases de datos Oracle, por medio de los respaldos periódicos de la información, estos respaldos son importantes para lograr las restauraciones en caso de que se requiera por algún evento que suceda.

El indicador debe mantenerse ya que le da seguimiento a la información que se genera en toda la institución, manteniendo las bases de datos protegidas en caso de que se dé un evento o se requiera recuperar algún dato esencial para el manejo de la institución. Además, con la incorporación del formato clave de desempeño, el indicador queda más claro en su objetivo.

El siguiente indicador se relaciona con el anterior, ya que se orienta a la protección de la base de datos, pero en este caso de SQL.

**Figura 25:** Indicador respaldos base de datos SQL

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Eficacia en la generación de respaldos de la base de datos SQL	
<b>Código:</b>	KPI-BD2	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Bases de Datos	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de la generación de respaldos de Base de Datos	Este indicador mide la realización de los respaldos de la información de Base de Datos	número de bases de datos / número de respaldos realizados a las bases de datos
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total de bases de datos SQL Server		
Total de respaldo realizados de bases de datos SQL Server		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	X >= 95% < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia (2023).

Este indicador hace referencia a la protección y aseguramiento de la información de las bases de datos SQL, por medio de la revisión de los respaldos realizados y el seguimiento para que sean exitosos.

El gestionar los respaldos garantiza en que la información de la institución está asegurada para cualquier eventualidad que se presente.

Se considera que el indicador debe mantenerse, ya que tener control sobre los respaldos de la base de datos SQL, y que estos se hayan realizado de manera exitosa, garantiza estabilidad en la información relacionada con esta base de datos.

Otra forma de gestionar las bases de datos, es hacer revisión de la continuidad y disponibilidad de la información en ellas.

**Figura 26:** Indicador de suspensión de servicios base de datos Oracle

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Suspensión de servicios base de datos Oracle	
<b>Código:</b>	KPI-BD3	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Bases de Datos	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de la prestación de servicios de Base de Datos	Este indicador mide el tiempo de suspensión de servicio de Base de Datos	Medición de tiempo de suspensión de servicios base de datos Oracle
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Minutos	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	0,00	
Fuente de datos		
Tiempo de suspensión bases de datos Oracle		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 0,00	0,00 > X <= 10	X > 10

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Este indicador gestiona el tiempo en que está disponible la base de datos Oracle para los usuarios del Registro Nacional, la medición de esta métrica tiene otra unidad de medida distinta a los indicadores anteriores, la medida que utiliza es en minutos y mide el tiempo de suspensión de los servicios de Oracle, de tal forma que, de acuerdo con sus niveles de tolerancia algo mayor a un minuto, no se considera adecuado, por lo cual el tuneo y mantenimiento de la base de datos debe ser el óptimo para evitar la suspensión en el servicio.

Este indicador permanece, ya que evalúa el tiempo en que la base de datos Oracle está disponible y eso es un parámetro para darle seguimiento y controlarlo.

Aunado a la base de datos Oracle, la disponibilidad de la base de datos SQL es un punto importante de revisión, por ello se muestra el siguiente indicador:

**Figura 27:** Indicador de suspensión de servicios base de datos SQL

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Suspensión de servicios base de datos SQL	
<b>Código:</b>	KPI-BD4	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Bases de Datos	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de la generación de respaldos de Base de Datos	Este indicador mide el tiempo de suspensión de servicio de Base de Datos	Medición de tiempo de suspensión de servicios base de datos SQL
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Minutos	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	0,00	
Fuente de datos		
Tiempo de suspensión bases de datos SQL Server		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 0,00	0,00 > X <= 10	X > 10

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Este indicador, como el indicador anterior, gestiona el tiempo en que está disponible la base de datos Oracle para los usuarios del Registro Nacional. Este indicador utiliza los minutos de suspensión del servicio como un dato único a obtener, el cual se considera en un nivel de tolerancia verde si es cero el número de minutos de suspensión.

Este indicador se tiene que mantener, ya que evalúa el tiempo disponibilidad para los usuarios de la base de datos SQL y esto permite garantizar la operación del Registro Nacional.

Los dos siguientes indicadores complementan los dos indicadores anteriores, ya que mide la disponibilidad de las bases de datos y no como los anteriores, la suspensión del servicio.

Por este motivo se recomienda no medir los indicadores de disponibilidad, porque los indicadores de suspensión dan la respuesta de la disponibilidad de las bases de datos, tanto Oracle como SQL.

Si se mantienen los indicadores de disponibilidad, se están midiendo datos que ya se han obtenido en los indicadores de suspensión de servicios, si se tienen minutos en los indicadores de suspensión, se da por sentado que hubo minutos en que no estuvieron disponibles las bases de datos, por lo que sería redundar en el mismo dato.

Los indicadores que a continuación se presentan, se refieren a las restauraciones de las bases de datos, las restauraciones se realizan cuando algún funcionario requiere traer un dato que se ha perdido o bien cuando se debe devolver la base de datos a un tiempo seguro y esto se da por diferentes causas: información digitada y no correcta o cuando se quiere llegar a un punto de estabilidad en las bases de datos.

**Figura 28:** Indicador de porcentaje de restauraciones exitosas de bases de datos Oracle

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Porcentaje de restauraciones exitosas de datos Oracle	
<b>Código:</b>	KPI-BD7	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Bases de Datos	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la efectividad de restauraciones de base de datos	Este indicador mide lo efectivo que saturaciones de base de datos	$\frac{\text{restauraciones realizadas}}{\text{restauraciones exitosas}}$
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total de restauraciones exitosas de base de datos		
Total de restauraciones de base de datos		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Las restauraciones, sea cual sea el motivo, deben realizarse de manera correcta para obtener la información requerida, el indicador mide el número de restauraciones de la base de datos Oracle versus el número de restauraciones exitosas, la métrica persigue que las restauraciones que se realicen, todas o casi todas sean exitosas.

Este indicador debe mantenerse, debido a que brinda información de las restauraciones que se están realizando en relación con las restauraciones que se efectuaron con éxito, ya que con estos dos datos se pueden analizar los motivos de restauraciones y cuáles de ellas llegaron a realizarse de manera eficaz.

El siguiente indicador mide, al igual que el anterior, las restauraciones para la base de datos SQL dentro de Registro Nacional.

**Figura 29:** Indicador de porcentaje de restauraciones exitosas de bases de datos SQL

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Porcentaje de restauraciones exitosas de datos SQL Server	
<b>Código:</b>	KPI-BD8	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Bases de Datos	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la efectividad de restauraciones de base de datos	Este indicador mide lo efectivo que saturaciones de base de datos	$\frac{\text{restauraciones realizadas}}{\text{restauraciones exitosas}}$
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total de restauraciones exitosas de base de datos		
Total de restauraciones de base de datos		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la base de datos SQL, las restauraciones deben realizarse por aspectos de mejora continua en los datos que administra, conocer la relación de restauraciones exitosas sobre el número de restauraciones expone información de la gestión que se está realizando en la estabilidad de la base de datos SQL.

El darles seguimiento a las restauraciones de la base de datos SQL garantiza y le da seguimiento a la recuperación de información necesaria, por lo cual es importante mantener este indicador y brindar información de esta base de datos.

A continuación, se presentan los indicadores del área de Servidores, donde se presenta la medición de disponibilidad de los equipos, ya sean físicos o bien virtuales para mantener estabilidad en la plataforma de los servidores.

**Figura 30:** Indicador estabilidad de los servidores físicos

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Estabilidad de los servidores físicos	
<b>Código:</b>	KPI-SV1	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Servidores	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de servicio de los servidores físicos	Este indicador mide la continuidad de servicio de los servidores	cantidad de caída de servidores / total de servidores
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	90%	
Fuente de datos		
Total de servidores		
Cantidad caídas servidores		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 90%	85% >= X < 90%	X < 85%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Para mantener la plataforma de servidores bajo control, se establece el indicador de servidores físicos, tomando en cuenta la cantidad de caídas de servidores, lo que implica negación de servicio versus el total de servidores, este porcentaje indica la estabilidad de la plataforma y garantiza la continuidad en el servicio.

Este indicador se mide con una meta de 90%, ya que los problemas que pueden surgir son variados, por ejemplo: saturación de discos, volcado de memoria u otros que puedan dejar al servidor en un estado en que no responde o bien que quede inhabilitado para el procesamiento de los procesos requeridos por la institución.

El seguimiento del resultado de esta métrica garantiza que el uso de los servidores físicos es el eficiente y el requerido por la institución, se debe mantener para controlar la estabilidad de los servidores.

Visto los servidores físicos, es necesario revisar la estabilidad de los servidores virtuales, porque estos son tan importantes como los servidores físicos.

**Figura 31:** Indicador estabilidad de los servicios virtuales

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Estabilidad de los servidores virtuales	
<b>Código:</b>	KPI-SV2	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Servidores	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de servicio de los servidores virtuales	Este indicador mide la continuidad de servicio de los servidores	cantidad de caída de servidores / total de servidores
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	90%	
Fuente de datos		
Total de servidores		
Cantidad caídas servidores		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 90%	85% >= X < 90%	X < 85%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Los servidores virtuales son creados con el fin de optimizar los recursos de infraestructura en las instituciones, para mantener un control sobre estos servidores es importante, ya que cumplen las mismas funciones de los servidores físicos.

Este indicador mide las caídas de los servidores virtuales sobre los servidores actuales, lo cual se le da seguimiento a la estabilidad de los servidores virtuales para ofrecer un servicio continuo a la plataforma y que las aplicaciones funcionen de manera ininterrumpida, con el fin de garantizar estabilidad de la infraestructura en el Registro Nacional.

Una vez que se incorpora la parte física y virtual de la plataforma, es necesario verificar la parte de software para que los servidores sean operativos, por lo cual se incluyen los siguientes indicadores.

**Figura 32:** Indicador de estabilidad de los sistemas operativos

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Estabilidad de los sistemas operativos	
<b>Código:</b>	KPI-SO1	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Sistemas Operativos	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de servicio de los sistemas operativos	Este indicador mide la continuidad de servicio de los servidores	$\frac{\text{cantidad de caída de servidores}}{\text{total de servidores}}$
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	90%	
Fuente de datos		
Total de servidores		
Cantidad caídas servidores		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
$X = 90\%$	$85\% \geq X < 90\%$	$X < 85\%$

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Los sistemas operativos hacen la función de administrar los recursos de los servidores y es importante controlar la funcionalidad de los mismos, esta métrica mide las caídas o negación de servicio por interrupción de los sistemas operativos en relación con el número de servidores existentes.

Contar con información de los sistemas operativos es importante para mantener la plataforma funcional, claro, la administración y actualizaciones de los sistemas operativos es importante para que se dé un funcionamiento adecuado.

Dentro de la infraestructura del Registro Nacional, se encuentra la SAN (por sus siglas en inglés *Storage Area Network*), Red de Área de Almacenamiento, que es una red dedicada

de alta velocidad que interconecta y presenta grupos compartidos de almacenamiento a varios servidores.

**Figura 33:** Indicador estabilidad de SAN

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Estabilidad de SAN	
<b>Código:</b>	KPI-SO2	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	SAN	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de servicio de la SAN	Este indicador mide la continuidad de servicio de los servidores	$\frac{\text{cantidad de caída de servidores}}{\text{total de servidores}}$
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	90%	
Fuente de datos		
Total de servidores		
Cantidad caídas servidores		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 90%	85% >= X < 90%	X < 85%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Cuando se tienen recursos compartidos dentro de cada uno de los servidores, es importante que su funcionalidad de la SAN sea la adecuada, este indicador mide la caída de los servidores que están con recursos en la SAN con referencia al total de servidores conectados a la misma.

Algunos de los recursos compartidos pueden realizar negación de servicio que podría implicar que un servidor físico o virtual pueda dejar de responder, por esto, el seguimiento de la SAN dentro de la infraestructura es importante para tener métricas que permitan conocer su estabilidad.

