



LICENCIATURA EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

FORMULACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO BASADO EN EL
APARTADO DE ALINEAMIENTO, PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DE
COBIT 5 QUE MEJORE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y
SUPERVISIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE HABILITACIÓN Y CERTIFICACIÓN
DE SERVICIOS (DHCS) DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD
(ICE)

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

ELABORADO POR

JOSE CERDAS CORELLA

MARÍA FERNANDA PALMA JENKINS

KARLA SOLÍS DURÁN

Costa Rica, 2017

DECLARACIÓN JURADA

Nosotros, María Fernanda Palma Jenkins portadora de la cédula número uno – trece cincuenta y nueve – cero dos tres dos (1-1359-0232); Karla Solís Durán portadora de la cédula de identidad número dos - cero seis cinco cinco – cero ciento noventa y tres (2-0655-0193); Jose Cerdas Corella portador de la cédula de identidad número uno – mil noventa y dos – cero uno ochenta y cuatro (1-1092-0184), conocedor de las sanciones legales con la que la Ley Penal de la República de Costa Rica castiga el falso testimonio y el Reglamento Disciplinario Estudiantil de la Universidad Técnica Nacional, UTN.

DECLARAMOS bajo fe de juramento lo siguiente: Que somos estudiantes de la Carrera Ingeniería del Software en el nivel de Licenciatura de la Universidad Técnica Nacional y como requisito de graduación debemos de realizar una investigación aplicada descriptiva y exponerla, la cual tiene como tema de investigación: Propuesta de un marco de trabajo basado en COBIT para su implementación en el departamento de integración de plataformas y sistemas OSS/BSS del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Por lo que manifestamos que la misma ha sido elaborada siguiendo las disposiciones exigidas por la Universidad Técnica Nacional, UTN.

Además declaramos que dicha investigación es el resultado de nuestro esfuerzo e indagación en su totalidad, que en ella no han participado personas ajenas ni otras organizaciones.

ES TODO.

Firmo en la ciudad de Alajuela a las ____ horas del día ____ del mes _____ del 2017.

María Fernanda Palma Jenkins, cédula 1-1359-232 _____

José Cerdas Corella, cédula 1-1092-0184 _____

Karla Solís Durán; cédula 2-0655-0193 _____

Alajuela, 27 de marzo de 2017

Nota de aval inicial

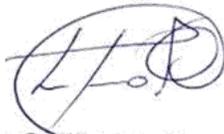
Por este medio, hago constar que el documento con el nombre **"FORMULACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO BASADO EN EL APARTADO DE ALINEAMIENTO, PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DE COBIT QUE MEJORE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE HABILITACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SERVICIOS (DHCS) DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (ICE)"** elaborado por los estudiantes: **María Fernanda Palma Jenkins** portadora de la cédula de identidad número **1-1359-0232**, **Karla Solís Durán** portadora de la cédula de identidad número **2-0655-0193** y **Jose Cerdas Corella** portador de la cédula de identidad número **1-1092-0184** ha cumplido con elementos propios de la especialidad, permitiendo la detección de problemas de índole teórica y práctica, así como el empleo de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la preparación profesional.

Además, les ha permitido el fortalecimiento y la aplicación de las competencias adquiridas durante su formación universitaria, aplicando técnicas y métodos de investigación básica y aplicada conforme las políticas de investigación definidas por la Universidad Técnica Nacional en el análisis, planteamiento y resolución del problema.

El enriquecimiento de la carrera y el fortalecimiento de la universidad, mediante este tipo de aportes investigativos son fundamentales para el fortalecimiento de la Institución dentro del contexto universitario costarricense, contribuyendo con el desarrollo de la comunidad nacional.

Por lo anterior, le doy el aval a este documento para que sea trasladado al análisis y revisión exhaustiva por parte de los lectores que la dirección haya definido.

Sin más por el momento suscribo



Luis Guillermo Alvarado Quesada

Cédula 107160408

Número colegiado: 875 CPIC - 35474 CPCECR

Nota de aprobación del lector

Por este medio, en calidad de lector del documento “Formulación de un marco de trabajo basado en el apartado de alineamiento, planeamiento y organización de Cobit que mejore los procedimientos de control y supervisión en el Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios (DHCS) del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)” elaborado por los estudiantes Jose Cerdas Corella, portador de la cédula de identidad número 1-1092-0184, Karla Solís Duran, portadora de la cédula de identidad número 2-0655- 0193 y María Fernanda Palma Jenkins, portadora de la cédula de identidad 1-1359- 0232; doy por finalizado el análisis y la revisión solicitados. Siempre con el afán de mejorar, me permití hacer una serie de recomendaciones y ajustes que desde mi perspectiva profesional, han de permitir contar con mejores perspectivas de desarrollo futuro.

En esta misma línea, considero que es un documento que cumple con los requerimientos fundamentales de la investigación profesional según el nivel universitario en que se ha desarrollado.

Sin más por el momento, suscribo



Sergio Quesada Espinoza
Cédula de identidad: 205370023
Número de colegiado: 2600

Cc.- Archivo

Nota de aprobación del lector

Por este medio, en calidad de lector del documento "FORMULACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO BASADO EN EL APARTADO DE ALINEAMIENTO, PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DE COBIT QUE MEJORE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE HABILITACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SERVICIOS (DHCS) DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (ICE)." elaborado por el (los) estudiante(s) José Cerdas Corella portador de la cédula de identidad número 110920184, María Fernanda Palma Jenkins portadora de la cédula de identidad número 113590232 y Karla Solís Durán portador de la cédula de identidad número 2-0655-0193, doy por finalizado el análisis y la revisión solicitados. Siempre con el afán de mejorar, me permití hacer una serie de recomendaciones y ajustes que desde mi perspectiva profesional, han de permitir contar con mejores perspectivas de desarrollo futuro.

En esta misma línea, considero que es un documento que cumple con los requerimientos fundamentales de la investigación profesional según el nivel universitario en que se ha desarrollado.

Sin más por el momento, suscribo



Nattanahel Alberto Chaves Moya

Cédula de identidad 109860298, Número de colegiado 1481

Cc.- Archivo

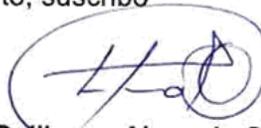
19 de Mayo de 2017

Nota de validación del tutor

Por este medio, en calidad de tutor del documento "FORMULACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO BASADO EN EL APARTADO DE ALINEAMIENTO, PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DE COBIT QUE MEJORE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE HABILITACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SERVICIOS (DHCS) DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (ICE)" elaborado por los estudiantes: **María Fernanda Palma Jenkins** portadora de la cédula de identidad número **1-1359-0232**, **Karla Solís Durán** portadora de la cédula de identidad número **2-0655-0193** y **Jose Cerdas Corella** portador de la cédula de identidad número **1-1092-0184**, doy fe de que los ajustes y variaciones propuestas por los lectores, han sido tomados en cuenta en la consistencia, en la coherencia y en la redacción técnica del documento final.

Por lo anterior, mi anuencia para que el documento pase a la revisión filológica.

Sin más por el momento, suscribo



Luis Guillermo Alvarado Quesada

Cédula 107160408

Número colegiado: 875 CPIC - 35474 CPCECR

Cc.- Archivo

CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO

San José, 26 de mayo del 2017.

**SEÑORES
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

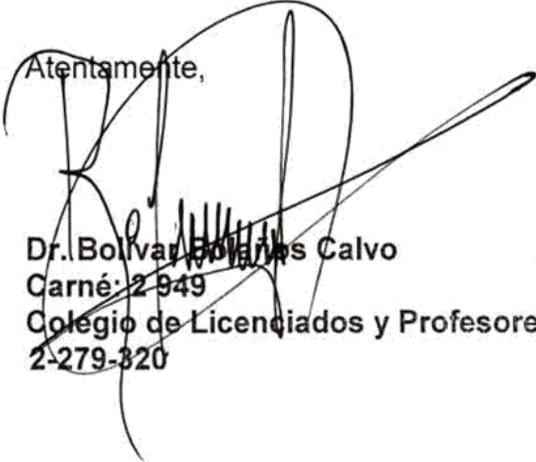
Estimados señores:

Hago constar que he revisado el trabajo de **TESIS** de los estudiantes **JOSÉ CERDAS CORELLA, MARÍA FERNANDA PALMA JENKINS y KARLA SOLÍS DURÁN**, denominado **FORMULACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO BASADO EN EL APARTADO DE ALINEAMIENTO, PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DE COBIT QUE MEJORE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE HABILITACIÓN Y CERTIFICACION DE SERVICIOS (DHCS) DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (ICE)**, para optar por el grado académico de **LICENCIATURA EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE**.

He revisado errores gramaticales, de puntuación, ortográficos y de estilo que se manifiestan en el documento escrito, y verificado que estos fueron corregidos por los autores.

Con base en lo anterior, se considera que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos por la **UNIVERSIDAD** para ser presentado como requerimiento final de graduación.

Atentamente,

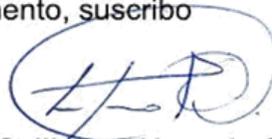


Dr. Bolívar Rojas Calvo
Carné: 2-949
Colegio de Licenciados y Profesores
2-279-320

Nota de aprobación final

Por este medio, en calidad de tutor de la tesis de graduación "FORMULACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO BASADO EN EL APARTADO DE ALINEAMIENTO, PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DE COBIT QUE MEJORE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE HABILITACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SERVICIOS (DHCS) DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (ICE)" elaborado por los estudiantes: **María Fernanda Palma Jenkins** portadora de la cédula de identidad número **1-1359-0232**, **Karla Solís Durán** portadora de la cédula de identidad número **2-0655-0193** y **Jose Cerdas Corella** portador de la cédula de identidad número **1-1092-0184** doy por aprobado el documento, a la vez que doy mi anuencia para que sea defendido en público ante jurado calificador, según los lineamientos universitarios.