Parte de la gestión de la infraestructura es el área de redes y telecomunicaciones, que administra un conjunto de medios, tecnologías, facilidades y protocolos (como VPN) necesarios para el intercambio de información entre los usuarios de una red.

**Figura 34:** Indicador estabilidad de los equipos redes y telecomunicaciones

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Estabilidad de los equipos Telecom	
<b>Código:</b>	KPI-TC1	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Redes y Telecomunicaciones	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de redes y telecomunicaciones	Este indicador mide la continuidad de servicio de las comunicaciones	$\frac{\text{cantidad de caída de telecom}}{\text{total de equipos telecom}}$
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	90%	
Fuente de datos		
Total de equipos Telecom		
Cantidad caídas equipos de Telecom		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 90%	85% >= X < 90%	X < 85%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dentro de la variedad de la estructura de redes, tanto los equipos activos y los equipos pasivos, existen el cableado y la configuración lógica, varios puntos de fallas que pueden darse, por lo cual se debe gestionar la infraestructura de telecomunicaciones para mantenerla operativa y funcional.

Este indicador mide las caídas de las redes y las telecomunicaciones en relación con el total de equipos de telecomunicaciones, gestionando esta relación para que sea lo más cercano al 100%, que diría que las caídas de equipos son pocas y, por consiguiente, se daría una mejor prestación de servicio.

El mantener una buena administración de esta infraestructura, brinda estabilidad en la red de área local, en la red de área extendida y las comunicaciones que se requiere contra otras instituciones y, por supuesto, las comunicaciones de casi 1500 funcionarios del Registro Nacional.

Otro indicador a tomar en cuenta se refiere a la atención de solicitudes de segundo nivel de los problemas de los usuarios, carpetas compartidas, espacio adicional en disco, conexiones a recursos compartidos, accesos y otras soluciones a las que no tiene autorización la mesa de ayuda al usuario.

**Figura 35:** Indicador de efectividad resolución solicitudes

Indicador Clave de Desempeño Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Efectividad resolución solicitudes	
<b>Código:</b>	KPI-SL1	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Mesa de ayuda	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de servicio solicitudes realizadas	Este indicador mide la efectividad de solicitudes realizadas	$\frac{\text{cantidad de solicitudes atendidas}}{\text{total de solicitudes realizadas}}$
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	90%	
Fuente de datos		
Total solicitudes recibidas		
Cantidad solicitudes atendidas		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 90%	85% >= X < 90%	X < 85%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Al administrar o atender solicitudes de segundo nivel, que son aquellas que los encargados de mesa de ayuda o atención de solicitudes de primer nivel no pueden atender por seguridad o bien por conocimiento técnico del problema expuesto en la solicitud.

Este indicador relaciona al total de solicitudes escaladas por la mesa de ayuda en relación con las solicitudes atendidas, esto de acuerdo con los tiempos pactados y la urgencia de la solicitud.

Por esto dentro de la gestión de la infraestructura es importante contar con estadísticas de atención a las solicitudes escaladas y mantener los niveles de efectividad, de acuerdo con la meta establecida dentro del indicador.

Como complemento a la gestión de los procesos dentro del Departamento de Infraestructura Tecnológica, se relaciona a los respaldos de toda la información contenida en el Registro Nacional, que no solo se relaciona con bases de datos, imágenes, aplicativos, servicios y demás información relacionada.

**Figura 36:** Indicador efectividad de los respaldos programados

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Efectividad respaldos programados	
<b>Código:</b>	KPI-RE1	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Respaldos y recuperación	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de los respaldos realizados	Este indicador mide la efectividad de los respaldos programados	$(\text{cantidad de respaldos programados} - \text{respaldos no exitosos}) / \text{total de respaldos programados}$
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	95%	
Fuente de datos		
Total respaldos programados		
Cantidad respaldos no exitosos		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 95%	X >= 90% < 95%	X < 90%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dentro de la herramienta de respaldos, *Data Protector*, y con toda su infraestructura como: unidad robótica, drivers, cintas, etc., se presenta el indicador de los respaldos de información de toda la plataforma del Registro Nacional.

Este indicador relaciona todos los respaldos programados en relación con los respaldos exitosos, es importante que la relación sea cercana a 100%, ya que de este indicador se desprenden todos los respaldos de la información para mantener operativo el Registro Nacional, por esto es necesario contar con esta métrica y que mantenga niveles aceptables en la gestión de la información.

Aunque estos son los mismos indicadores, se le dio un formato más adecuado en su presentación de donde se tiene más información del indicador las variables que utiliza y los

niveles de tolerancia, además se identifican con el tipo de indicador que será asociado más adelante por el BSC para medición y seguimiento de los indicadores.

### ***Propuesta de Indicadores a incluir***

Complementando los indicadores que se gestionan actualmente, representando las áreas de procesos del Departamento de Infraestructura Tecnológica, se propone que se incluyan métricas asociadas a las mejores prácticas de ITIL v4 y COBIT 2019, con estos indicadores se pretende dar mayor visibilidad de la gestión del departamento y mejorar la calidad de la información dentro de los informes mensuales y de seguimiento.

Los indicadores (KPI) de ITIL v4 orientados a la gestión y a las métricas que deben ser utilizadas y los indicadores de COBIT 2019, que se enfocan en el cumplimiento de las metas empresariales y metas de alineamiento, proporcionan información que aporta a la mejora de los indicadores del departamento.

Como se ha comentado anteriormente, una buena práctica es tener indicadores de las cuatro dimensiones del cuadro de mando integral, los indicadores actuales se asocian a la dimensión de procesos internos, por lo que es necesario incluir indicadores de las restantes tres dimensiones y proponer el complemento de la dimensión de procesos internos.

Para la incorporación de indicadores de la dimensión Financiera, a continuación, se proponen las siguientes métricas:

**Figura 37:** Indicador de proyectos que utilizan el proceso de presupuesto

Indicador Clave de Desempeño		
Gestión Financiera		
<b>Nombre del indicador:</b>	Porcentaje de proyectos que utiliza el proceso estándar de presupuesto	
<b>Código:</b>	KPI-CS11	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Financiero	
<b>Responsable:</b>	Jefe de Infraestructura	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la asignación de presupuesto a cada uno de los proyectos de infraestructura	Visualizar la correcta asignación de recursos en cada uno de los proyectos de TI	cantidad de proyectos con asignación presupuestaria / total de proyectos de infraestructura
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total de proyectos Infraestructura		
Cantidad proyectos con asignación presupuestaria		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Este indicador se asocia a ITIL v4 y está dentro de la dimensión Financiera. Los proyectos, trabajos o asignaciones deben planearse y asignárseles un presupuesto correspondiente.

La métrica que se propone es que los proyectos, que maneja el Departamento de Infraestructura dentro de plan de trabajo anual, tengan una asignación presupuestaria necesaria, tanto en los recursos, *hardware*, *software*, proveedores, tiempo extraordinario y todos los componentes que requieren los recursos para que el proyecto tenga la asignación presupuestaria necesaria para que la ejecución no tenga tropiezos.

La relación que se propone es la cantidad de proyectos con contenido presupuestario en relación con el total de proyectos de infraestructura.

Contar con contenido presupuestario en los proyectos asegura al departamento de infraestructura que, con una buena planificación y con un contenido presupuestario, la efectividad de los proyectos y el éxito para la organización, que requieren los proyectos para su mejora continua, sean mayores.

Continuando con la dimensión Financiera, se propone incluir el indicador de revisión o verificación de la relación costo-beneficio en cada uno de los proyectos, por lo cual, se presenta el siguiente indicador:

**Figura 38:** *Indicador porcentaje costo-beneficio luego de implementar*

Indicador Clave de Desempeño		
Gestión Financiera		
<b>Nombre del indicador:</b>	Porcentaje proyectos donde costos-beneficios verificado después implementar	
<b>Código:</b>	KPI-SL1	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Financiero	
<b>Responsable:</b>	Jefe de Infraestructura	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia del costo-beneficio de proyectos realizados	Este indicador mide la efectividad de costo-beneficio de los proyectos	cantidad de proyectos verificados / total de proyectos infraestructura
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total de proyectos Infraestructura		
Cantidad proyectos verificados costo-beneficio		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Esta métrica busca realizar una revisión de los proyectos ya implementados de sus costos-beneficios, de los proyectos que tienen contenido presupuestario, para garantizar que los objetivos del proyecto en relación con los costos se cumplan de acuerdo con los objetivos planteados.

Este indicador mejora la gestión y verifica que los proyectos implementados sean verificados y que las partes interesadas estén satisfechas con el resultado, este indicador, dentro de ITIL v4, mejora la transparencia de los proyectos desarrollados.

Los servicios que ofrece el departamento de infraestructura deben tener pautas de servicio, en relación con el cumplimiento, tiempos de resolución y satisfacción de los usuarios.

**Figura 39:** Porcentaje de servicios con beneficios esperados

Indicador Clave de Desempeño		
Gestión Financiera		
Nombre del indicador:	Porcentaje servicios para los que se han logrado beneficios esperados (SLA)	
Código:	KPI-AG03	
Tipo de Indicador:	Financiero	
Responsable:	Jefe de Infraestructura	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia de los beneficios esperados en los SLA	Este indicador mide los beneficios esperados de los acuerdos de SLA	cantidad de servicios medidos los beneficios / total de servicios brindados
Detalle del indicador		
Unidad:	Porcentaje	
Frecuencia:	Mensual	
Meta:	100%	
Fuente de datos		
Total servicios brindados		
Cantidad servicios medidos los beneficios		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Cada uno de los servicios que se ofrecen deben contener su SLA o beneficios esperados, la finalidad de este indicador es mostrar la cantidad de servicios que se midan los beneficios con relación al total de los servicios brindados.

Esta métrica no indica el seguimiento de los beneficios que se obtienen en los servicios medidos de acuerdo con los acuerdos de servicio planteados, la idea fundamental es que la meta sean todos los servicios que se midan en los beneficios obtenidos.

Continuando con las dimensiones del cuadro de mando integral, la perspectiva de Clientes debe incluirse para contar con los indicadores eficaces dentro del departamento.

**Figura 40:** Cantidad de servicios que cumplen con los SLA

Indicador Clave de Desempeño		
Gestión clientes		
<b>Nombre del indicador:</b>	Cantidad de servicios/ SLA's que cumplen con niveles de servicio acordados	
<b>Código:</b>	KPI-SLM1	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Clientes	
<b>Responsable:</b>	Jefe de Infraestructura	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la eficacia del cumplimiento de niveles de servicio	Este indicador mide la efectividad y cumplimiento de los niveles de servicio	cantidad de servicios cumplen niveles de servicio / total de servicios brindados
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total servicios brindados		
Cantidad servicios cumplen niveles de servicio		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Uno de los puntos importantes a nivel de Clientes es la medición de los niveles de servicio acordados, este indicador es un KPI importante dentro de la mejor práctica de ITIL v4, y es de suma importancia su incorporación en el departamento.

Los acuerdos de servicio de cada uno de los servicios brindados deben ser revisados y documentados mensualmente, para tener una mejora continua en los procesos y afinamiento de los acuerdos con el fin de que sean realistas y que se puedan brindar.

El Departamento de Infraestructura, aunque tenga una gran cantidad de servicios ofrecidos, es importante que se enfoque en los servicios críticos que la institución requiera para su operación diaria.

**Figura 41:** *Procesos críticos soportados con aplicaciones actualizadas*

Indicador Clave de Desempeño		
Gestión clientes		
<b>Nombre del indicador:</b>	Número procesos críticos soportados infraestructura/aplicación actualizadas	
<b>Código:</b>	KPI-AG06	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Clientes	
<b>Responsable:</b>	Jefe de Infraestructura	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir los procesos críticos soportados por la infraestructura actualizada	Este indicador mide los procesos soportados por una infraestructura actualizada	cantidad de procesos con infraestructura actualizada / total de procesos críticos
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total procesos críticos		
Cantidad procesos con infraestructura actualizada		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dentro de COBIT 2019, se muestra este indicador que tiene varias aristas, como son el total de los procesos, categorizar los procesos críticos y si estos procesos críticos están actualizados.

Por ejemplo, un proceso crítico son los respaldos a los datos y aplicaciones, la herramienta que se utiliza para generar los respaldos es necesario que esté actualizada para garantizar que la prestación del servicio sea la mejor posible de acuerdo con las limitaciones y recursos de la institución.

Esta métrica muestra la relación de la cantidad de los procesos con infraestructura actualizada versus el total de procesos críticos, esta relación debe estar muy cercana al 100% para garantizar la prestación de los servicios de manera eficiente.

Otro indicador orientado a los clientes es la satisfacción de las partes interesadas en la prestación de los servicios que se ofrecen, este indicador de COBIT 2019, brinda un seguimiento a la retroalimentación de los clientes, a los cuales se les ofrecen los servicios.

**Figura 42:** Indicador de usuarios satisfechos con la calidad de prestación de servicios

Indicador Clave de Desempeño		
Gestión clientes		
<b>Nombre del indicador:</b>	Porcentaje usuarios satisfechos con la calidad de prestación de servicios	
<b>Código:</b>	KPI-AG05	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Clientes	
<b>Responsable:</b>	Jefe de Infraestructura	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la satisfacción de los usuario de servicios de infraestructura	Este indicador mide la satisfacción en los servicios de infraestructura	cantidad de usuarios satisfechos con los servicios / total de usuarios de TI
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Trimestral	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total usuarios de infraestructura		
Cantidad usuarios satisfechos con los servicios		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Toda la retroalimentación que se puede obtener de los clientes sobre el servicio y su percepción del mismo es importante para ir generando mejoras en el servicio e irlo reflejando en los acuerdos de niveles de servicio.

Contar con la métrica de cantidad de usuarios satisfechos con los servicios en relación con el total de usuarios ligados a estos servicios dentro del marco de COBIT 2019, brinda un porcentaje para ir ajustando las acciones que se realizan en el departamento y mejorar su gestión.

Todo proceso de mejora continua consiste en poder realizar revisiones a los procesos y a los acuerdos de servicios e implementar medidas preventivas para evitar cualquier contingencia que se pueda presentar en cada servicio ofrecido.

**Figura 43:** Indicador de cantidad de medidas preventivas implementadas

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Cantidad de medidas preventivas implementadas	
<b>Código:</b>	KPI-CSIO2	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Todas la áreas	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir las medidas de seguridad implementadas	Cantidad de medidas de seguridad preventivas implementadas como respuesta a amenazas de seguridad identificadas	cantidad de medidas de seguridad implementadas / total de procesos críticos
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Trimestral	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total procesos críticos		
Cantidad medidas implementadas de seguridad		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Cuando se habla de seguridad y protección en la prestación de los servicios brindados, se deben implementar medidas preventivas como respuesta a estas amenazas que son identificadas en el servicio.

El indicador calcula la cantidad de medidas de seguridad implementadas versus la cantidad de servicios críticos que administra el Departamento de Infraestructura, esta relación se efectúa trimestralmente, para tener en el radar al menos 4 veces al año las medidas a implementar, esto mejora la seguridad con respecto a las posibles amenazas que se puedan presentar y, de alguna manera, anticipar posibles fallos en la seguridad de los servicios brindados por la institución.

Las medidas de seguridad deben probarse y de ser necesario capacitar a los funcionarios de manera continua para anticiparse a los posibles efectos que se puedan presentar.

**Figura 44:** Indicador de cantidad de pruebas de seguridad

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
<b>Nombre del indicador:</b>	Cantidad de pruebas de seguridad	
<b>Código:</b>	KPI-CSI03	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Eficacia	
<b>Responsable:</b>	Todas la áreas	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir las pruebas de seguridad realizadas de los procesos críticos	Cantidad de pruebas y adiestramientos de seguridad llevados a cabo	$\frac{\text{cantidad de pruebas de seguridad realizadas}}{\text{total de procesos críticos}}$
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Trimestral	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total procesos críticos		
Cantidad de pruebas de seguridad realizadas		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Para cada uno de los procesos críticos dentro del departamento es necesario realizar pruebas de seguridad con el fin de detectar fallas o debilidades que se presenten en estos servicios.

La buena práctica de realizar constantemente pruebas de seguridad brinda el material adecuado para afirmar que se está realizando bien la gestión y, si se detectan fallas, se deben retomar las medidas correctivas necesarias para mitigar los posibles eventos que se puedan materializar. Este tipo de pruebas se deben realizar constantemente y documentar para la mejora en cada uno de los procesos críticos de la institución.

Para cada uno de los servicios es necesario contar con criterios de calidad, para ello se incluye este indicador al Departamento de Infraestructura.

**Figura 45:** Indicador de información que satisface los criterios de calidad

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Procesos Internos		
Nombre del indicador:	Porcentaje de información que satisface los criterios de calidad	
Código:	KPI-AG10	
Tipo de Indicador:	Eficacia	
Responsable:	Todas la áreas	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la satisfacción de los criterios de calidad	Calidad de la información sobre gestión de infraestructura	cantidad de procesos con criterios de calidad / total de procesos críticos
Detalle del indicador		
Unidad:	Porcentaje	
Frecuencia:	Mensual	
Meta:	100%	
Fuente de datos		
Total procesos críticos		
Cantidad procesos con criterios de calidad		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dentro de COBIT 2019, la calidad de la gestión sobre la infraestructura es un elemento importante, ya que lograr tener procesos y servicios con criterios de calidad, genera un marco más amplio de mediciones para procurar la mejora continua.

A cada uno de los procesos internos del departamento se les debe asignar y diseñar criterios por medio de los cuales se pueda gestionar la calidad. El indicador medirá la cantidad de procesos con criterio de calidad en relación con el total de los procesos críticos que administra el Departamento de Infraestructura.

Para completar la información sobre las dimensiones del cuadro de mando integral referente a Aprendizaje y Crecimiento, se incluyen indicadores que permiten ir evolucionando en la consecución de los objetivos por medio de actualización de capacitación y en esquemas de innovación que van propiciando la mejora continua dentro de los servicios brindados.

**Figura 46:** Indicador de número de campeones en innovación reconocidos/premiados

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Aprendizaje y Crecimiento		
<b>Nombre del indicador:</b>	Número de campeones en innovación reconocidos/premiados	
<b>Código:</b>	KPI-AG13	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Aprendizaje y Crecimiento	
<b>Responsable:</b>	Jefe de infraestructura	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir las personas del departamento con méritos por innovación	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial	cantidad de reconocidos por innovación / total de funcionarios de infraestructura
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Meta:</b>	90%	
Fuente de datos		
Total funcionarios de infraestructura		
Cantidad de reconocidos por innovación		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 90%	85% >= X < 90%	X < 85%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Todos los ejercicios de innovación le generan al Departamento de Infraestructura nuevas ideas, nuevas acciones y a plantearse formas diferentes de realizar la prestación de servicio para alimentar la mejora continua.

Las tecnologías evolucionan y la mejor forma de poder mejorar un proceso o servicio es por medio de la innovación de la forma que se realizan las tareas.

Este indicador de COBIT 2019, establece que en el departamento de infraestructura se deben dar iniciativas de innovación y las mismas deben ser estudiadas y, de ser factible implementadas, premiando el mérito de los funcionarios innovadores que están en constante estudio de las mejores formas de brindar los servicios.

Dentro de la formación de los profesionales designados para brindar los servicios del departamento de infraestructura, la capacitación es relevante para mantenerse actualizados en las nuevas tendencias y las mejores formas de ofrecer estos servicios.

**Figura 47:** Indicador de capacitaciones al personal de infraestructura

Indicador Clave de Desempeño		
Gestionar Aprendizaje y Crecimiento		
<b>Nombre del indicador:</b>	Porcentaje de capacitaciones personal de infraestructura	
<b>Código:</b>	KPI-AG10	
<b>Tipo de Indicador:</b>	Aprendizaje y Crecimiento	
<b>Responsable:</b>	Jefe de infraestructura	
Desarrollo del Indicador		
Objetivo	Descripción	Fórmula
Medir la actualización del personal de infraestructura	Conocer los niveles de capacitación del personal y jefatura	cantidad de capacitaciones de personal / total de funcionarios de infraestructura
Detalle del indicador		
<b>Unidad:</b>	Porcentaje	
<b>Frecuencia:</b>	Anual	
<b>Meta:</b>	100%	
Fuente de datos		
Total funcionarios de infraestructura		
Cantidad de capacitaciones de personal		
Niveles de tolerancia		
Verde	Amarillo	Rojo
X = 100%	95% >= X < 100%	X < 95%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dentro de un área técnica, la preparación y la actualización es fundamental, en COBIT 2019, la capacitación del personal del Departamento de Infraestructura es un requerimiento indispensable para mantener el conocimiento de todos los funcionarios en un nivel adecuado y que sea por lo menos una vez al año.

Este indicador muestra la cantidad de capacitaciones realizadas versus el total de funcionarios de infraestructura, su medición se sugiere que sea anual para poder generar una medición de acuerdo con los recursos presupuestarios que tenga el departamento y las capacitaciones que de forma individual puedan realizar los funcionarios.

Contar con funcionarios capacitados y actualizados técnicamente, es fundamental para brindar servicios de calidad y generar mejoras en los acuerdos de servicios y los procesos críticos del departamento.

#### **Objetivo específico 4.**

#### **Diseñar un BSC (*Balance Score Card*) como apoyo y seguimiento a la medición de los indicadores.**

El diseño de un cuadro de mando integral, permite conocer los indicadores que tiene el departamento y cada una de las áreas que lo componen, para brindar apoyo para el seguimiento de las tareas mensuales que deben ser realizadas y la información que se debe obtener para llegar a la meta deseada.

El cuadro de mando integral brinda a la institución una herramienta valiosa de seguimiento a las actividades y deja claramente direccionadas las tareas de acuerdo con el rango de responsabilidad y experticia de cada uno.

Para realizar la construcción eficaz de un cuadro de mando integral, se deben considerar varios aspectos que debe contener.

De acuerdo con Vásquez (2018), del cuadro de mando integral se tiene el conocimiento del Marco Lógico y también tiene una relación de causa y efecto, y utiliza indicadores, esta herramienta se conforma en una matriz, ya que es un cuadro de donde se gestiona (manda) bajo una relación causa y efecto (integral). La estrategia con el formato genérico es el siguiente:

**Figura 48:** *Formato genérico de Cuadro de Mando Integral*

Cuadro de Mando Integral				
Departamento: _____		Período en evaluación: _____		
Área: _____		Colaborador: _____		
Unidad: _____		N° Cédula: _____		
		Puesto: _____		
Objetivo	Indicador	Meta	Puntaje	Real
<b>Cliente</b>			<b>0,00</b>	
1		0%	0,00	0%
2		0%	0,00	0%
<b>Aprendizaje y crecimiento</b>			<b>0,00</b>	
3		0%	0,00	0%
4		0%	0,00	0%
<b>Procesos</b>			<b>0,00</b>	
5		0%		0%
6				
<b>Financiero</b>			<b>0,00</b>	
7				0%
8				
<b>Total</b>			<b>0,00</b>	

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Vásquez (2018) define lo siguiente:

Los objetivos: son las acciones concretas que deben cumplirse bajo la relación causa y efecto.

Los indicadores: miden la actuación de cada objetivo, haciendo una relación porcentual o puntual de acuerdo a la medición.

Las metas: son para fijar un límite o meta que se desea lograr con cada indicador.