Sin más por el momento, suscribo



Luis Guillermo Alvarado Quesada

Cédula 107160408

Número colegiado: 875 CPIC - 35474 CPCECR

Cc.- Archivo

Trabajo Final de Graduación

Acta No. 001

Acta de la sesión **No. 001**, del día Lunes 26 de junio de 2017, a partir de las 18:30 horas, en periodo del segundo cuatrimestre, y en la que el Tribunal Evaluador recibe la sustentación del proyecto de graduación, realizado por los estudiante: **María Fernanda Palma Jenkins**, portadora de la cédula: 113590232, **Karla Solís Durán**, portadora de la cédula 206550193 y **José Cerdas Corella**, portador de la cédula 110920184, quienes optan por el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería del Software, sita, en la Universidad Técnica Nacional, presentando el trabajo final de graduación con el tema:

Formulación de un marco de trabajo basado en el apartado de alineamiento, planeamiento y organización de Cobit que mejore los procedimientos de control y supervisión en el Departamento de Habilitación y Certificación de servicios (DHCS) del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Preside el Tribunal la **Licda. Ana Cecilia Odio Ugalde**, directora de carrera de Ingeniería del Software, junto con la participación del **MAU. Luis Guillermo Alvarado Quesada**, tutor del trabajo final de graduación, **Lic. Nattanahel Alberto Chaves Moya** y **MSC. Sergio Quesada Espinoza**, lectores del trabajo final de graduación.

El Señor Presidente del Tribunal manifiesta que los miembros del mismo leyeron el informe, que acogió las recomendaciones de la Dirección de Carrera, en consecuencia procede a recibir la sustentación correspondiente, en la que los estudiante realizan su exposición sujeto al tiempo establecido, terminada la misma, se procede a externar los comentarios pertinentes al trabajo presentado, se formulan preguntas que fueron respondidas por parte de los sustentados de manera exitosa.

Concluida la sustentación, el Tribunal, solicita a los presentes retirarse de la sala para proceder a la votación secreta. La votación da como resultado: Aprobado. Con nota de 9.6 nueve punto seis.

De nuevo en la sala, el señor Presidente les comunica el resultado, por lo tanto les declara que ya son: LICENCIADOS EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE, a la vez, indica que conforme a la reglamentación existente, tienen 15 días calendario para entregar el informe final e incluir en el sistema las modificaciones sugeridas por este Tribunal en cuanto a forma y/o contenido y que una vez incorporadas las mismas, deben presentar un ejemplar de la versión final en empaste fino y CD titulado; también les recuerda la obligación de presentarse al ACTO DE GRADUACIÓN, al que serán convocados oportunamente. Se cierra la sesión a las: 20 horas y 00 minutos del presente.

María Fernanda Palma
Jenkins
Estudiante

Karla Solís Durán
Estudiante

José Cerdas Corella
Estudiante

Msc. Luis Guillermo Alvarado
Quesada
Miembro del Tribunal
Evaluador
Tutor

Lic. Nattanahel Alberto
Chaves Moya
Miembro del Tribunal
Evaluador
Lector

Msc. Sergio Quesada
Espinoza
Miembro del Tribunal
Evaluador
Lector

Licda. Ana Cecilia Odío
Ugalde
Directora de Carrera



AGRADECIMIENTOS

El presente documento queremos dedicarlo a todas esas personas que han formado parte de este proceso; a nuestros padres, hermanos, parejas y a toda la familia que nos han apoyado de alguna manera durante su realización.

Agradecemos infinitamente a Dios por darnos las fuerzas, la sabiduría y el entendimiento necesario para salir adelante con esta y las metas que nos proponemos en la vida.

Agradecimiento profundo a la Universidad que nos ha abierto las puertas para crecer profesionalmente.

A los docentes, por su paciencia y esmero, para brindarnos sus conocimientos con el fin de que progreseemos día con día y seamos profesionales de éxito.

Al profesor Luis Guillermo, quien en su rol de tutor nos guio durante todo el transcurso de la elaboración de esta tesis, brindándonos sus observaciones para que este fuera un trabajo de calidad. De igual manera, a los docentes lectores y filólogo por tomar su tiempo para leer nuestro trabajo.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de este documento es mostrar la propuesta de un marco de trabajo basado en el apartado Procesos de Gobierno de TI Empresarial de COBIT5: en su dominio Alinear, Planificar y Organizar cuyo contenido se ajuste a las necesidades de estructura y procedimientos del Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios (DHCS) del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) para mejorar sus procesos actuales.

En la actualidad, el Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios (DHCS) del ICE ejecuta funciones de mantenimiento y desarrollo de sistemas que abastecen a Costa Rica de servicios de banda ancha para obtener conexión a la red que ofrece la compañía. La mayoría de las funciones que se realizan en el departamento no cuentan con una guía o conjunto de estándares o normas que les permita centralizar y establecer las labores que se efectúan diariamente, lo que causa desorganización y falta de control de los procesos que ayudan a desarrollar modelos para la gestión y la mejora de la calidad de las tecnologías de la información.

Desea incentivar al Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios (DHCS) para la implementación de un marco de trabajo que permita la gestión de servicios de tecnologías de información, basado en la documentación de COBIT 5 y su apartado de Alinear, Planificar y Organizar (APO), por lo cual se requiere indagar y dar a conocer a la jefatura y empleados de este departamento sobre los

pros y los contras de realizar sus labores informáticas sin hacer uso, o bien, poner en práctica las medidas y normativas que se proponen en COBIT5.

COBIT, como tal es una de las herramientas más completas y sólidas en cuanto a normativa, ya que abarca la mayoría de las ramas o puntos clave para la gestión de TI; ofrece opciones para el planeamiento, dirigencia y organización en función del control del desarrollo informático dentro de una empresa y ayuda a la estandarización de las organizaciones.

Mediante la implementación de las metodologías propuestas, el departamento puede corregir problemas y obtener una visión clara sobre la correcta gestión y el control de las funciones informáticas. Este documento se distribuye de la siguiente manera:

- En su primer capítulo (Introducción y Delimitación) muestra los datos relevantes al departamento en cuestión y otros detalles, como por ejemplo: describe el problema que se presenta en el DHCS, se relata la justificación y marco referencial, así como otros datos importantes de la tesis como lo son sus objetivos, Hipótesis y Matriz de Congruencia.
- En el capítulo II se detalla el marco teórico del documento, en el que se describen los diferentes términos y argumentos acordes a la temática.
- En el tercer capítulo (Marco Metodológico), se muestran los datos que tienen que ver con la investigación, como: el tipo, el enfoque, las fuentes y los sujetos de información, entre otros.
- En el capítulo de Análisis se realiza la recopilación de información mediante entrevistas y encuestas tanto a la jefatura como a los colaboradores; luego

de dicha recolección se plasma un análisis exhaustivo con los datos obtenidos, se crean gráficas y cuadros que relatan la situación actual del departamento para mostrarla a los lectores.

- Por consiguiente, en el capítulo V (Conclusiones y Recomendaciones) se concluye cada uno de los datos obtenidos en el análisis situacional del departamento, para la descripción de la recomendación a cada conclusión.
- Por último, en el capítulo VI, se muestra la guía especializada de buenas prácticas propuesta para aplicar en el DHCS del ICE un marco de trabajo.

Al finalizar los capítulos se muestran las referencias bibliográficas utilizadas, además de los anexos de la investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| AGRADECIMIENTOS | iii |
| RESUMEN EJECUTIVO | iv |
| TABLA DE ILUSTRACIONES | xii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xiii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | xiv |
| GLOSARIO | xv |
| CAPÍTULO I | 1 |
| INTRODUCCIÓN Y DELIMITACIÓN..... | 1 |
| 1.1 Estado del arte..... | 2 |
| 1.2 Justificación y marco referencial | 5 |
| 1.3 Definición del problema..... | 9 |
| 1.4 Hipótesis | 12 |
| 1.5 Objetivos | 13 |
| 1.5.1 General..... | 13 |
| 1.5.2 Específicos | 13 |
| 1.6 Matriz de congruencia..... | 15 |
| CAPÍTULO II | 19 |
| MARCO TEÓRICO | 19 |
| 2.1 Ingeniería del software y su importancia en la modernidad | 20 |
| 2.2 Gobierno de TI | 25 |
| 2.3 Buenas prácticas para el desarrollo de proyectos de software | 32 |
| 2.4 Procedimientos de control y supervisión de TI para el desarrollo de software | 38 |

| | | |
|----------------------------|--|----|
| 2.5 | Marcos de trabajo para al apoyo a las TI | 44 |
| 2.6 | COBIT en busca del éxito de las TI..... | 48 |
| 2.7 | Metodologías ágiles para el desarrollo de software | 53 |
| 2.8 | Metodologías pesadas o tradicionales de desarrollo de software | 58 |
| 2.9 | Marco normativo y legal del ICE | 65 |
| CAPÍTULO III | | 72 |
| MARCO METODOLÓGICO | | 72 |
| 3.1 | Tipos de investigación..... | 73 |
| 3.2 | Enfoques..... | 73 |
| 3.3 | Fuentes de información..... | 74 |
| 3.3.1 | Fuentes primarias..... | 75 |
| 3.3.2 | Fuentes secundarias | 76 |
| 3.4 | Sujetos | 77 |
| 3.4.1. | Sujetos de información | 77 |
| 3.4.2. | Población..... | 77 |
| 3.5 | Tratamiento de la información..... | 78 |
| 3.6 | Matriz metodológica | 79 |
| CAPÍTULO IV..... | | 85 |
| ANÁLISIS SITUACIONAL | | 85 |
| 4.1. | Sobre características del departamento..... | 87 |
| 4.1.1. | Variable edad..... | 87 |
| 4.1.2. | Nivel académico | 88 |
| 4.1.3. | Puesto desempeñado..... | 91 |
| 4.2. | Sobre los conocimientos técnicos de los colaboradores..... | 93 |
| 4.2.1. | Sobre los enfoques de desarrollo | 94 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.2.2. | Sobre las metodologías tradicionales de desarrollo de software..... | 95 |
| 4.2.3. | De las metodologías ágiles de desarrollo de software, indique su nivel de conocimiento | 97 |
| 4.2.4. | De los siguientes conjuntos de estándares de gobierno de TI, indique su nivel de conocimiento | 99 |
| 4.3. | Sobre los procedimientos existentes | 101 |
| 4.3.1. | Sobre diseño de procedimientos | 101 |
| 4.3.2. | Sobre actividades de control | 103 |
| 4.3.3. | Sobre cumplimiento de objetivos..... | 104 |
| 4.3.4. | Sobre actividades de control | 105 |
| 4.3.5. | Sobre suficiencia de las actividades de control | 106 |
| 4.3.6. | Sobre acciones correctivas | 107 |
| 4.3.7. | Sobre las tareas de supervisión | 109 |
| 4.3.8. | Sobre la supervisión | 109 |
| 4.4. | Sobre las técnicas, metodologías y estándares utilizados | 111 |
| 4.4.1. | Sobre enfoques de desarrollo | 111 |
| 4.4.2. | Sobre prácticas y metodologías tradicionales | 112 |
| 4.4.3. | Sobre práctica y metodologías ágiles..... | 113 |
| 4.4.4. | Sobre estándares de gobierno de TI | 114 |
| 4.4.5. | Sobre los retos o fallas | 115 |
| 4.4.6. | Sobre la participación durante el ciclo de vida de desarrollo de software..... | 116 |
| 4.5. | Sobre las herramientas utilizadas | 117 |
| 4.6. | Entrevista a la jefatura del Departamento | 120 |
| 4.7. | Propuestas del entorno | 121 |
| | CAPÍTULO V..... | 128 |