El puntaje: es el valor a lograr en cada una de las metas.

Real: es el valor obtenido en el mes de evaluación, puede incluirse varios meses dentro un mismo informe.

El contar el puntaje o bien, una ponderación -peso- de cada indicador, permite que se pueda obtener una calificación del cuadro de mando integral que se puede tomar como una evaluación de desempeño para la persona responsable.

En el campo de *real* se coloca la calificación exacta que se obtiene del indicador en relación con los resultados obtenidos en la gestión de sus variables.

Dentro de esta información básica que debe contener el cuadro de mando integral es importante indicar: departamento, área, unidad, período de evaluación, colaborador, identificación y puesto, con el fin de establecer el área a la que pertenece el CMI, cuál es el mes o meses de estudio y la persona responsable de reportar la información que se indica en el cuadro de mando integral.

Puede existir para un departamento diferentes CMI de acuerdo con las áreas que contenga e, incluso, se puede realizar para medición y seguimiento del CMI individual de cada funcionario que tenga responsabilidad de gestionar un proceso o servicio.

Dado lo anterior, se proponen 5 cuadros de mando integral, que identifican los siguiente:

CMI Infraestructura: es el cuadro de mando integral general del Departamento de Infraestructura que maneja los aspectos orientados a las perspectivas financiera, clientes, aprendizaje y crecimiento, que se recomienda que sea gestionado por el jefe de infraestructura.

CMI cada área del departamento: se proponen 4 cuadros de mando integral de las áreas que conforman el departamento y con los indicadores de procesos internos que van más orientados a la gestión de los procesos o servicios que realizan.

A continuación, se muestra la propuesta de cuadro de mando integral del departamento de infraestructura que puede ser adoptado para el seguimiento de los indicadores propuestos en el objetivo anterior.

**Figura 49:** Cuadro de mando integral Departamento de Infraestructura

Cuadro de Mando Integral					
Departamento: Infraestructura Tecnológica		Período en evaluación: Marzo 2023 (proyectado)			
Área: <b>Infraestructura</b>		Colaborador: Jefatura			
Unidad: Dirección de Informática		N° Cédula: 1-0000-0000			
		Puesto: Tecnologías de Información			
Objetivo	Indicador	Meta	Puntaje	Real	
<b>Ciente</b>			<b>30,00</b>		
1	Cantidad de servicios/ SLA's que cumplen con niveles de servicio acordados.	cantidad de servicios cumplen niveles de servicio / total de servicios brindados	<b>100%</b>	10,00	0%
2	Número procesos críticos soportados por infraestruct. y aplicacion actualizadas	cantidad de procesos con infraestructura actualizada / total de procesos críticos	<b>100%</b>	10,00	0%
3	Porcentaje usuarios satisfechos con la calidad de prestación de servicios Infraestructura	cantidad de usuarios satisfechos con los servicios / total de usuarios de TI	<b>100%</b>	10,00	0%
<b>Aprendizaje y crecimiento</b>			<b>10,00</b>		
4	Número de campeones en innovación reconocidos/premiados	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos críticos	<b>90%</b>	5,00	0%
5	Porcentaje de capacitaciones personal de infraestructura	cantidad de capacitaciones de personal / total de funcionarios de infraestructura	<b>100%</b>	5,00	0%
<b>Procesos</b>			<b>40,00</b>		
6	Cantidad de medidas preventivas implementadas	cantidad de medidas de seguridad implementadas / total de procesos críticos	<b>100%</b>	15,00	0%
7	Cantidad de pruebas de seguridad	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos críticos	<b>100%</b>	15,00	0%
8	Porcentaje de información que satisface los criterios de calidad	cantidad de procesos con criterios de calidad / total de procesos críticos	<b>85%</b>	10,00	0%
<b>Financiero</b>			<b>20,00</b>		
9	Porcentaje de proyectos que utiliza el proceso estándar de presupuesto infraest.	cantidad de proyectos con asignacion presupuestaria / total de proyectos de infraestructura	<b>100%</b>	10,00	0%
10	Porcentaje proyectos donde costos-beneficios verificado después implementar	cantidad de proyectos verificados / total de proyectos infraestructura	<b>100%</b>	5,00	0%
11	Porcentaje servicios para los que se han logrado beneficios esperados (SLA)	cantidad de servicios medidos los beneficios / total de servicios brindados	<b>100%</b>	5,00	0%
<b>Total</b>			<b>100,00</b>		

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dentro de esta propuesta de cuadro de mando integral para el departamento de infraestructura, se incluyen indicadores de cliente, aprendizaje y crecimiento y financieros, y también indicadores de procesos internos de acuerdo con las mejores prácticas de ITIL v4 y COBIT 2019.

Dentro de los indicadores de clientes, se proponen indicadores de niveles de servicios de los SLA, el soporte de procesos críticos y satisfacción de los clientes en el servicio brindado, estas métricas ayudan a conocer si las gestiones que se realizan son las adecuadas para los servicios brindados y si la apreciación de los clientes es adecuada, de acuerdo con los niveles de servicio pactados.

En los indicadores de aprendizaje y crecimiento, se contemplan o proponen indicadores orientados a la innovación, que validan si se está en proceso de mejora continua en la prestación de los servicios que ofrece el departamento, y sobre la capacitación y actualización que están realizando los funcionarios para mejorar los servicios y actualizar las tecnologías emergentes dentro de los procesos que ofrece el departamento.

También, se proponen indicadores financieros, uno relacionado uso del presupuesto dentro de los proyectos para que posean contenido para la ejecución de cada proyecto de infraestructura, además de un indicador que evalúa el costo beneficio de los proyectos implementados y, por último, en esta perspectiva, es la evaluación de los beneficios de los SLA con base en la cantidad de servicios en los que se les ha medido el beneficio versus el total de los servicios brindados.

Y también, se proponen indicadores de procesos internos que analizan las medidas preventivas implementadas para evitar contingencias en los servicios, las medidas de pruebas de seguridad que se realizan y el porcentaje de información que satisface los criterios de calidad.

Todos estos indicadores se proponen de acuerdo con las mejores prácticas no solo de ITIL v4, sino de COBIT 2019, que le brindarán al departamento de infraestructura, mejora en su gestión y compromiso de mejora continua en los procesos.

Una vez propuesto el cuadro de mando integral del departamento, se desarrollan cuadros de mando integral para las áreas principales del Departamento de Infraestructura Tecnológica, de acuerdo con cada área experta, a saber: Respaldo y recuperación, Servidores, Bases de datos y Redes y Comunicaciones.

En la primera área se plantea el cuadro de mando integral de Respaldo y Recuperación de la información:

Figura 50: Cuadro de mando integral Respaldo y Recuperación

Cuadro de Mando Integral					
Departamento: Infraestructura Tecnológica		Período en evaluación: Marzo 2023 (proyectado)			
Área: <b>Respaldo y recuperación</b>		Colaborador: Área de respaldos y recuperación			
Unidad: Dirección de Informática		N° Cédula: 1-0000-0000			
		Puesto: Tecnologías de Información			
Objetivo	Indicador	Meta	Puntaje	Real	
<b>Cliente</b>			<b>20,00</b>		
1	Cantidad de servicios/ SLA's que cumplen con niveles de servicio acordados.	cantidad de servicios cumplen niveles de servicio / total de servicios brindados	100%	5,00	0%
2	Número procesos críticos soportados por infraestruct. y aplicación actualizadas	cantidad de procesos con infraestructura actualizada / total de procesos críticos	100%	5,00	0%
3	Porcentaje usuarios satisfechos con la calidad de prestación de servicios Infraestructura	cantidad de usuarios satisfechos con los servicios / total de usuarios de TI	100%	10,00	0%
<b>Aprendizaje y crecimiento</b>			<b>10,00</b>		
4	Número de campeones en innovación reconocidos/premiados	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos críticos	90%	5,00	0%
5	Porcentaje de capacitaciones personal de infraestructura	cantidad de capacitaciones de personal / total de funcionarios de infraestructura	100%	5,00	0%
<b>Procesos</b>			<b>60,00</b>		
6	Efectividad respaldos programados	(cantidad de respaldos programados - respaldos no exitosos) / total de respaldos	100%	15,00	0%
7	Cantidad de medidas preventivas implementadas	cantidad de medidas de seguridad implementadas / total de procesos críticos	100%	15,00	0%
8	Cantidad de pruebas de seguridad	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos críticos	100%	15,00	0%
9	Porcentaje de información que satisface los criterios de calidad	cantidad de procesos con criterios de calidad / total de procesos críticos	90%	15,00	0%
<b>Financiero</b>			<b>10,00</b>		
10	Porcentaje servicios para los que se han logrado beneficios esperados (SLA)	cantidad de servicios medidos los beneficios / total de servicios brindados	100%	10,00	0%
<b>Total</b>			<b>100,00</b>		

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Este CMI incorpora todas las perspectivas, las cuales brindan una mejor visión de la administración de la información del Registro Nacional, incluyen seguimiento al cumplimiento de los SLA, los procesos críticos y la satisfacción de los clientes dentro de la perspectiva de cliente.

Incluyen temas de aprendizaje y crecimiento como la innovación y la capacitación del personal e incluye un tema financiero referente a los beneficios esperados dentro de los acuerdos de servicio.

Contar con indicadores que puedan medir otras perspectivas y no solo la perspectiva de procesos internos, genera una robustez y tranquilidad con respecto a la información que brinda el área de Respaldo y Recuperación del Departamento de Infraestructura Tecnológica.

Otra área del departamento a la que se sugiere el cuadro de mando integral, se refiere a Base de Datos, que contiene indicadores de las bases de datos que se utilizan en el Registro Nacional (Oracle y SQL).

Figura 51: Cuadro de mando integral Bases de Datos

Cuadro de Mando Integral							
Departamento: Infraestructura Tecnológica		Período en evaluación:		Marzo 2023 (proyectado)			
Área: Bases de Datos		Colaborador:		Área de bases de datos			
Unidad: Dirección de Informática		N° Cédula:		1-0000-0000			
		Puesto:		Tecnologías de Información			
Objetivo	Indicador	Meta	Puntaje	Real	Logro	Puntaje	
<b>Cliente</b>							
1	Cantidad de servicios/SLA's que cumplen con niveles de servicio acordados.	cantidad de servicios cumplen niveles de servicio / total de servicios brindados	100%	5,00	0%	0%	0,00
2	Número procesos críticos soportados por infraestruct. y aplicación actualizadas	cantidad de procesos con infraestructura actualizada / total de procesos críticos	100%	5,00	0%	0%	0,00
3	Porcentaje usuarios satisfechos con la calidad de prestación de servicios Infraestructura	cantidad de usuarios satisfechos con los servicios / total de usuarios de TI	100%	10,00	0%	0%	0,00
<b>Aprendizaje y crecimiento</b>							
4	Número de campeones en innovación reconocidos/premiados	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos críticos	90%	5,00	0%	0%	0,00
5	Porcentaje de capacitaciones personal de infraestructura	cantidad de capacitaciones de personal / total de funcionarios de infraestructura	100%	5,00	0%	0%	0,00
<b>Procesos</b>							
60,00							
6	Eficacia en la generación de respaldos de la base de datos Oracle	número de bases de datos / número de respaldos realizados a las bases de datos	100%	5,00	0%	0%	0,00
7	Eficacia en la generación de respaldos de la base de datos SQL Server	número de bases de datos / número de respaldos realizados a las bases de datos	100%	5,00	0%	0%	0,00
8	Suspensión de servicios base de datos Oracle	Medición de tiempo de suspensión de servicios base de datos Oracle	100%	10,00	0%	0%	0,00
9	Eficacia en la generación de respaldos de la base de datos Oracle	Medición de tiempo de suspensión de servicios base de datos Oracle	100%	10,00	0%	0%	0,00
10	Disponibilidad de Servicios base de datos Oracle	tiempo de utilización de base de datos / tiempo total del mes	100%	10,00	0%	0%	0,00
11	Disponibilidad de servicios base de datos SQL Server	tiempo de utilización de base de datos / tiempo total del mes	100%	10,00	0%	0%	0,00
12	Porcentaje de restauraciones exitosas de datos Oracle	restauraciones realizadas / restauraciones exitosas	90%	5,00	0%	0%	0,00
13	Porcentaje de restauraciones exitosas de datos SQL Server	restauraciones realizadas / restauraciones exitosas	90%	5,00	0%	0%	0,00
<b>Financiero</b>							
10,00							
14	Porcentaje servicios para los que se han logrado beneficios esperados (SLA)	cantidad de servicios medidos los beneficios / total de servicios brindados	100%	10,00	0%	0%	0,00
<b>Total</b>				<b>100,00</b>			<b>0,00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2023.