| | |
|--|-----|
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 128 |
| 5.1 Conclusiones con base en el análisis | 129 |
| 5.1.1 Sobre las características del departamento | 129 |
| 5.1.2 Procedimientos existentes..... | 132 |
| 5.1.3 Técnicas, metodologías y estándares utilizados | 134 |
| 5.1.4 Herramientas que utilizan..... | 137 |
| 5.1.5 Entrevista a la jefatura del Departamento | 138 |
| 5.1.6 Entorno del DHCS | 141 |
| 5.2 Conclusiones con base en objetivos propuestos | 143 |
| CAPÍTULO VI..... | 146 |
| PROPUESTA | 146 |
| 6.1. Mapeo Normas | 148 |
| 6.2. Métricas de metas TI..... | 150 |
| 6.3. Descripción de los procesos y normas..... | 156 |
| 6.3.1. APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI | 156 |
| 6.3.2. APO02 Gestionar la estrategia | 168 |
| 6.3.3. APO03 Gestionar la arquitectura empresarial | 175 |
| 6.3.4. APO04 gestionar la innovación | 183 |
| 6.3.5. APO05 Gestionar el portafolio..... | 189 |
| 6.3.6. APO07 Gestionar los Recursos Humanos | 196 |
| 6.3.7. APO08 Gestionar las relaciones | 203 |
| 6.3.8. APO09 Gestionar los acuerdos de servicio | 208 |
| 6.3.9. APO11 Gestionar la calidad..... | 213 |
| 6.3.10. APO12 Gestionar el riesgo..... | 220 |
| 6.3.11. APO13 Gestionar la seguridad..... | 227 |

| | |
|--|-----|
| 6.4. Actividades fundamentales por proceso de gestión | 232 |
| 6.4.1. Marco de gestión de TI..... | 232 |
| 6.4.2. Gestión de la estrategia..... | 234 |
| 6.4.3. Gestión de la arquitectura empresarial..... | 235 |
| 6.4.4. Gestión de la innovación | 235 |
| 6.4.5. Gestión del portafolio de proyectos | 237 |
| 6.4.6. Gestión de los recursos humanos y las relaciones..... | 239 |
| 6.4.7. Gestión de los acuerdos de servicios | 240 |
| 6.4.8. Gestión de la calidad | 241 |
| 6.4.9. Gestión de riesgos..... | 241 |
| 6.4.10. Gestión de la seguridad..... | 243 |
| BIBLIOGRAFÍA | 244 |
| ANEXOS | 250 |

TABLA DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Imagen 1: Organigrama Institucional de la Gerencia de Telecomunicaciones, ICE..... | 10 |
| Imagen 2: Ejemplo de transacciones bancarias de clientes VISA extrajeras en España para semana santa del 2016 y 2015. | 23 |
| Imagen 3: Número de robots industriales comprados en cada país. | 24 |
| Imagen 4: Gobierno de TI. | 27 |
| Imagen 5: Desarrollo de Software perspectivas..... | 32 |
| Imagen 6: Ejemplo de Control e Integración continua según TeamCity. | 37 |
| Imagen 7: Modelos del ciclo de vida del software | 41 |
| Imagen 8: Grupos de procesos PMBOK | 43 |
| Imagen 9: Servicios del gobierno de TI..... | 45 |
| Imagen 10: Propósitos básicos de COBIT..... | 50 |
| Imagen 11: Evolución de COBIT. | 51 |
| Imagen 12: Diagrama Procesos de COBIT. | 52 |
| Imagen 13: Proceso Unificado. | 60 |
| Imagen 14: Modelo espiral..... | 62 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Matriz de congruencia | 18 |
| Tabla 2: Resumen de las diferencias entre los conceptos de control y sisión | 40 |
| Tabla 3: Métodos tradicionales versus Métodos Ágiles..... | 57 |
| Tabla 4: Población del DHCS | 78 |
| Tabla 5: Matriz metodológica..... | 84 |
| Tabla 6: Puestos nombrados..... | 92 |
| Tabla 7: Conocimiento en enfoques de desarrollo | 94 |
| Tabla 8: Conocimiento en metodologías tradicionales | 96 |
| Tabla 9: Conocimiento en Metodologías Ágiles..... | 98 |
| Tabla 10: Conocimiento en estándares de gobierno de TI | 100 |
| Tabla 11: Sobre procedimientos | 101 |
| Tabla 12: Sobre actividades de control | 103 |
| Tabla 13: Sobre tareas improductivas | 104 |
| Tabla 14: Las actividades evalúan eficacia y eficiencia..... | 105 |
| Tabla 15: Actividades para el cumplimiento de especificaciones | 106 |
| Tabla 16: Información de desvíos en las especificaciones..... | 108 |
| Tabla 17: Designación de funcionarios para tareas de supervisión..... | 109 |
| Tabla 18: Oportunidad y características en supervisión | 110 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1: Índice de edades | 87 |
| Gráfico 2: Nivel académico alcanzado | 88 |
| Gráfico 3: Nivel académico alcanzado | 89 |
| Gráfico 4: Estudiando SI/NO | 89 |
| Gráfico 5: Grado académico que se está cursando | 90 |
| Gráfico 6: Puesto desempeñado..... | 91 |
| Gráfico 7: Tiempo de laborar en el ICE | 92 |
| Gráfico 8: Tiempo de laborar en el Dep. | 92 |
| Gráfico 9: Experiencia en el puesto desempeñado..... | 93 |
| Gráfico 10: Conocimiento en enfoques de desarrollo | 95 |
| Gráfico 11: Conocimiento en Metodologías Tradicionales..... | 96 |
| Gráfico 12: Conocimiento en Metodologías Ágiles..... | 98 |
| Gráfico 13: Conocimiento en Estándares de Gobierno de TI | 100 |
| Gráfico 14: Procedimientos | 102 |
| Gráfico 15: Actividades de control..... | 103 |
| Gráfico 16: Tareas improductivas | 104 |
| Gráfico 17: Eficiencia y eficacia | 105 |
| Gráfico 18: Cumplimiento de especificaciones..... | 106 |
| Gráfico 19: Informe de desvíos en especificaciones | 108 |
| Gráfico 20: Designación de funcionarios para tareas de supervisión..... | 109 |
| Gráfico 21: Oportunidad y características en verificar la supervisión..... | 110 |
| Gráfico 22: Enfoque de desarrollo utilizados en el Departamento | 111 |
| Gráfico 23: Metodologías Tradicionales utilizados en el Departamento | 112 |
| Gráfico 24: Metodologías Ágiles utilizados en el Departamento | 113 |
| Gráfico 25: Estándares de Gobierno utilizados en el Departamento..... | 114 |
| Gráfico 26: Retos o fallas presentados en el Departamento | 115 |
| Gráficos 27: Actividades realizadas en el Ciclo de Vida del Desarrollo de Software | 117 |

GLOSARIO

En adelante se presenta un listado de los términos relevantes del documento en conjunto con su significado, así como las siglas utilizadas con su respectivo concepto.

- **TI:** Tecnologías Informáticas o Tecnologías de la Información.
- **COBIT:** Modelo utilizado para la gestión y el control de los sistemas de información y tecnología, dirigido a organizaciones, administradores o usuarios de TI.
- **GOBIERNO DE TI:** Conjunto de operaciones, estructuras y conductas orientados a la administración y fiscalización de la organización con miras al logro de sus objetivos.
- **MARCO DE TRABAJO:** conjunto de normas, lineamientos, procedimientos, conceptos, prácticas y guías que sirva como base para afrontar y resolver una problemática específica.
- **METODOLOGÍA:** Hace referencia a un planeamiento y orden específico para el cumplimiento de los objetivos en el marco de una temática.
- **ICE:** Instituto Costarricense de Electricidad.
- **DHCS:** Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios.
- **CGR:** Contraloría General de la República.
- **ISW:** Ingeniería de Software, según la IEEE, corresponde a la aplicación de una aproximación sistemática, disciplinada y cuantificable al desarrollo, el uso y el mantenimiento del software.

- **RACSA:** Radiográfica Costarricense, S.A.
- **CNFL:** Compañía Nacional de Fuerza y Luz.
- **RAD o *Rapid Application Development*:** Desarrollo rápido de Aplicaciones.
- **IP:** Protocolo de internet, en inglés *Internet Protocol*.
- **ISO:** Organización Internacional para la Estandarización, por sus siglas en inglés *International Organization for Standardization*.
- **ITIL:** Librería de Infraestructura de Tecnologías de Información, en inglés *Information Infrastructure Library*.
- **PMI:** Instituto de Administración de Proyectos, por sus siglas en inglés, *Project Management Institute*.
- **PMBOOK:** Fundamentos de la Dirección de Proyectos, por sus siglas en inglés, *Project Management Body o Knowledge*.
- **SGSI:** Sistema de Gestión de Seguridad de la Información.
- **CMMI:** Integración de modelos de madurez de capacidades, por sus siglas en inglés *Capability Maturity Model Integration*.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y DELIMITACIÓN

1.1 Estado del arte

Las empresas en la actualidad, sin importar el negocio al que se dediquen, basan gran parte de su actividad en las tecnologías de la información que soportan y la infraestructura de software con que brindan sus servicios.

Esta afirmación la expresan empresarios de la industria, tal como el señor Eduardo López, vicepresidente sénior de Arquitectura Empresarial y Soluciones, para Oracle América Latina, que en un artículo de la revista digital americaeconomia.com, dice:

“Está claro que el futuro será cada vez más vigoroso y brillante para las empresas que reconozcan la importancia de la tecnología para administrar el incremento en la complejidad de los procesos de negocio.” (López, 2013)

Esta investigación lleva implícito en su tema, la formulación de un marco de trabajo basado en COBIT que mejore los procedimientos de control y supervisión de las labores técnicas y profesionales desarrolladas en el Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios (DHCS) del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), labores que se enmarcan dentro de la actividad de desarrollo de software.