La oferta que muestra este cuadro de mando integral, aparte de contener las perspectivas de clientes, aprendizaje y crecimiento y financiera, incluye los procesos principales asociados a las bases de datos incluyendo en esta área 14, indicadores de gestión que están alineados a las mejores prácticas de ITIL v4 y COBIT 2019, lo cual complementa y propicia a la rendición de cuentas en el área de bases de datos.

La siguiente área es el área de Servidores, que incluye lo referente a servidores físicos y virtuales, la estabilidad de la SAN y la gestión de resolución de solicitudes. Este cuadro de mando integral es uno de los más importantes, porque reúne tres áreas muy importantes, lo cual se muestra a continuación:

Figura 52: Cuadro de mando integral Servidores

Cuadro de Mando Integral					
Departamento: Infraestructura Tecnológica		Período en evaluación: Marzo 2023 (proyectado)			
Área: Servidores		Colaborador: Área de servidores			
Unidad: Dirección de Informática		N° Cédula: 1-0000-0000			
		Puesto: Tecnologías de Información			
Objetivo	Indicador	Meta	Puntaje	Real	
<b>Cliente</b>			<b>20,00</b>		
1	Cantidad de servicios/ SLA's que cumplen con niveles de servicio acordados.	cantidad de servicios cumplen niveles de servicio / total de servicios brindados	100%	5,00	0%
2	Número procesos críticos soportados por infraestruct. y aplicacion actualizadas	cantidad de procesos con infraestructura actualizada / total de procesos criticos	100%	5,00	0%
3	Porcentaje usuarios satisfechos con la calidad de prestación de servicios Infraestructura	cantidad de usuarios satisfechos con los servicios / total de usuarios de TI	100%	10,00	0%
<b>Aprendizaje y crecimiento</b>			<b>10,00</b>		
4	Número de campeones en innovación reconocidos/premiados	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos criticos	90%	5,00	0%
5	Porcentaje de capacitaciones personal de infraestructura	cantidad de capacitaciones de personal / total de funcionarios de infraestructura	100%	5,00	0%
<b>Procesos</b>			<b>60,00</b>		
6	Estabilidad de los sistemas operativos	cantidad de caída de servidores / total de	100%	10,00	0%
7	Estabilidad de SAN	cantidad de caída de san / total de servidores	100%	10,00	0%
8	Efectividad resolución solicitudes	cantidad de solicitudes atendidas / total de solicitudes	100%	10,00	0%
9	Cantidad de medidas preventivas implementadas	cantidad de medidas de seguridad implementadas / total de procesos criticos	100%	10,00	0%
10	Cantidad de pruebas de seguridad	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos criticos	100%	10,00	0%
11	Porcentaje de información que satisface los criterios de calidad	cantidad de procesos con criterios de calidad / total de procesos criticos	90%	10,00	0%
<b>Financiero</b>			<b>10,00</b>		
12	Porcentaje de proyectos que utiliza el proceso estándar de presupuesto infraest.	cantidad de proyectos con asignacion presupuestaria / total de proyectos de infraestructura	100%	10,00	0%
<b>Total</b>			<b>100,00</b>		

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se mencionó anteriormente, el área de servidores contiene aspectos muy importantes para la gestión del Departamento de Infraestructura, ya que no solo maneja la administración de los servidores tanto físicos como virtuales, sino que administra las SAN que gestiona los recursos entre servidores para hacer más eficiente la infraestructura del Registro Nacional.

En este cuadro de mando integral, también se incluyen indicadores de gestión de las perspectivas de clientes, aprendizaje y crecimiento y financiero, para poder enmarcar las características necesarias del CMI; completa su gestión con indicadores que no estaban anteriormente como medidas preventivas aplicadas, pruebas de seguridad y criterios de información que satisfacen la calidad.

La conjunción de los indicadores incluidos en el cuadro de mando integral le brinda al Departamento de Infraestructura optimización en la gestión, de tal manera que sea adoptada la sugerencia de indicadores y de cuadro de mando integral.

La última de las áreas a incluir en el cuadro de mando integral, es el área de redes y telecomunicaciones. A continuación, se propone el cuadro de mando integral:

**Figura 53:** Cuadro de mando integral Redes y Telecomunicaciones

Cuadro de mando integral					
Departamento: Infraestructura Tecnológica		Período en evaluación: Marzo 2023 (proyectado)			
Área: <b>Redes y Telecomunicaciones</b>		Colaborador: Área de Redes y Telecomunicaciones			
Unidad: Dirección de Informática		N° Cédula: 1-0000-0000			
		Puesto: Tecnologías de Información			
Objetivo	Indicador	Meta	Puntaje	Real	
<b>Ciente</b>			<b>20,00</b>		
1	Cantidad de servicios/ SLA's que cumplen con niveles de servicio acordados.	cantidad de servicios cumplen niveles de servicio / total de servicios brindados	100%	5,00	0%
2	Número procesos críticos soportados por infraestruct. y aplicacion actualizadas	cantidad de procesos con infraestructura actualizada / total de procesos críticos	100%	5,00	0%
3	Porcentaje usuarios satisfechos con la calidad de prestación de servicios Infraestructura	cantidad de usuarios satisfechos con los servicios / total de usuarios de TI	100%	10,00	0%
<b>Aprendizaje y crecimiento</b>			<b>20,00</b>		
4	Número de campeones en innovación reconocidos/premiados	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos críticos	90%	10,00	0%
5	Porcentaje de capacitaciones personal de infraestructura	cantidad de capacitaciones de personal / total de funcionarios de infraestructura	100%	10,00	0%
<b>Procesos</b>			<b>50,00</b>		
6	Estabilidad de los equipos Telecom	cantidad de caída de telecom / total de equipos telecom	100%	20,00	0%
7	Cantidad de medidas preventivas implementadas	cantidad de medidas de seguridad implementadas / total de procesos críticos	100%	10,00	0%
8	Cantidad de pruebas de seguridad	cantidad de pruebas de seguridad realizadas / total de procesos críticos	100%	10,00	0%
9	Porcentaje de información que satisface los criterios de calidad	cantidad de procesos con criterios de calidad / total de procesos críticos	90%	10,00	0%
<b>Financiero</b>			<b>10,00</b>		
10	Porcentaje servicios para los que se han logrado beneficios esperados (SLA)	cantidad de servicios medidos los beneficios / total de servicios brindados	100%	10,00	0%
<b>Total</b>			<b>100,00</b>		

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Los indicadores del área de Redes y Telecomunicaciones, proponen mantener y gestionar la información necesaria para tener un control de los dispositivos activos y control de acceso a las aplicaciones, ya sean internas o externas.

Como a las anteriores propuestas, al cuadro de mando integral se le incluyen indicadores de las perspectivas de clientes, aprendizaje y crecimiento y financiero, aparte de las métricas de procesos internos que generan un complemento para el control de esta área.

### ***Objetivo específico 5.***

#### **Proponer una herramienta para la automatización de los indicadores, que pueda alimentarse de las fuentes primarias de información, unificando las métricas.**

El control y seguimiento de la gestión mediante indicadores es una práctica fundamental como técnica de apoyo para la toma de decisiones. Sin embargo, el tiempo empleado para la obtención de estos indicadores en el Departamento de Infraestructura es elevado, ya que los datos que los originan se encuentran dispersos, poco estructurados y son recolectados de forma manual y subjetiva, lo que provoca demoras en el accionar correctivo y preventivo.

El objetivo es mostrar una herramienta para la automatización del cálculo de indicadores de gestión integrados a una herramienta informática, con el fin de que estos datos se alimenten de las fuentes primarias.

En el mercado existen varias herramientas que pueden utilizarse para los fines que se persiguen en este objetivo, como por ejemplo: GESPRO (para manejo de proyectos basado en *Project Management Institute* (PMI por sus siglas en inglés) que maneja indicadores de gestión y un cuadro de mando integral, también, KPI HubSpot, herramienta que está dentro de un ERP para mercadeo y ventas y Simple KPI una herramienta que maneja directamente los indicadores como base del *software* y contiene una pantalla de gráficos de los indicadores muy amigable con el usuario.

Por esto y como un punto de inicio, se recomienda la herramienta Simple KPI, este *software* ofrece todo lo necesario para supervisar y visualizar las métricas de la institución.

Contiene una serie de características de fácil uso que reducen el tiempo para conseguir la información y el rendimiento, con las siguientes características:

Tableros para monitoreo en tiempo real.

Informes para intercambio y colaboración.

Funciones de análisis para comprender realmente las causas detrás de las desviaciones.

Realizar seguimiento de personal, áreas y departamentos.

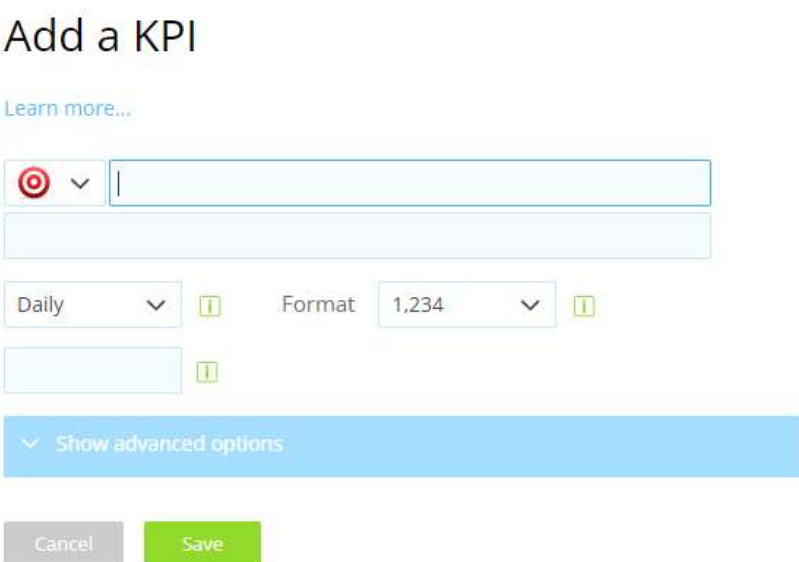
Herramienta de administración fácil de usar para mantener los datos.

Esta herramienta es bastante intuitiva y de fácil uso, además permite alimentar los indicadores de acuerdo con los límites de tiempo que se establecen y compara los valores metas con los valores ingresados y realiza los análisis con base en esta información.

El *software* Simple KPI tiene una serie de funcionalidades y ventajas que se van a detallar a continuación:

El primer proceso que se debe realizar es el ingreso de los indicadores dentro de la base de datos. Existen dos maneras de realizar esta opción, se pueden ingresar los indicadores manualmente o se pueden importar los indicadores desde un archivo en Excel realizando la carga de los indicadores de manera más ágil.