Como tema, no es nuevo y, en los últimos años, se encuentra ejemplos en diversos niveles - internacional y nacional - temáticas similares, tales como: en la Universidad de San Carlos en Guatemala, en el año 2011, se realiza una investigación sobre la Evaluación de controles según el modelo COBIT, para la adquisición y el mantenimiento de aplicaciones informáticas en el departamento de

informática de una empresa distribuidora de vehículos automotores por el estudiante Luis Guillermo Dionisio Teo, donde abarca temas investigativos para la evolución de controles según el modelo COBIT.

Mientras que en Costa Rica, en el año 2009 en la Universidad para la Cooperación Internacional (UCI) ubicada en Barrio Escalante, San José; se llevó a cabo un trabajo de investigación con el título: Propuesta de Implementación del proceso de Administrar Proyectos de COBIT 4.0 en entidades financieras de Costa Rica por la estudiante Deylin Sevilla Sevilla. (Sevilla, 2009), que aunque especifica el ámbito de proyectos, su relación con el desarrollo de software es fundamental.

Los documentos mencionados son ejemplo de que las empresas desde hace varios años buscan la implementación de este tipo de metodologías para el mejoramiento, se cita como ejemplo un artículo de la página de ISACA (entidad encargada de las certificaciones COBIT) donde se destaca que la empresa *Scotiabank* en Costa Rica para el año 2012 dio inicio al proyecto de implementación de COBIT 4.0 en donde se menciona que:

“Siendo la cultura del control uno de los principios de BNS (Bank of Nova Scotia), la TI se apoya en los canales existentes para difundir los controles implementados basados en la utilización de los servicios web y en la unidad de cumplimiento de temas regulatorios de TI (unidad encargada de la verificación del cumplimiento de regulaciones externas). Uno de los factores críticos del éxito en la implementación de un buen gobierno de TI, fue utilizar la actual estructura organizacional; para que planifique, organice, dirija,

coordine, monitoree y tome las decisiones adecuadas y oportunas para aprovechar las ventajas, beneficios y oportunidades que se derivan de su utilización. Esto permitió que la unidad de cumplimiento se convirtiera en el único canal autorizado para recibir y entregar requerimientos de parte de los auditores ya fueran internos o externos.” (ISACA, 2012)

Esto es un ejemplo de que las empresas en Costa Rica, al igual que en otros países, está implementando metodologías como las de COBIT para crecer y dar mejores servicios de TI mediante la administración adecuada de los recursos en función de los usuarios, por eso la importancia de seguir investigando e innovando en temas relacionados.

1.2 Justificación y marco referencial

Según un artículo publicado por *CAMTIC (Cámara de Tecnologías de Información y Telecomunicación)*, “Costa Rica lidera, junto con Panamá, la recepción de inversión extranjera directa en Centroamérica”, destacando además, que “los flujos de inversión extranjera directa superaron los \$1 400 millones en el 2010 y estuvieron liderados por la manufactura de alta tecnología y de servicios”.

Por ejemplo, en el año 2014 la compañía *UST Global*, originaria de India y especializada en el sector de la tecnología, decidió establecer en el país uno de sus centros de negocio estratégicos para la atención de clientes de la región y del mundo. (El Financiero, 2014).

Empresas como *AMAZON* han abierto nuevas operaciones en el país, donde brindan soporte a vendedores y desarrollan software como parte de una inversión acumulada en Costa Rica de \$19 millones al año 2014. De esta manera, extiende su presencia en suelo costarricense en 28 522 m², incluyendo sus cuatro centros de servicios, y proyectaba exportaciones por \$60 millones para el cierre del año 2015. (CINDE, 2014).

Toda esta inversión en Costa Rica, de empresas privadas junto con el trabajo de las empresas nacionales en el área de TI, conlleva una gran inversión en planificación de proyectos en áreas afines, de manera que se garantice el éxito.

Tan solo en Estados Unidos, las empresas invertían cada año \$250 000 millones en 175.000 proyectos de desarrollo de software. Solo uno de cada seis proyectos se terminó en el plazo y con el presupuesto previsto; uno de cada tres se

canceló por problemas de calidad y con pérdidas por \$81 000 millones, y la mitad acabó casi duplicando el presupuesto. (Virrumbrales, 2012)

La realidad en el país en cuanto a resultados ha sido similar a la de otros países, porque se presenta un inadecuado planeamiento de los proyectos de implementación de mejores tecnologías de información, lo cual plantea un serio cuestionamiento respecto de los controles existentes alrededor de los procesos de trabajo en el ámbito de proyectos de desarrollo de software.

En el 2007 el Instituto Costarricense de Electricidad aprobó un proyecto para la creación de un Centro de Datos de Internet (CDI) en Guatuso de Cartago, que solventa la demanda de servicios de telecomunicaciones, los cuales transmiten datos en grandes proporciones, en forma rápida y confiable, con alojamiento de equipo y hospedaje de información protegidos. El proyecto CDI se aprobó con un presupuesto de US\$26 millones pero terminó costando US\$70 millones.

Un informe de la Auditoría Financiera del ICE del 2011, criticó la deficiente dirección del proyecto y la ausencia de controles administrativos, lo que reveló que los costos reales exponían a la entidad a posibles pérdidas. (LA NACIÓN, 2015)

Siendo que el ICE es la empresa líder encargada de la gestión de la energía y las telecomunicaciones del país, es imprescindible que sus proyectos se desarrollen de manera impecable. Por lo anterior, se vuelve vital la implementación de un marco de trabajo que brinde los estándares que permitan que la organización tenga un alineamiento adecuado entre sus objetivos institucionales y los objetivos trazados en materia de TI, para los departamentos que así lo requieran, en este caso el DHCS-ICE es el escogido para la elaboración, propuesta e implementación de un marco de trabajo basado en COBIT, que permita que sus procesos internos

de desarrollo de software cumplan con los requerimientos institucionales y del país en la materia.

En este contexto, las TI ofrecen valor tangible a las empresas, las hacen más productivas, eficientes y permiten el incremento de sus ingresos, como lo afirma el estudio: Administración de la Agenda TI, realizado por *Ernst & Young*, líder global en servicios de aseguramiento, impuestos, transacciones y asesoría; que afirma que el negocio tecnológico en los Estados Unidos genera alrededor de 645 millones de dólares de beneficios netos y un retorno de inversión equivalente a un 20%. (Kandfat, 2009)

La Contraloría General de la República (CGR) publicó en el año 2007 un documento llamado “Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información (N-2-2007-CO-DFOE)”, esta normativa establece los criterios básicos de control que deben aplicarse en la gestión de TI, que se ha convertido en instrumento esencial en la prestación de los servicios públicos. Ante esta realidad, ¿cuán importante es conocer el papel que juega la CGR como ente regulador de nivel estatal, así como la Dirección General de Informática del ICE en desarrollo de proyectos de software institucionales? ¿Cuál es la visión del DHSC-ICE en torno a los proyectos de desarrollo de software específicos, sus controles y procesos?

El propósito final de este proyecto es formular un marco de trabajo basado en las prácticas propuestas por el estándar COBIT en su versión 5, centrándose en primera instancia en el apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización, dicho marco deberá ajustarse a la realidad de las actividades que se realizan en este departamento (DHCS) para que se implemente en un plazo prudencial, dando

como resultado la mejora de las labores de control y supervisión que se realizan diariamente.

Existen guías o estándares como ITIL, PRINCE2, CMMI o ISO 27001, enfocadas en la alineación de los servicios de TI con los objetivos de las empresas y de TI, es acá donde surge la interrogante ¿cuál de estas herramientas se debe utilizar para el desarrollo de esta investigación? Ahora, ¿será COBIT la base aplicable al contexto?

Si bien es cierto, se dispone de otras guías, que funcionan como instrumentos de apoyo, pero no enfocan integralmente la gestión de TI, sino que se enfocan a componentes específicos de la misma.

Cada marco de trabajo existente posee sus beneficios, no se puede confirmar que alguno sea mejor que el otro, en todo caso, cada organización debe elegir y establecer cuáles de sus normas sean de mayor utilidad. (Netmind, 2015)

Por esto es que COBIT ha sido elegido para adaptar al DHCS puesto que es considerada como el estándar para gobierno de TI, que va orientado desde el negocio a las TI; y permite la mejor integración con las “Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información” de la CGR, pero aun así ¿son oportunas para su implementación dentro del contexto de trabajo del DHCS del ICE? Esas y otras interrogantes, son las que deberán analizarse durante el proceso investigativo.

1.3 Definición del problema

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) es una empresa estatal autónoma que provee los servicios de electricidad y telecomunicaciones en Costa Rica. Forma parte del Grupo ICE en conjunto con Radiográfica Costarricense S.A. (RACSA) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL).

Esta Institución nace el 8 de abril de 1949 por el Decreto–Ley No. 449 durante el gobierno de la Junta de Gobierno tras la Guerra Civil de 1948, con el fin de solucionar los problemas de escasez eléctrica que se presentaron en el país en la década de 1940. Desde 1963 es la Institución encargada de brindar los servicios de telecomunicaciones para todo el país.

En el año 2011 como parte de la reestructuración de la Gerencia de Telecomunicaciones del ICE, se formó el Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios (DHCS), este departamento forma parte de la Dirección de Desarrollo de Plataformas y Habilitación de Servicios, la cual a su vez forma parte de la División de Infraestructura de la Gerencia de Telecomunicaciones.