**Figura 54:** Ingreso de KPI en Simple KPI



The screenshot shows the 'Add a KPI' form in the Simple KPI software. The form is titled 'Add a KPI' and includes a 'Learn more...' link. The form fields are as follows:

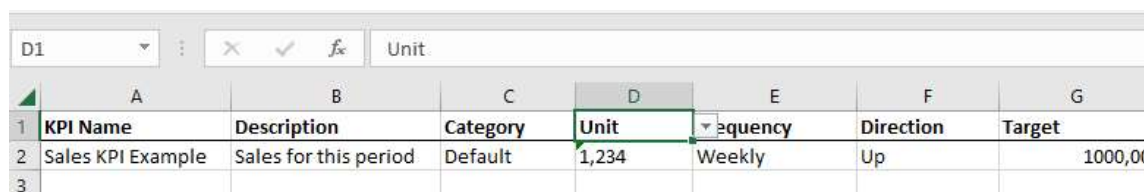
- 'Give your KPI a name': A text input field with a red target icon and a dropdown arrow.
- 'Add a description (optional)': A text input field.
- 'When will this KPI be entered?': A dropdown menu with 'Daily' selected and a green help icon.
- 'Format': A dropdown menu with '1,234' selected and a green help icon.
- 'Does the KPI have a target?': A text input field with a green help icon.
- 'Show advanced options': A blue button with a dropdown arrow.
- 'Cancel': A grey button.
- 'Save': A green button.

Fuente: Simple KPI, 2023.

De esta manera, se ingresa la información manualmente; se debe incluir: el nombre del indicador, descripción adicional, periodicidad de medición, formato (porcentaje, dato numérico o dato monetario), además de datos adicionales que permiten asignar la categoría, en qué dirección es mejor, cómo se agrega el indicador, si el indicador es calculado y cuál es la fórmula. Con este último, se pueden ingresar los datos y se calcula el indicador por medio de la herramienta. También, si el objetivo es calculado y cuáles son los umbrales.

Adicionalmente, se pueden importar los KPI desde una hoja de Excel, por medio del proceso automático, la herramienta incorpora un ejemplo del formato que debe tener la hoja electrónica para que sea más sencillo traer los datos.

**Figura 55:** Ejemplo de hoja para carga de datos

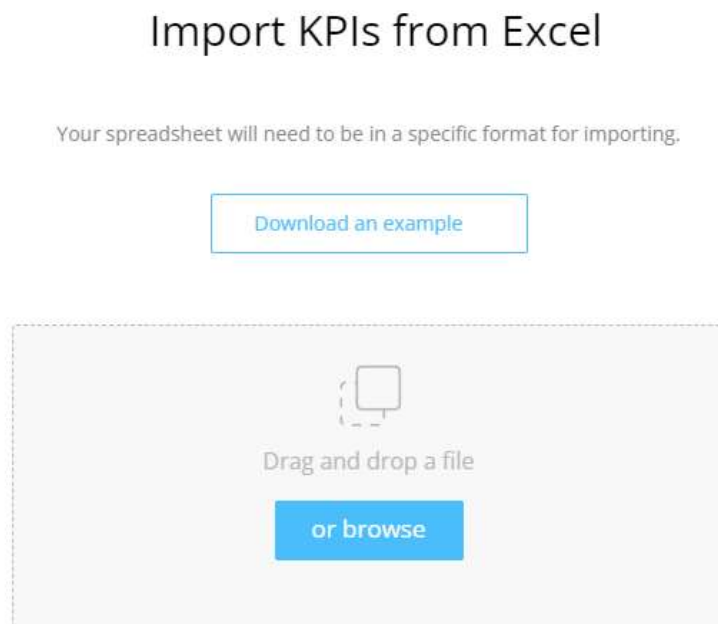


	A	B	C	D	E	F	G
1	KPI Name	Description	Category	Unit	Frequency	Direction	Target
2	Sales KPI Example	Sales for this period	Default	1,234	Weekly	Up	1000,00
3							

Fuente: Simple KPI, 2023.

Y el proceso para la carga automática se basa solamente en arrastrar el archivo para ser cargado en la aplicación, de esta manera, sin tomar en cuenta el número de indicadores, pueden ser incluidos en la base de datos.

**Figura 56:** Importar KPI en Simple KPI



Fuente: Simple KPI, 2023.

Una vez que se obtienen los indicadores con las características propias de cada uno, el siguiente paso es alimentar los datos de acuerdo con el período que se está analizando, en

este caso, asimismo se puede realizar la alimentación del indicador de dos formas, se pueden digitar o bien se pueden importar.

Para digitar los datos de cada indicador solo se debe ingresar el valor de cada mes o bien, de cada período de tiempo estipulado para cada indicador, en el campo Actual, de acuerdo con el siguiente formato:

**Figura 57:** Ingreso de datos de los indicadores

		December 2022	January 2023	February 2023	March 2023
1	Eficacia en la generación de respaldos de la base de datos Oracle	Actual: 100	Actual: 98	Actual: 92	Actual:
		Target: 100	Target: 100	Target: 100	Target: 100
2	Suspension de servicios base de datos	Actual: 97	Actual: 90	Actual: 99	Actual:
		Target: 100	Target: 100	Target: 100	Target: 100
3	Porcentaje de restauraciones existosas de datos Oracle	Actual: 92	Actual: 93	Actual: 89	Actual:
		Target: 100	Target: 100	Target: 100	Target: 100

Fuente: Simple KPI, 2023.

También, se pueden importar los datos utilizando el formato base, con base en la siguiente figura:

**Figura 58:** Importar datos Actuales del indicador

	A	B	C	D	E	F	G
1	Email	KPI ID	KPI Name	Date	Actual	Target	Notes
2	xxxxxxx@yahoo.com	1	Eficacia en la generación de respaldos de la bas	5/02/2023	0	0	
3	xxxxxxx@yahoo.com	2	Suspension de servicios base de datos	5/02/2023	0	0	
4	xxxxxxx@yahoo.com	3	Porcentaje de restauraciones existosas de dato	5/02/2023	0	0	

Fuente: Simple KPI, 2023.

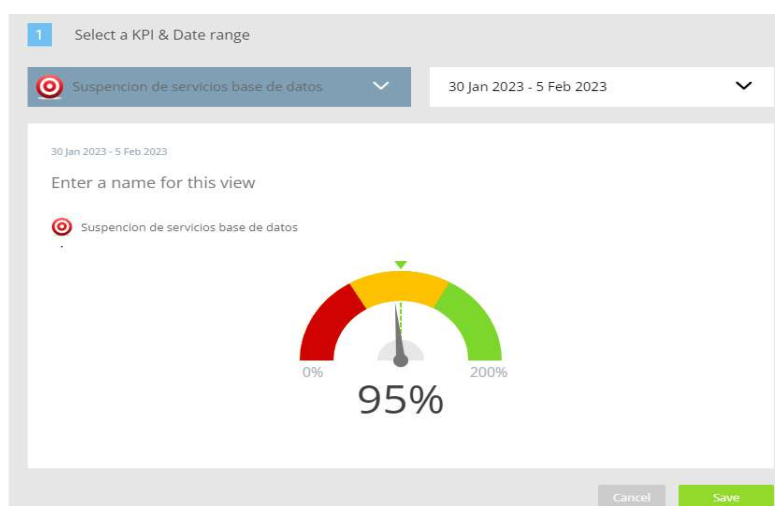
Y el formato para levantar el archivo es el mismo que el de la Figura 58, como se puede observar el proceso de ingreso de datos e indicadores manual o por importación son sencillos y fáciles de realizar.

Partiendo del levantamiento de los datos, la herramienta brinda información valiosa por medio de un tablero de control en donde se pueden observar los diferentes gráficos e información valiosa de cada uno de los indicadores. La herramienta sugiere cierto tipo de gráficas, pero se pueden incorporar nuevas gráficas personalizadas por el usuario y de acuerdo con los requerimientos que sean solicitados dentro de la institución, estas gráficas pueden ser de barras, de pie, de columnas, múltiples series o de RAG (semáforo verde, amarillo y rojo).

Las gráficas se pueden personalizar por rango de fechas, incluyendo el período de estudio (mensual, trimestral o anual) o pueden incluir múltiples períodos, dos meses, tres meses, según la necesidad que se tenga para presentar los informes.

Todas las gráficas pueden ser descargadas en formato acrobat reader y se puede presentar una gráfica por página o incluir todas las gráficas en una sola página, lo que permite tener facilidad en la presentación de los indicadores y de la información que brinda. A continuación, se incluye un ejemplo de las gráficas que pueden ser obtenidas por medio de los tableros de control de la herramienta Simple KPI.

**Figura 59:** Gráfica RAG indicador suspensión de servicios base de datos



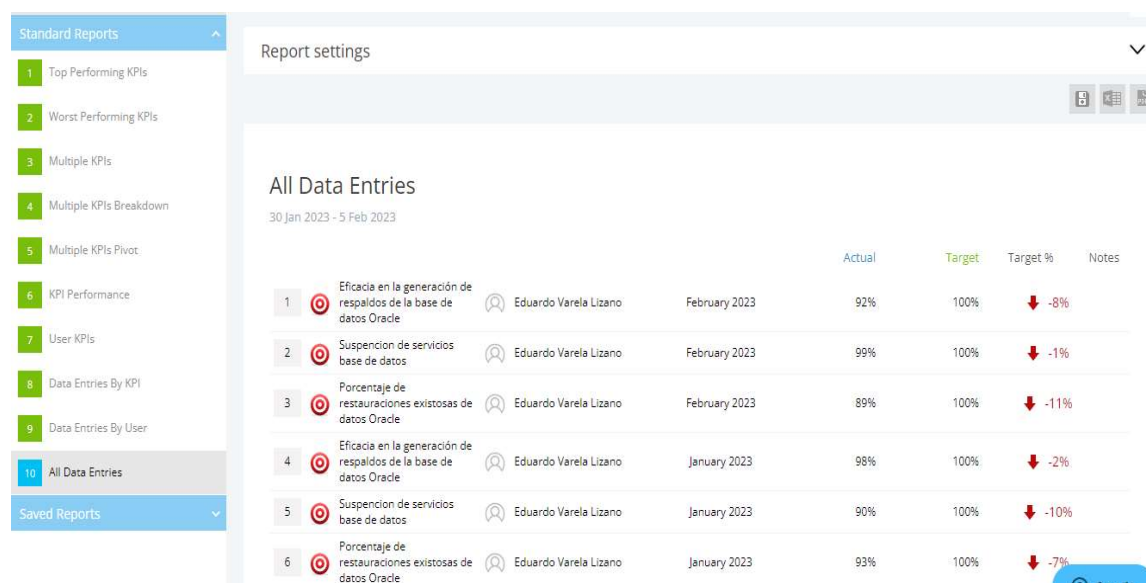
Fuente: Gráfica RAG, 2023.

Simple KPI, contiene además del tablero de control, la generación de reportes, que trae una serie de reportes básicos y también se pueden configurar los reportes que se requieran. De la misma manera que el tablero de control, los reportes pueden ser importados

a formato .pdf, estos reportes incluyen una funcionalidad de poder importar el reporte a hoja de cálculo, lo cual es optativo con base en las necesidades de la institución.

A continuación, se muestra un ejemplo de un reporte básico que incluye la herramienta Simple KPI:

**Figura 60:** Ejemplo de reporte de Simple KPI



Fuente: Simple KPI, 2023.

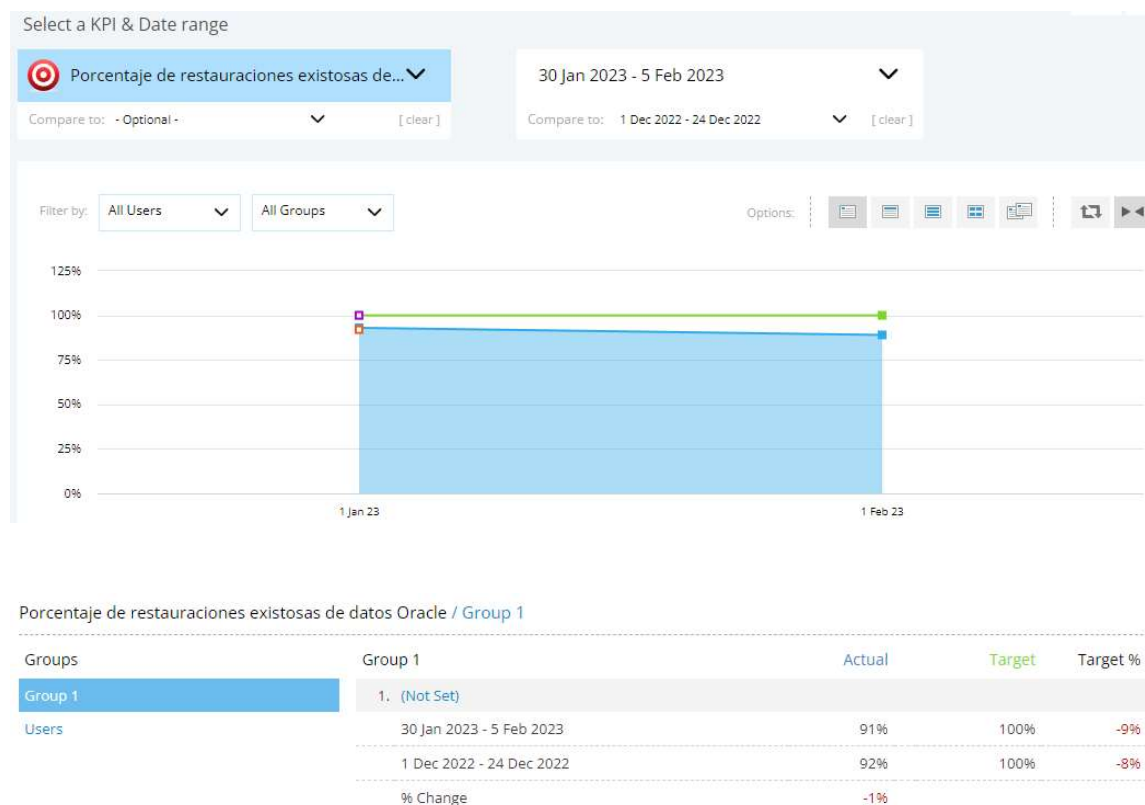
Este reporte brinda una visión general de los indicadores que se tienen actualmente, porque da la diferencia entre el dato Actual y la Meta, presenta la diferencia y su tendencia, en este caso refleja una flecha hacia abajo y pone el porcentaje en negativo y en color rojo.

Por último, Simple KPI contiene un apartado de Análisis de la información que permite realizar comparación de un indicador en varios períodos, indicando la tendencia ya sea positiva o negativa, aunque no explica por qué se da la tendencia, si permite mostrarla para que sean atendidas las tendencias de mejora (positivas) o de desmejora (negativas), de acuerdo con la tendencia.

De la misma manera, los análisis que se realizan con los indicadores pueden ser importados a formato acrobat reader o bien puede ser importado a forma de hoja electrónica para facilidad de los usuarios.

A continuación, se muestra un ejemplo del análisis de los indicadores:

**Figura 61:** Análisis de tendencia entre fechas



Fuente: Simple KPI, 2023.

Este tipo de análisis que incorpora la herramienta Simple KPI, ofrece una gran variedad de posibilidades para realizar los análisis de cada uno de los indicadores del Departamento de Infraestructura.

Esta herramienta se considera una excelente opción para ser adoptada por el Departamento de Infraestructura Tecnológica, ya que permite administrar los indicadores de gestión y más aún, permite obtener información valiosa para la toma de decisiones para sus métricas de gestión.

Por los puntos anteriores, se recomienda el uso de esta herramienta Simple KPI, porque los datos de los aplicativos son de diferentes plataformas y muchas de ellas no tienen los reportes requeridos, por lo que pueden ser tanto digitados como importar por medio de Excel y alimentar esta aplicación, así evita la manipulación. Este sería un primer paso para garantizar la transparencia de la información que alimenta los indicadores.

Cabe recalcar que, la implementación de Simple KPI, depende de que se dé la adquisición de los reportes de los aplicativos por parte del Departamento de Infraestructura y que automaticen los reportes. De tal forma que dada la implementación se puedan generar la información directamente al aplicativo Simple KPI para que sea exitoso el proceso de ingreso de la información para los indicadores.

## REFERENCIAS

- Aquilino, N. (Febrero de 2019). *¿Cómo diseñar metas e indicadores para el monitoreo y evaluación de políticas públicas*. Obtenido de <https://www.cippecc.org/wp-content/uploads/2019/03/ME-Guia-4.pdf>
- Banda, F. (Octubre de 2020). *Indicadores de desempeño, metodología para construirlos*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/indicadores-de-desempeno-metodologia-para-construirlos/>
- Betancourt, D. (Junio de 2017). *Indicadores de gestión*. Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/indicadores-una-guia-incompleta/>
- Cala, C. (Enero de 2021). *Políticas y Gobierno Corporativo*. Obtenido de Agilitix: <https://agilitix.com/y-que-son-las-buenas-practicas-en-ti/>
- Da Silva, D. J. (2021). *Web Content & SEO Associate, LATAM*. Obtenido de <https://www.zendesk.com.mx/blog/indicadores-gestion/>
- Díaz, M. I. (2020). *Metodología para establecimiento de Indicadores de Gestión*. Obtenido de <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/capacitacion/Indicadores%20de%20gestion.pdf>
- Enciclopedia Concepto. (Agosto de 2021). *Diseño*. Obtenido de <https://concepto.de/disenio/>
- Eni, G. E. (2021). *Los indicadores en el enfoque ITIL 4*. Obtenido de <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=3f52bfc1f8a28678662416a09c25f060>
- Estrategias Empresariales. (2020). *Herramientas Informáticas como apoyo a la gestión de resultados*. Obtenido de [http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/1214/1214\\_u1\\_act3#:~:text=Por%20herramientas%20inform%C3%A1ticas%20entendemos%20el,%2C%20redes%20de%20telecomunicaciones%2C%20etc.](http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/1214/1214_u1_act3#:~:text=Por%20herramientas%20inform%C3%A1ticas%20entendemos%20el,%2C%20redes%20de%20telecomunicaciones%2C%20etc.)
- Explorable. (2009). Obtenido de <https://explorable.com/es/variables-conceptuales>

- FAO, Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Fortalecimiento de capacidades*. Obtenido de <https://www.fao.org/capacity-development/resources/practical-tools/como-captar-e-intercambiar-buenas-practicas-para-generar-cambios/es/>
- García, V. (2022). *Fuentes de Información*. Obtenido de Sistemas de Información: <http://sistemasdeinformacion-vmg.blogspot.com/2011/02/fuentes-de-informacion.html>
- Global Suite Solutions. (Noviembre de 2020). *¿Qué es ITIL y para qué sirve?* Obtenido de <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-til-y-para-que-sirve/>
- Henríquez, A. (2012). Obtenido de <https://felicacarper.wordpress.com/2012/07/03/que-es-la-tecnologia-definicion-de-herramienta-tecnologica-y-un-ejemplo/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*, 6ta Edición. Mc Graw Hill.
- ISACA. (2018). COBIT 2019 Marco de referencia. En ISACA, *COBIT 2019 Marco de referencia* (págs. 12 -13 - 28). Illinois: ISACA.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2002). *Cuadro de Mando Integral*. Gestion 2000.
- Kempter, A. (Marzo de 2019). *Métricas ITIL, KPI's ITIL*. Obtenido de [https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/M%C3%A9tricas\\_ITIL\\_-\\_KPIs\\_ITIL](https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/M%C3%A9tricas_ITIL_-_KPIs_ITIL)
- Ley 4573, para reprimir y sancionar los delitos informáticos de la Asamblea Legislativa de la Republica de Costa Rica, reforma de los artículos 34 y 35 Código Penal, (2001). (2001). Obtenido de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5\\_uibd.nsf/77CE92C2994E13810525831A00558755/\\$FILE/Ley\\_8148\\_costa\\_rica.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/77CE92C2994E13810525831A00558755/$FILE/Ley_8148_costa_rica.pdf)
- Ley 6683, sobre derechos de autor y derechos conexos. (1982). Obtenido de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=3396](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=3396)

- Ley 8148, Legislación sobre delitos informáticos Costa Rica. (2001). Obtenido de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5\\_uibd.nsf/77CE92C2994E13810525831A00558755/\\$FILE/Ley\\_8148\\_costa\\_rica.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/77CE92C2994E13810525831A00558755/$FILE/Ley_8148_costa_rica.pdf)
- Ley 8968, sobre la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales. (2011). Obtenido de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70975&nValor3=85989](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70975&nValor3=85989)
- López, P. L. (2044). *Población y muestra y muestreo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=Es%20el%20conjunto%20de%20personas,los%20accidentes%20viales%20entre%20otros%22](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=Es%20el%20conjunto%20de%20personas,los%20accidentes%20viales%20entre%20otros%22).
- Maranto, M. (Febrero de 2015). *Fuentes de Información*. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- Montoro, M. (Enero de 2020). *ATS Buenas Prácticas*. Obtenido de <https://www.ats.edu.uy/buenas-practicas/>
- Mora, M., Gómez, J., O'Connor, R., Raisinghani, M., & Gelman, O. (Octubre de 2014). *International Journal of Information Technologies and Systems Approach*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4018/ijitsa.2014070105>
- Moreno, E. G. (Marzo de 2018). Obtenido de [esis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/03/definicion-operacional-de-las-variables.html#:~:text=Conjunto%20de%20procedimientos%20que%20describen,enn%20mayor%20o%20menor%20grado](https://esis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/03/definicion-operacional-de-las-variables.html#:~:text=Conjunto%20de%20procedimientos%20que%20describen,enn%20mayor%20o%20menor%20grado).
- PMOInformática. (Abril de 2018). Obtenido de <http://www.pmoinformatica.com/2018/04/metricas-del-software-ventajas.html>
- Preguntas Principales. (2022). *Preguntas principales*. Obtenido de <https://preguntasprincipales.com/library/lecture/read/349888-que-es-crear-en-informatica>

- Registro Nacional de Costa Rica. (2010). *Historia Institucional*. Obtenido de <http://www.registronacional.go.cr/Institucion/index.htm>
- Rincón, R. D. (Setiembre de 1998). *Los indicadores de Gestión Organizacional: Una guía para su definición*.
- Significados.com. (Enero de 2019). *Seginificado de medición*. Obtenido de <https://www.significados.com/medicion/>
- SIMLA. (Mayo de 2022). *¿Qué es el Cuadro de Mando Integral, para qué sirve y como crearlo paso a paso?* Obtenido de <https://www.simla.com/blog/cuadro-de-mando-integral>
- SofOS, Organización del conocimiento. (2022). *¿Qué hay detrás de las mejores prácticas?* Obtenido de <http://www.sofoscorp.com/que-hay-detras-de-las-mejores-practicas/>
- Sydle. (Abril de 2022). *Indicadores de TI: ¿cuáles son los 10 principales?* Obtenido de <https://www.sydle.com/es/blog/indicadores-de-ti-605a2bd0b7cdda685648b68a/>
- Valls, C. L. (Febrero de 2022). *Como elegir los KPI correctos*. Obtenido de [https://www.holded.com/es/blog/que-son-kpi#Que\\_es\\_y\\_para\\_que\\_sirve\\_un\\_KPI](https://www.holded.com/es/blog/que-son-kpi#Que_es_y_para_que_sirve_un_KPI)
- Vásquez, L. (2018). *Informe de CMI (Cuadro de Mando Integral)*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/270425906/Informe-CMI-Cuadro-de-Mando-Integral-docx#>

## APÉNDICE

### Apéndice 1 - Entrevista

1. ¿Qué son las métricas o indicadores de gestión en un departamento de Tecnología de Información?