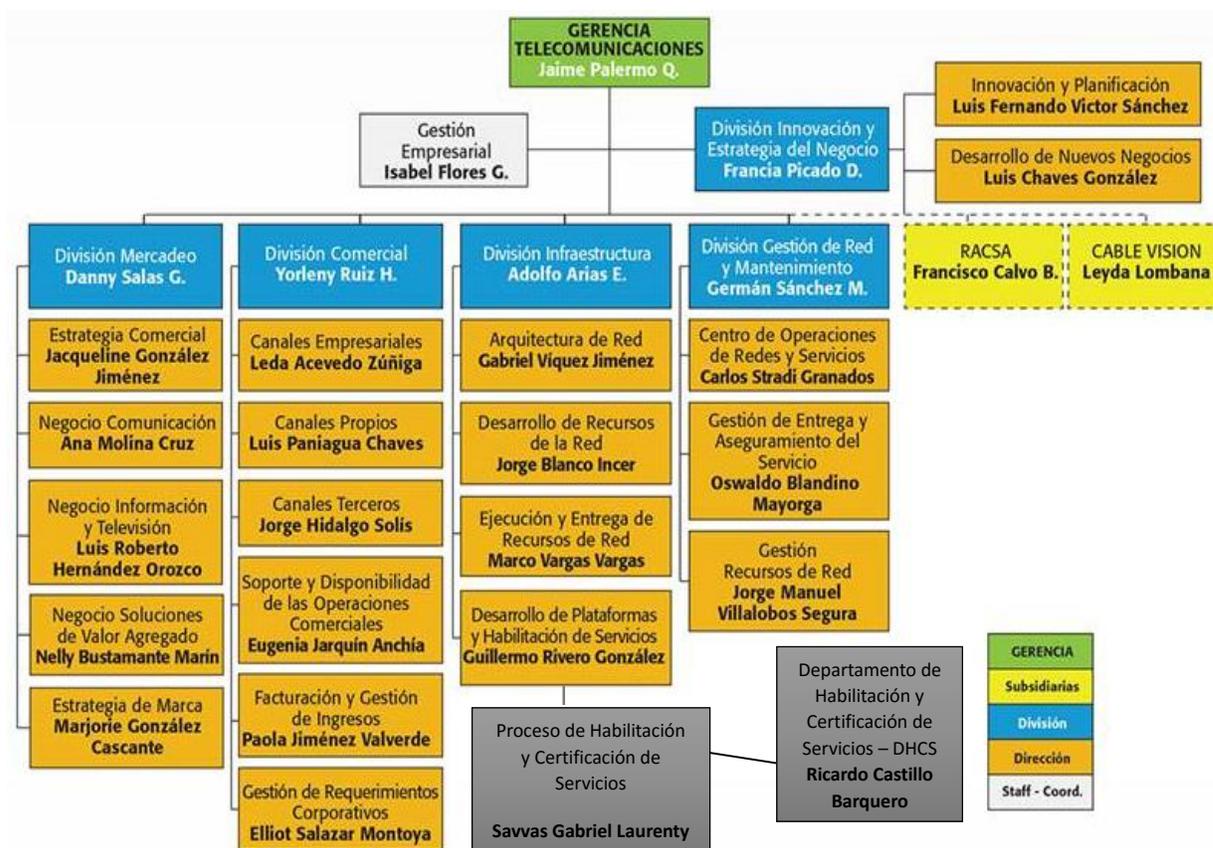


Imagen 1: Organigrama Institucional de la Gerencia de Telecomunicaciones, ICE.

Este Departamento como tal, se dedica al desarrollo de aplicaciones y sistemas de información que automaticen los procesos de aprovisionamiento de voz y datos para servicios de red fijos, tales como telefonía, televisión digital e internet para hogar y empresas. La misma se compone de un jefe, un administrador de proyectos y diez (10) desarrolladores de software quienes realizan la implementación y soporte de los sistemas de aprovisionamiento.

Existe indicios de problemas asociados con sus actividades, basados en la ausencia de una metodología formal para el control y la supervisión de sus procedimientos, generándose limitaciones sobre cómo deben trabajar los colaboradores; lo que ocasiona que muchas de sus labores tengan un carácter

reactivo en lugar de preventivo; por lo que las operaciones del área podrían desarrollarse de manera poco uniforme.

Por lo mencionado, es que se desea desarrollar en este departamento una guía estratégica y de gestión para el mejoramiento de los servicios en Tecnologías de la Información, que abarque las normas o guías para el desarrollo y el mantenimiento de sistemas de aprovisionamiento.

Existe además, diversos marcos de trabajo como COBIT e ITIL, y normas ISO como la 38500 que proporcionan herramientas para la implementación de prácticas adecuadas en la gestión de departamentos y empresas de TI, pero sin perder de vista el apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT 5, ya que posiblemente es la herramienta que permita el logro del propósito planteado.

1.4 Hipótesis

Es importante que cada organización tenga claramente definidos los objetivos y las metas que quiere alcanzar. Esto debe ser independiente de la complejidad de su estructura; lo que quiere decir, que no importa si se está hablando de una empresa transnacional o de un departamento de una pequeña compañía, siempre es primordial tener el rumbo definido. Es vital la definición de estrategias que permita a la organización el trabajo alineado con las metas institucionales; además, como parte de estas estrategias se debe contar con estándares claros.

En materia de gestión de TI, la identificación de un instrumento de gobierno de TI es necesaria, que permita el enfoque de todos los esfuerzos en la dirección correcta, labor que permite la homologación del alcance planteado en los procesos. En esta investigación, se plantea el uso de COBIT como instrumento base para la generación de una guía de referencia para uso del Departamento, lo anterior enfocado en el dominio del apartado de Alineamiento, Planeación y Organización. Además, se proyecta elaborar un mapeo de las prácticas presentadas en dicho apartado con las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la Contraloría General de la República (N-2-2007-CO-DFOE).

Esta guía se espera que se convierta en un instrumento integral que permita al departamento lograr los objetivos de gobierno y gestión de TI dentro del entorno corporativo del ICE, y que los mismos estén alineados con el negocio de la empresa, también debe mejorar la gestión del recurso humano y la administración de los riesgos que puedan presentar los proyectos que se desarrollan a lo interno del área.

1.5 Objetivos

1.5.1 General

Desarrollar una propuesta de marco de trabajo y de gestión basado en COBIT 5 y en el documento de Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE) cuyo contenido se ajuste al control y a la supervisión de los procesos relacionados con TI del Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios del Instituto Costarricense de Electricidad para la mejora de su gestión y gobierno de TI.

1.5.2 Específicos

1. Conocer el marco de trabajo y de gestión definido por la Gerencia de Telecomunicaciones a lo interno de la organización y específicamente lo desarrollado por el DHCS del ICE, mediante la verificación de procesos ejecutados diariamente, con el fin de lograr la comprensión de su funcionamiento.
2. Identificar los procedimientos de control y supervisión de TI actuales utilizados en el departamento, mediante la recolección de información con entrevistas al personal que permitan el establecimiento de su estado actual.
3. Identificar las actividades que establece COBIT 5, como clave para los procedimientos de control y supervisión de TI, mediante revisión

bibliográfica, que permitan la interiorización del tema desde su fundamento teórico y profesional.

4. Comparar los procedimientos, controles y gestión del DHCS con las prácticas propuestas en el dominio de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT 5 y las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE), mediante la revisión conjunta con la coordinación del Departamento, para la selección de las prácticas que mejor se ajusten a las tareas desarrolladas dentro de este departamento.
5. Elaborar una guía estratégica de mejores prácticas basada en el dominio de Alineamiento, Planeamiento y Organización COBIT 5, y las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE), realizando un mapeo entre las normas de la Contraloría y los procesos de dicho dominio, para que la misma se ajuste a las necesidades de control y supervisión de TI del Departamento.

1.6 Matriz de congruencia

| Título | Problema | Objetivo General | Objetivos Específicos | Preguntas de Investigación |
|--|---|---|---|--|
| <p>Propuesta técnica y administrativa para el mejoramiento de los procedimientos de control y supervisión de TI en el Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios del ICE, mediante la implementación de un marco de trabajo basado en el apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT 5, además de las Normas Técnicas de la CGR.</p> | <p>¿De qué forma una guía basada en el apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT 5, permitirá al Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios del ICE, contar con un marco de referencia para el mejoramiento del control y supervisión de sus actividades de TI?</p> | <p>Desarrollar una propuesta de marco de trabajo y de gestión basado en COBIT 5 y en el documento de Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE) cuyo contenido se ajuste al control y a la supervisión de los procesos relacionados con TI del Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios del Instituto Costarricense</p> | <p>1. Conocer el marco de trabajo y de gestión definido por la Gerencia de Telecomunicaciones a lo interno de la organización y específicamente lo desarrollado por el DHCS del ICE, mediante la verificación de procesos ejecutados diariamente, con el fin de lograr la comprensión de su funcionamiento. 2. Identificar los procedimientos de control y supervisión de TI actuales utilizados en el departamento, mediante la recolección de información con entrevistas al personal que</p> | <p>¿De qué forma una guía basada en COBIT 5 permitirá al Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios contar con un marco de referencia para la organización de sus operaciones, el control de sus procesos y los procedimientos establecidos, con el fin de disminuir los recursos y aumentar el nivel de productividad?</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | <p>de Electricidad para la mejora de su gestión y gobierno de TI.</p> | <p>permitan el establecimiento de su estado actual.</p> <p>3. Identificar las actividades que establece COBIT 5, como clave para los procedimientos de control y supervisión de TI, mediante revisión bibliográfica, que permitan la interiorización del tema desde su fundamento teórico y profesional.</p> <p>4. Comparar los procedimientos, controles y gestión del DHCS con las prácticas propuestas en el dominio de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT 5 y las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-</p> | |
|--|--|---|---|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>CO-DFOE), mediante la revisión conjunta con la coordinación del Departamento, para la selección de las prácticas que mejor se ajusten a las tareas desarrolladas dentro de este departamento.</p> <p>5. Elaborar una guía estratégica de mejores prácticas basada en el dominio de Alineamiento, Planeamiento y Organización COBIT 5, y las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE), realizando un mapeo entre las normas de la Contraloría y los procesos de dicho dominio, para que</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | la misma se ajuste a las necesidades de control y supervisión de TI del Departamento. | |
|--|--|--|---|--|

Tabla 1: Matriz de Congruencia

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Ingeniería del software y su importancia en la modernidad

La ingeniería del software corresponde al estudio de métodos o elementos para obtener herramientas de software de calidad, estudia los aspectos que tienen que ver con las tecnologías de la información, basado en el desarrollo de sistemas.

“La Ingeniería de Software (ISW) es el establecimiento y uso de principios de ingeniería sólidos con el fin de obtener un software económico, fiable y que funcione eficientemente” (Bauer, 1969)

La calidad corresponde a uno de los aspectos más importantes del proceso de desarrollo de software sin perder de vista las situaciones rutinarias, la aplicación de la ingeniería del software permite el aseguramiento de la creación de software que cumpla con los aspectos mínimos requeridos por los usuarios.

Afirmando lo que el autor *Roger Pressman* (2002) del libro *Ingeniería del Software un enfoque práctico*. presenta en su libro: “*Cuando un software de computadora se desarrolla con éxito - cuando satisface las necesidades de las personas que lo utilizan; cuando funciona impecablemente durante mucho tiempo; cuando es fácil de modificar o incluso es más fácil de utilizar- puede cambiar todas las cosas y de hecho las cambia para mejor*”.

El mundo está mejorando gracias a nuevos programas, nuevas aplicaciones y nuevas tecnologías de software. Pero todo esto es posible si se llevan los conocimientos y procesos de la ingeniería del software a la práctica y con el orden adecuado.

Si se sabe que la ingeniería del software busca la calidad de un sistema, es necesario hacer referencia al término de Gestión de la Configuración del software, el cual según Babich se define como:

“El arte de coordinar el desarrollo de software para minimizar la confusión, se denomina gestión de configuración. La gestión de configuración es el arte de identificar, organizar y controlar las modificaciones que sufre el software que construye un equipo de programación. La meta es maximizar la productividad minimizando los errores.” (Pressman, 2002)

Como no se puede predecir en qué momento o en qué actividad del desarrollo del software se puede presentar un cambio, la Gestión de la Configuración del Software sirve para:

- Identificar el cambio.
- Controlar el cambio.
- Garantizar que el cambio se implemente adecuadamente.
- Informar del cambio a quienes puedan estar interesados.

Es importante diferenciar la gestión de configuración con el mantenimiento del software. El mantenimiento se da cuando el software ya ha sido entregado al cliente y está en funcionamiento. La gestión de configuración del software es un conjunto de actividades de seguimiento y control que comienzan cuando el proyecto inicia y cuando concluye.

Después de haber comprendido en lo que se basa la Ingeniería del software, su búsqueda de la calidad y su gestión de la configuración para llevar el orden a la hora de la implementación de un sistema, se comprende como en la actualidad, las empresas apuestan más por lo digital, lo intangible de los negocios virtuales generan más ganancias que los negocios en forma física y todo esto gracias al desarrollo del software.

Como testigo de estas afirmaciones se presenta en el nivel mundial empresas como *UBER*: la mayor compañía de taxis, que no posee ni un solo vehículo o *Airbnb* el proveedor más grande de viviendas de alquiler que no posee terrenos físicos. Y esto son solo algunos ejemplos del impacto en la modernidad que tiene la tecnología del software. (REAÑO, s.f.)

El mundo se mueve gracias a la tecnología digital, el Software es la materia prima en la que todos los negocios se basan, desde servicios de telecomunicaciones, logística internacional, servicios financieros, salud, entre otros, convirtiéndose así en pilar de la civilización moderna.

Para poner a prueba estas afirmaciones se menciona que la compañía VISA (una de las compañías de redes de pago más grandes del mundo) en su página principal menciona que VisaNet maneja un promedio de 150 millones de transacciones cada día y es capaz de manejar más de 24 mil transacciones por segundo.

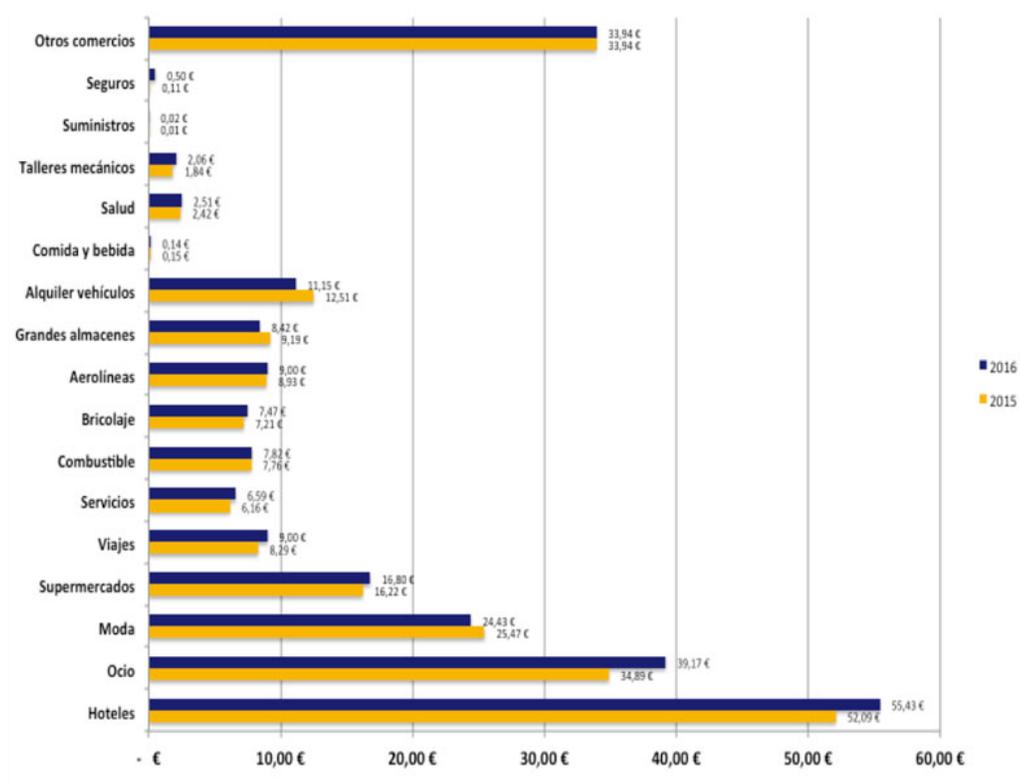


Imagen 2: Ejemplo de transacciones bancarias de clientes VISA extranjeras en España para semana santa del 2016 y 2015.

Fuente: (Revista Pagos, 2016)

Tal cantidad de dinero moviéndose por la red, significa tiempo ganado por los usuarios al no tener que ir físicamente a su entidad bancaria para realizar transacciones, lo que hace que la sociedad realice tareas que antes no podía desde la comodidad de su hogar u oficina. Todo esto es posible gracias al Software de alta complejidad. (VISA, 1996-2016)

En el campo de la salud, la Ingeniería del Software ha permitido crear programas que controlen robots que puedan ayudar a los doctores a operar pacientes sin la necesidad de tener al médico en la misma sala de operaciones. En 2006 el cirujano Mehran Anvari utilizó un brazo robótico para coser a un paciente que se encontraba en un acuario bajo el océano, para simular lo que la cirugía tele

espacial puede significar. (BBC, 2016). La siguiente gráfica nos muestra el estimado anual del número de robots industriales comprados en cada país, en donde Asia lidera la iniciativa de modernización tecnológica.

| Country | 2010 | 2011 | 2012* | 2015* |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| America | 17,114 | 26,227 | 30,600 | 35,100 |
| North America (Canada, Mexico, USA) | 16,356 | 24,341 | 28,000 | 31,000 |
| Central and South America | 758 | 1,886 | 2,600 | 4,100 |
| Asia/Australia | 69,833 | 88,698 | 98,900 | 116,700 |
| China | 14,978 | 22,577 | 26,000 | 35,000 |
| India | 776 | 1,547 | 2,000 | 3,500 |
| Japan | 21,903 | 27,894 | 31,000 | 35,000 |
| Republic of Korea | 23,508 | 25,536 | 26,800 | 25,000 |
| Taiwan | 3,290 | 3,688 | 4,400 | 5,500 |
| Thailand | 2,450 | 3,453 | 4,100 | 7,000 |
| Other Asia/Australia | 2,928 | 20,483 | 4,600 | 5,700 |
| Europe | 20,483 | 43,826 | 44,100 | 47,200 |
| Czech Rep. | 402 | 1,618 | 2,000 | 3,000 |
| France | 2,049 | 3,058 | 3,300 | 3,500 |
| Germany | 14,061 | 19,533 | 19,000 | 20,000 |
| Italy | 4,517 | 5,091 | 4,600 | 4,900 |
| Spain | 1,897 | 3,091 | 2,500 | 3,000 |
| United Kingdom | 878 | 1,514 | 2,000 | 2,200 |
| other Europe | 6,937 | 9,921 | 11,100 | 10,600 |
| Africa | 259 | 323 | 350 | 500 |
| Total** | 120,585 | 166,028 | 180,950 | 207,500 |

Sources: IFR, national robot associations.

*forecast

**including sales which are not specified by countries

Imagen 3: Número de robots industriales comprados en cada país.

Fuente: (IFR, 2017)

Estos avances en la ciencia y la tecnología se deben en gran parte a la implementación de la Ingeniería del Software.

Por tales razones, se destaca la importancia de la Ingeniería del Software en la modernidad, y eventualmente, aprender a hacer uso correcto de sus opciones para mejorar las labores diarias en el hogar o el trabajo.

2.2 Gobierno de TI

Este es un concepto relativamente nuevo y aún se mantiene en evolución; además, no es una cuestión o un interés solo para la función de TI, en su sentido más amplio, es una parte general e integral de la administración de cualquier entidad, pero con un enfoque específico en la mejora de la gestión y el control de las tecnologías de la información para el beneficio de las partes interesadas. Es responsabilidad de la administración, asegurarse que junto con otras actividades críticas se gestione de la manera apropiada. Aunque los principios no son nuevos, la implementación real requiere un nuevo pensamiento debido a la naturaleza especial de TI.

Gobierno de TI considera la cultura, la organización, las políticas y las prácticas que establezcan la gestión y el control mediante el establecimiento de cinco áreas clave para TI, que son:

- **Alineación:** consiste en proporcionar la dirección estratégica y de alineación de TI al negocio, respecto de los servicios y proyectos ofrecidos desde el área.
- **Valor de entrega:** sirve para confirmar que la organización de TI y la de negocios están diseñadas para obtener el máximo valor empresarial de TI. Supervisa el valor agregado de TI al negocio, y evalúa el retorno de su inversión.
- **Gestión de riesgos:** comprueba que los procesos se encuentren alineados hacia el aseguramiento de la gestión adecuada de riesgos.

Incluye la evaluación del riesgo de las inversiones en TI.

- **Gestión de recursos:** proporciona dirección de alto nivel para la obtención y el uso de los recursos de TI. Supervisa la asignación global de fondos de TI en el nivel empresarial y se asegura que exista capacidad e infraestructura de TI adecuados para el apoyo de los requisitos presentes y futuros del negocio.
- **Funcionamiento de la medida:** verifica el cumplimiento estratégico, es decir, el logro de los objetivos estratégicos de TI. Revisa la medición del desempeño de TI y su contribución al negocio (es decir, la entrega de valor para el negocio). (IT Governance Institute, 2013)

El gobierno de TI no es un ejercicio que se realice una única vez, ni es algo logrado por mandatos o reglas. Se requiere que exista compromiso de los niveles superiores de la organización que inculquen una mejor manera de hacer frente a la gestión y el control de TI. Debe ser una actividad permanente, en la cual se requiere una mentalidad de búsqueda de mejora continua y la capacidad de respuesta a la rápida evolución del ambiente de TI.

La Gobernabilidad de TI puede ser integrada dentro de un amplio enfoque de gobierno de una empresa u organización, y apoyar los requisitos legales y reglamentarios de gobierno corporativo.

2.2.1 Beneficios



Imagen 4: Gobierno de TI.