---

---

2. Maneja o administra métricas o indicadores de gestión del Departamento de Infraestructura. (SI/NO) \_\_\_\_\_.

3. Mencione los indicadores de gestión que maneja o administra:

---

---

---

---

---

4. ¿Qué proceso del Departamento de Infraestructura miden los indicadores de gestión, que maneja o administra?:

---

---

---

---

---

5. ¿Considera que los indicadores de gestión que maneja o administra cubren todo el proceso?: (SI/NO) \_\_\_\_\_.

6. ¿Cuáles indicadores de gestión hacen falta y en qué proceso?:

---

---

---

---

7. ¿Considera que los indicadores de gestión que maneja o administra contribuyen a la gestión de desempeño?: (SI/NO) \_\_\_\_\_.

8. ¿El resultado de los indicadores de gestión que maneja o administra reflejan el estado actual del proceso?: (SI/NO) \_\_\_\_\_.

9. ¿Qué indicadores de gestión no reflejan el estado actual del proceso?:

---

---

---



---



---

10. ¿Los indicadores de gestión que maneja o administra fomentan la rendición de cuentas?: (SI/NO) \_\_\_\_\_.

Comente:

---



---

11. ¿Cuál es la fuente para obtener el indicador de gestión que maneja o administra?:

- ( ) De un reporte impreso. ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 ( ) Por observación en un aplicativo. ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 ( ) Sale directamente de un aplicativo. ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 ( ) Por experiencia propia.  
 ( ) Otra fuente. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

12. ¿Considera que los indicadores que maneja o administra pueden obtenerse directamente de un aplicativo?: (SI/NO) \_\_\_\_\_.

Comente:

---



---

13. ¿Confía en los resultados de los indicadores que maneja o administra?: (SI/NO) \_\_\_\_\_.

14. Los indicadores de gestión que maneja o administra en ¿cuál de las siguientes perspectivas, considera que pertenecen?:

- ( ) Financiera  
 ( ) Clientes / Mercado  
 ( ) Procesos del departamento  
 ( ) Aprendizaje, desarrollo y crecimiento

15. El resultado de los indicadores que maneja o administra inciden en su evaluación de desempeño?:

(SI/NO) \_\_\_\_\_.

16. ¿Qué oportunidades de mejora considera sobre los indicadores que maneja o administra?

---



---



---

## Apéndice 2 – Indicadores Departamento de Infraestructura Tecnológica

Oracle y SQL Server: Gestión de bases de datos	Valor meta
Eficacia en la generación de respaldos de la base de datos Oracle	100%
Eficacia en la generación de respaldos de la base de datos SQL Server	100%
Suspensión de servicios base de datos Oracle	0.00 horas
Suspensión de servicios base de datos SQL Server	0.00 horas
Disponibilidad de Servicios base de datos Oracle	100,00%
Disponibilidad de servicios base de datos SQL Server	100,00%
Porcentaje de restauraciones exitosas de datos Oracle	100,00%
Porcentaje de restauraciones exitosas de datos SQL Server	100,00%

Estabilidad de los servidores físicos (IES)	Valor meta
Total de servidores (TS)	90%
Cantidad caídas servidores (CCS)	
Meta alcanzada: $IES = [(TS - CCS) / TS] * 100$	

Estabilidad de los servidores virtuales (IES)	Valor meta
Total de servidores (TS)	90%
Cantidad caídas servidores (CCS)	
Meta alcanzada: $IES = [(TS - CCS) / TS] * 100$	

<b>Estabilidad de los sistemas operativos (IES)</b>	<b>Valor meta</b>
Total de servidores (TS)	90%
Cantidad caídas servidores (CCS)	
Meta alcanzada: $IES = [(TS - CCS) / TS] * 100$	

<b>Estabilidad de SAN (IES)</b>	<b>Valor meta</b>
Total de servidores (TS)	90%
Cantidad caídas servidores (CCS)	
Meta alcanzada: $IES = [(TS - CCS) / TS] * 100$	

<b>Estabilidad de los equipos Telecom (IEET)</b>	<b>Valor meta</b>
Total equipos Telecom (TET)	90%
Cantidad caídas equipos Telecom (CET)	
Meta alcanzada: $IEET = [(TET - CET) / TET] * 100$	

<b>Efectividad resolución solicitudes (IERS)</b>	<b>Valor meta</b>
Total solicitudes recibidas (TSR)	90%
Cantidad solicitudes atendidas (CSA)	
Meta alcanzada: $IERS = [(CSA * 100) / TSR]$	

<b>Efectividad respaldos programados (IERP)</b>	<b>Valor meta</b>
Total respaldos programados (TRP)	95%
Cantidad respaldos no exitosos (CRNE)	
Meta alcanzada: $IERP = [(TRP - CRNE) / TRP] * 100$	

### Apéndice 3 – Informe de Indicadores



INFORME DE INDICADORES  
DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

Marzo 2022

#### **Presentación:**

Este documento establece una referencia de los indicadores que resume en forma mensual el comportamiento de estos. Pretende coadyuvar al proceso de mejora continua del Departamento en línea con los de la DIN.

Los indicadores evaluados son:

Indicador N°1: Confiabilidad de los equipos servidores.

Indicador N°2: Confiabilidad de los equipos de telecomunicaciones.

Indicador N°3: Efectividad en la resolución de solicitudes presentadas al INT.

Indicador N°4: Efectividad de la toma de respaldos.

#### **Fuentes de información:**

- Responsables de los Segmentos de Telecomunicaciones, Sistemas Operativos, Virtualización, SAN y Servidores Físicos, así como del Sistema de Monitoreo NAGIOS, en el cual se lleva un control 24/7 del estado de los equipos de la plataforma tecnológica sujetos a monitoreo.
- Sistema de seguimiento de casos a través del sistema ARANDA, el cual se lleva un registro de todas las solicitudes presentadas al INT, el seguimiento dado y el estado actual.
- Sistema de respaldos DATA PROTECTOR, el cual administra los respaldos programados.

INFORME MENSUAL DE INDICADORES DEL INT, Marzo 2022

---

**I- RESUMEN POR INDICADOR:**

Indicador N°1:

Estabilidad de los servidores físicos (IES)(Solo se incluyen servidores de ambiente de producción)	Total de servidores (TS)	Cant. Caídas Servidores (CCS)	$IES = [(TS - CCS) / TS] * 100$
	<b>XX</b>	<b>0</b>	<b>100%</b>

<b>Meta mínima establecida:</b> <b>90%</b>	<b>Meta alcanzada: 100%</b>
---	-----------------------------

Estabilidad de los servidores virtuales (IES) (Solo se incluyen servidores de ambiente de producción)	Total de servidores (TS)	Cant. Caídas Servidores (CCS)	$IES = [(TS - CCS) / TS] * 100$
	<b>XXX</b>	<b>0</b>	<b>100%</b>

<b>Meta mínima establecida:</b> <b>90%</b>	<b>Meta alcanzada: 100%</b>
---	-----------------------------

Estabilidad de los Sistemas Operativos (IES) (Solo se incluyen servidores de ambiente de producción)	Total de servidores (TS)	Cant. Caídas Servidores (CCS)	$IES = [(TS - CCS) / TS] * 100$
	<b>XXX</b>	<b>0</b>	<b>100%</b>

<b>Meta mínima establecida:</b> <b>90%</b>	<b>Meta alcanzada: 100%</b>
---	-----------------------------

Estabilidad de SAN (IES)	Total de servidores (TS)	Cant. Caídas Servidores (CCS)	$IES = [(TS - CCS) / TS] * 100$
	1	0	100%

<b>Meta mínima establecida:</b> 90%	<b>Meta alcanzada: 100%</b>
--	-----------------------------

Indicador N°2:

Estabilidad de los equipos Telecom (IEET)	Total equipos Telecom (TET)	Cant. Caídas Equipos Telecom (CET)	$IEET = [(TET - CET) / TET] * 100$
	XXX	1	99.17%

<b>Meta mínima establecida:</b> 90%	<b>Meta alcanzada: 100%</b>
--	-----------------------------

Indicador N°3:

Efectividad resolución solicitudes (IERS)	Total Solicitudes Recibidas (TSR)	Cant. Solicitudes Atendidas (CSA)	$IERS = [(CSR * 100) / TSR]$
	XXX	XXX	100%

<b>Meta mínima establecida:</b> 90%	<b>Meta alcanzada: 100%</b>
--	-----------------------------

Fuente: Informe Indicadores – Marzo, 2022

Indicador N°4:

Efectividad respaldos programados (IERP)	Total respaldos programados (TRP)	Cant. Respaldos no exitosos (CRNE)	$IERP = [(TRP - CRNE) / TRP] * 100$
	XXXX	0	100%

<b>Meta mínima establecida:</b> 95%	<b>Meta alcanzada: 100 %</b>
--	------------------------------

Fuente: Informe Resultados de Segmento de Respaldos Marzo, 2022

## **II- DETALLE POR INDICADOR EVENTOS:**

En este apartado, se detallan todos los eventos que ocasionaron algún tipo de falla o efecto negativo en los resultados arrojados en los indicadores.

### **Para el Indicador N°1: Estabilidad de los servidores (IES)**

No se presentaron eventos que afectaran negativamente este indicador.

### **Para el Indicador N°2: Estabilidad de los servidores Telecom (IEET)**

<b>Día y Hora de Inicio</b>	<b>Día y Hora de Finalización</b>	<b>Nombre del Equipo de Red</b>	<b>Descripciones de las Fallas</b>	<b>Soluciones y Observaciones</b>
<b>25/03/2022 09:47</b>	25/03/2022 09:42	Falla de comunicación con la regional.	Falla eléctrica en la Regional.	La falla fue momentánea y se restableció sola. Una vez restablecido el fluido eléctrico se normalizó el funcionamiento de los enlaces.
<b>28/03/2022 11:48</b>	28/03/2022 11:53	Falla de comunicación con la regional.	Falla eléctrica en la Regional.	La falla fue momentánea y se restableció sola. Se hace reporte a Depto Infraestructura Física quienes hacen reporte a empresa de soporte. Una vez restablecido el fluido eléctrico se normalizó el funcionamiento de los enlaces.

### **Para el indicador 3: Efectividad resolución solicitudes**

No se presentaron eventos que afectaran negativamente este indicador.

### **Para el indicador 4: Efectividad respaldos programados (IERP)**

No se presentaron eventos que afectaran negativamente este indicador.

<b>Actividad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Fecha</b>	<b>Firma</b>
Elaboración		18/04/2022	
Aprobación		18/04/2022	

**ANEXO:****III- DETALLE DE EVENTOS ESPECIALES:**

En este apartado, se resumen los principales eventos que requirieron de atención especial y/o acciones por parte del personal del INT, pese a que no se afectó el servicio.

<b>Día y Hora de Inicio</b>	<b>Día y Hora de Finalización</b>	<b>Nombre del Equipo de Red</b>	<b>Descripciones de las Fallas</b>	<b>Soluciones y Observaciones</b>
<b>04/03/2022 09:30</b>	04/03/2022 09:33	Falla en enlace Principal.	Desconocida.	La falla fue momentánea y se restableció sola. No hubo afectación pues el enlace secundario asumió la carga.
<b>16/03/2022 09:47</b>	16/03/2022 13:16	Enlace fibra respaldo Sede Limón.	Causa Desconocida.	La falla se restableció sola. No hubo afectación pues el enlace principal no tuvo problemas.
<b>23/03/2022 09:19</b>	23/03/2022 12:03	Enlace fibra principal Sede Limón.	Causa Desconocida.	Se hace reporte #21211 al 800-Soporte, no hubo afectación pues el enlace secundario asumió la carga.

*Fuente: Informe Indicadores – marzo, 2022*

<b>Actividad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Fecha</b>	<b>Firma</b>
Elaboración		18/04/2022	
Aprobación		18/04/2022	