Fuente: (ISACA, 2007)

Es probable que se requieran inversiones para la mejora y el desarrollo de las áreas de gobierno de TI que necesitan atención; por lo cual, es importante que se comience con la definición de los beneficios potenciales de esta iniciativa para ayudar a construir los casos de negocio ideales. Los beneficios que se esperan, pueden llegar a ser las bases del éxito de cada proyecto de forma que sea supervisado posteriormente.

A continuación se detalla algunas de las principales áreas de beneficios que pueden generarse a partir de un buen Gobierno de TI:

- **Transparencia y rendición de cuentas:** se dan mejoras en la transparencia de los costos de TI, sus procesos y en su cartera (tanto de proyectos como de servicios). Además, se clarifica la definición de

responsabilidades en la toma de decisiones y en la definición de relaciones entre usuario y proveedor.

- **Retorno de la Inversión:** se presenta una mejora del entendimiento de los costos de TI en general y su aporte a los casos de retorno de inversión para la empresa. También, se combina la reducción de costos con la capacidad de análisis de la inversión. Los inversionistas pueden ver los riesgos de TI y sus ganancias, y de paso mejorar la rentabilidad. Lo anterior genera como consecuencia una mejora y protección de la reputación y la imagen de la organización.
- **Oportunidades y Asociaciones:** se abre camino para encontrar oportunidades que de otra manera podrían no recibir atención o patrocinio suficientes. Puede generarse un posicionamiento de las TI como un socio de negocios, se facilita negocios conjuntos con otras empresas y las relaciones con los socios claves de TI, que pueden ser vendedores o proveedores.
- **Enfoque consistente para la toma de riesgos:** se permite la participación activa de TI en la estrategia empresarial y viceversa; además, se mejora la capacidad de respuesta a los desafíos y oportunidades que presenta el mercado.
- **Mejora del rendimiento:** ya que se logra la identificación clara sobre si un servicio de TI o un proyecto, apoyan al negocio de manera normal, orientados a brindar un valor añadido futuro. Con mayor transparencia, se podrá elevar el nivel de rendimiento y quedará

expreso que debe existir una mejora continua que dará lugar a la obtención de mejores prácticas. En este sentido, se deberá evitar gastos innecesarios, y más bien cada gasto deberá demostrarse que corresponde con los objetivos de negocio.

- **Cumplimiento en el nivel externo:** se permite un enfoque integrado que se oriente al cumplimiento de los requerimientos legales y regulatorios externos. (IT Governance Institute, 2013)

2.2.2 Mejores Prácticas del Gobierno de TI

Se identifica una serie de aspectos de organización y de procesos prácticos que deben ser abordados en la aplicación de Gobierno de TI, esto ayuda en la formulación de un marco de mejores prácticas (factores críticos de éxito) en la planificación de las iniciativas de TI, tales como:

- Adoptar un enfoque que cubra a toda la empresa
 - El negocio y TI deben trabajar juntos para definir y controlar los requerimientos que surgen.
 - TI debe desarrollar un modelo de control que se aplique a todas las divisiones del negocio.
 - Se recomienda la implementación de un comité que se encargue de establecer, acordar y dar seguimiento a las directrices y políticas.
 - Una visión compartida cohesiva de Gobierno de TI es necesaria en toda la empresa sobre la base de un lenguaje común.

- Debe existir una clara comprensión (y aprobación) por las partes interesadas de lo que es dentro del ámbito de Gobierno de TI.
- Es necesario un compromiso de alto nivel respaldado por una clara rendición de cuentas
 - Gobierno de TI necesita un mandato y la dirección de la Junta / nivel Ejecutivo de gestión si se quiere tener éxito en la práctica.
 - Realiza acciones de gestión de seguros y responsabilidades en la empresa que han sido definidos anteriormente.
- Se requiere un marco de control acordado dentro del Gobierno de TI
 - Un marco de consenso para la definición de los procesos de TI y los controles necesarios para gestionarlos, debe ser definido para que el Gobierno de TI funcione de manera eficaz.
 - Los procesos para Gobierno de TI necesitan ser integrados con otras prácticas de nivel empresa, para que estos no se conviertan en procesos específicos de TI.
 - El marco de trabajo debe ser apoyado por una efectiva campaña de comunicación y sensibilización para que los objetivos sean entendidos y las prácticas sean cumplidas.
 - Prestar atención a las organizaciones de TI descentralizadas, para asegurar el equilibrio entre las políticas centrales y las prácticas implementadas.
- La confianza necesita ser ganada para la función de TI (en casa o externa)

- Para que el Gobierno de TI funcione, los proveedores de servicios de TI necesitan ser vistos como profesionales, expertos y alineados con las necesidades del cliente. La confianza tiene que ser desarrollada por cualquier medio, incluyendo programas de sensibilización, talleres conjuntos y la Dirección de TI, actuando como un puente entre el negocio y TI.
- Los sistemas de medición deben asegurar que los objetivos sean controlados.
 - La creación de un cuadro de mando de TI será la base y reforzará el alcance de los objetivos del Gobierno de TI.
 - La creación de un conjunto inicial de medidas puede ser una buena manera de dar a conocer e iniciar un programa de Gobierno de TI.
 - Las medidas utilizadas deben estar orientadas al negocio y deben ser aprobadas por las partes interesadas.
- Centrarse en los costos.
 - Es probable que surjan oportunidades para el ahorro, como consecuencia de la aplicación de una mejor gestión de TI. Esto ayuda a ganar apoyo para las iniciativas de mejora.

2.3 Buenas prácticas para el desarrollo de proyectos de software

Cuando se habla de desarrollo de software según la persona a la que se le consulte, se obtienen diferentes respuestas las cuales pueden estar todas correctas.

La siguiente imagen ilustra de forma elocuente, las situaciones que los involucrados en un proyecto de desarrollo de software han experimentado:

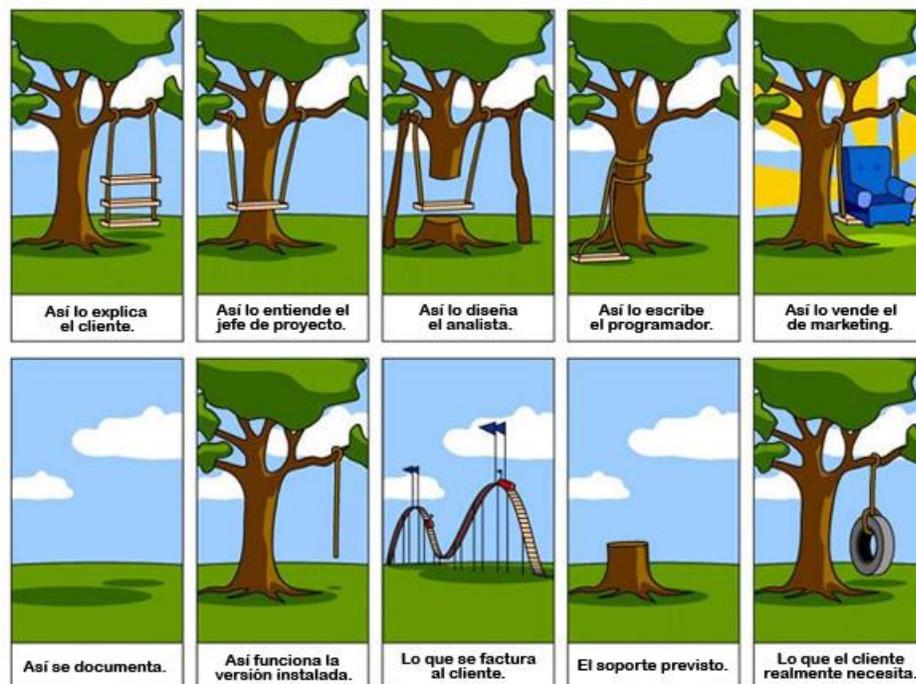


Imagen 5: Desarrollo de Software perspectivas.

Fuente: desarrollo-software.com

Para evitar estas situaciones lo recomendable es que los involucrados en el proyecto de desarrollo del software estén durante todo el proceso y sigan una serie de mejores prácticas:

- Uso de metodologías

Para ejemplificar el buen uso de metodologías durante el desarrollo de software se puede utilizar la metáfora de la construcción de una casa. En este ejemplo, se solicita la cotización de la construcción de la vivienda a dos arquitectos.

El primero con aires simpáticos le comenta que él utiliza un tipo de tecnología nueva para armar y levantar la parte estructural y obra gris de la vivienda de manera más rápida que los métodos convencionales y donde sin problemas podrá tener la casa terminada en tan solo dos meses y por un costo de \$50 mil dólares. Este arquitecto insiste en que el sistema lo ha utilizado en otros proyectos y cuenta con el personal adecuado para trabajarlo.

El segundo arquitecto se toma su tiempo para sentarse con el cliente e indicarle que primero necesita saber qué tipo de vivienda le gustaría construir y una vez tenga todos los requerimientos y necesidades del cliente, procederán juntos a desarrollar un proyecto preliminar para su evaluación, esta primera etapa tendrá un costo de \$2 mil dólares. Una vez esta parte inicial esté completa y el cliente la haya aprobado trabajarán en el proyecto definitivo donde se planeará los costes y el tiempo de realización de la obra.

En el primer ejemplo se encuentra un profesional ansioso por empezar el proyecto, pero no se preocupa por conocer detalles importantes de la obra, tal vez como parte de su plan sea ir viendo estos detalles conforme avancen las obras, sin saber si a mitad del camino algún detalle no analizado con anterioridad con el cliente pueda costarle más de lo presupuestado haciendo que sus ganancias del proyecto disminuyan o el tiempo de finalizarlo se alargue.

En el segundo ejemplo se refleja la mayoría de situaciones que eligen las empresas para empezar un proyecto de software. Se presenta un profesional cuyo interés primordial es entender, lo que el cliente necesita, hacer un plan inicial de trabajo, presupuestar costos y tiempos y finalmente, desarrollar la obra.

Trasladando este segundo ejemplo al desarrollo del software, con la ayuda de la ingeniería en sistemas y el uso de metodologías de desarrollo, es cuando puede obtenerse un mejor resultado, como mejores prácticas para el desarrollo.

- Requerimientos

En el punto anterior se menciona la importancia de los requerimientos que el cliente tiene para con el equipo que va a desarrollar el proyecto. Por eso es necesario hablar más a fondo de este tema. Cuando se comienza un proyecto es fundamental la obtención de requerimientos por parte del cliente, esto no significa que no se pueda empezar con el desarrollo, diseño o creación de código del proyecto pero sí, que los involucrados tengan claro el alcance del mismo, para cuando haya que plasmarlo en el proyecto de software.

Con el tema de requerimientos se cita requerimientos de calidad, los que se subdividen en dos tipos: funcionales y no funcionales.

Los requerimientos funcionales, como su nombre lo indica son aquellos que van a satisfacer las necesidades que el cliente presenta a nivel de funcionalidad. Estos se pueden evaluar por los desarrolladores, documentándolos mediante la técnica de Casos de Uso.

Los requerimientos no funcionales son aquellos que se enfocan en cuestiones de rendimiento del sistema, usabilidad y características del sistema. Estos tienden a tener un mayor impacto para el cliente porque son los que se desarrollan en la parte de diseño y arquitectura de la aplicación.

- Construir un equipo con personal especializado en varias áreas

Tener personal especializado en más de un área facilita el trabajo en equipo, ya que es común encontrar roces; por ejemplo, entre el desarrollador experto en JAVA con los requerimientos que el experto en base de datos necesita, si ambos profesionales conocen las dos áreas se pueden entender mejor. Claro está, que es difícil conseguir un equipo especializado en varias áreas pero vale la pena invertir en ello.

- Revisión de otros colegas

Un buen ejemplo del por qué se debe utilizar esta buena práctica de desarrollo se da en situaciones en las que muchos desarrolladores, matemáticos, profesores y otros profesionales han sufrido.

En muchas ocasiones cuando se está trabajando en un problema por horas y horas, llámese corregir un método de programación, terminar una ecuación matemática u otro ejercicio, los pequeños detalles pasan desapercibidos, y al llegar otro compañero con una perspectiva diferente o con la mente no tan metida en el problema, logra dar con el problema y apunta a la solución.

En el documento de Karl Wiegner (1998) *Seven Deadly Sins of Software Reviews* (Los Siete pecados capitales de la revisión de Software) se encuentran buenas prácticas para este tema.

- Utilizar un motor de Control de Código e Integración continua

Según Martin Fowler:

“La integración continua es una práctica de desarrollo de software en donde los miembros de un equipo integran su trabajo frecuentemente - usualmente cada persona íntegra al menos una vez al día - teniendo múltiples integraciones por día. Cada integración es verificada por proceso automatizado (incluyendo pruebas) para detectar error lo antes posible” (Fowler, martinfowler.com, 2006)

Cuando se tiene un equipo de trabajo de desarrollo es normal dividir las tareas entre ellos, en este caso el ingeniero número 1 trabaja en el módulo 1 y el ingeniero número 2 trabaja en el módulo 2. El problema está cuando los componentes tienen que trabajar juntos, cuando se hace trabajo en equipo se implementa el control de código donde: el ingeniero 1 registra el código y después el ingeniero 2 lo toma, haciendo una salida del código.

Esto no funciona siempre, ya que el registro del código por el ingeniero 1 puede tener efectos secundarios cuando el ingeniero 2 hace una salida y trata de trabajar con el código.

El uso de tecnologías para la integración continua y el control de código al desarrollar, permite a los ingenieros desarrolladores trabajar en sus módulos e ir integrando su trabajo, solo si no se encuentran problemas a la hora de unir el trabajo realizado entre los compañeros.

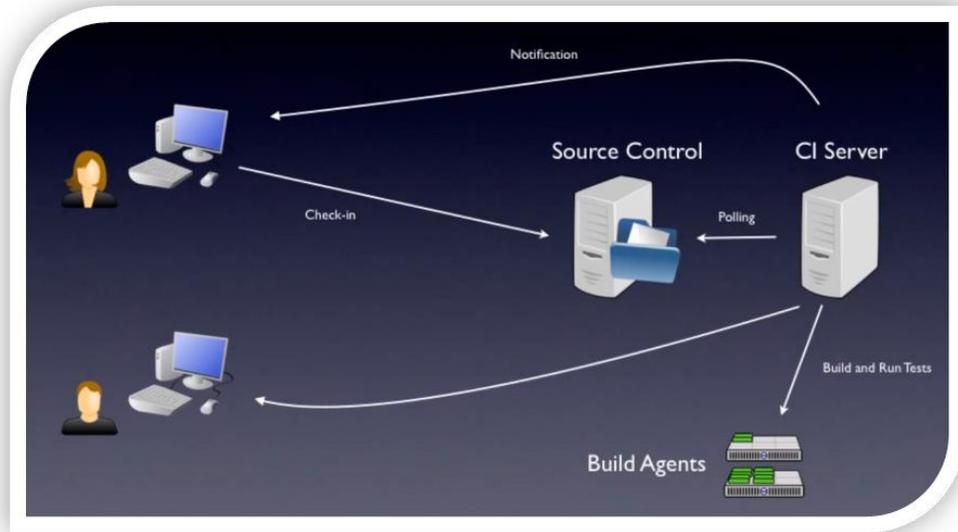


Imagen 6: Ejemplo de Control e Integración continua según TeamCity.

Fuente: Creación propia.

- Pruebas

Al hablar de pruebas en un proyecto de software o de cualquier índole, muchas veces, se tiende a pensar en una etapa que debe llevarse a cabo al final del proyecto; sin embargo, el proceso de pruebas debería también planearse con anticipación y de manera proactiva.

Así, a la hora de desarrollo del código se sabrá qué errores no cometer o qué mejoras aplicar, para que el programa pase las pruebas a las que se va a ser sometido. Al igual que los requerimientos, existen pruebas de funcionalidad y pruebas de desempeño, igual de importantes de evaluar.

2.4 Procedimientos de control y supervisión de TI para el desarrollo de software

Un procedimiento, según una de las definiciones de la Real Academia Española (2001) se define como: “El método de ejecutar algunas cosas” o “acción por proceder”.

Al leer este término, no es raro que para los profesionales y conocedores de las tecnologías de la información, al hablar de procedimientos llegue a sus mentes definiciones más técnicas, por ejemplo si se está en el área de programación de un software un procedimiento es una subrutina o un subprograma que forma parte de un programa principal, el cual permite resolver una tarea específica. El término sigue teniendo el mismo sentido, pero en niveles técnicos.

Por lo que es necesario para las empresas y departamentos de desarrollo de software, tener clara la definición e importancia de los tipos de procedimientos de nivel administrativo y de manejo de proyectos en el campo de las tecnologías de la información.

Con el fin de aportar información de utilidad a este trabajo de investigación, se enfocará el tema de procedimientos de control y supervisión de TI para desarrollo de software. Lo primero que debe mencionarse es que Control y Supervisión no son lo mismo, aunque parezcan sinónimos, tienen sus diferencias:

Tomando la definición más básica de estos conceptos según el diccionario de la Real Academia Española se obtiene que:

- **Supervisar:** ejercer la inspección superior en trabajos realizados por otros.
- **Controlar:** ejercer el control sobre alguien o algo.

Si se toma en cuenta definiciones más complejas se visualiza aún más las diferencias.

Control:

El control tiene como objeto cerciorarse de que los hechos vayan de acuerdo con los planes establecidos. (Burt K. Scanlan)

Es la regulación de las actividades, de conformidad con un plan creado para alcanzar ciertos objetivos. (Robert Eckles)

Es el proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorizándolo y si es necesario, aplicando medidas correctivas de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado (George R Terry)

Se puede decir entonces, con base en las definiciones anteriores, que los procesos de control se enfocan en el cumplimiento de los objetivos establecidos y si es necesario, deben tomarse medidas para corregir si algo está o no llevándose a cabo para satisfacer estos objetivos.

Supervisión

La supervisión es la observación regular y el registro de las actividades que se llevan a cabo en un proyecto o programa. Es un proceso rutinario de recolección de información sobre todos los aspectos del proyecto, supervisar es controlar el

progreso de las actividades del proyecto, es observación, observación sistemática e intencionada. (Bartle, 2007)

Dada la definición anterior, la supervisión es una tarea más pasiva y sistemática, que lleva implícito un proceso constante de recolección de información sobre los aspectos que se están llevando a cabo, según los objetivos iniciales.

En la siguiente tabla, se pueden visualizar algunas diferencias encontradas entre control y supervisión.

| Supervisión | Control |
|--|--|
| Observación regular | Comprobación de los hechos |
| Registro de las actividades del proyecto o sistema | Regulación de las actividades, de conformidad con un plan creado |
| Recolección rutinaria de información | Con base en los objetivos del proyecto |
| | Aplicación de medidas correctivas si es necesario |

Tabla 2: Resumen de las diferencias entre los conceptos de control y supervisión

Fuente: Phil Bartle

Ahora, con un concepto más claro de control y supervisión, se puede entrar en materia más técnica y definir lo que son los procedimientos de control en el desarrollo del software y en sus procedimientos de supervisión.

Estos dos términos se ponen en práctica en el área de la computación, la ingeniería del software, el desarrollo del software o cualquier otra similar que el ámbito académico nacional e internacional ofrece. Si el enfoque de estas áreas se

basa en la parte de desarrollo, el proceso de desarrollo del software o en el ciclo de vida del software.

Existen varios modelos que se pueden seguir para la estructuración de un proceso de desarrollo del software, cada uno con diferentes enfoques. En adelante se citan algunos:

- Modelo de cascada
- Modelo de espiral
- Desarrollo iterativo e incremental
- Desarrollo ágil
- Codificación y corrección
- Orientado a la reutilización



Imagen 7: Modelos del ciclo de vida del software

Fuente: Creación propia

Es cuando se utilizan estos modelos, donde los conceptos de procedimientos de control y procedimientos de supervisión en el desarrollo del software se pueden aplicar de manera más técnica y basada en el software como producto final.

También en el nivel administrativo, se habla de procedimientos de control y supervisión utilizados por metodologías ágiles o tradicionales y en el ciclo de vida de un proyecto en general y no solo en la creación del código y su documentación.

Procedimientos de control en el desarrollo del software:

a) Basado en el Ciclo de Vida del Software

Como se mencionó, los modelos de Cascada, Espiral, Iterativo e Incremental, Desarrollo ágil y Codificación y corrección, entre otros utilizan procedimientos de control para asegurarse de que las fases de estos modelos se estén llevando a cabo según el proyecto y en la forma correcta.

b) Basado en el Ciclo de Vida de un Proyecto

Existen diversos documentos donde se explica el ciclo de vida de un proyecto, en este caso se toma la información del documento Guía de conocimientos para la administración profesional de proyectos, en inglés *A guide of the project management body of knowledge* (PMI) que plantea el ciclo de vida de un proyecto en 5 fases:

- Iniciación
- Identificación y concepción
- Planificación
- Ejecución
- Control y cierre

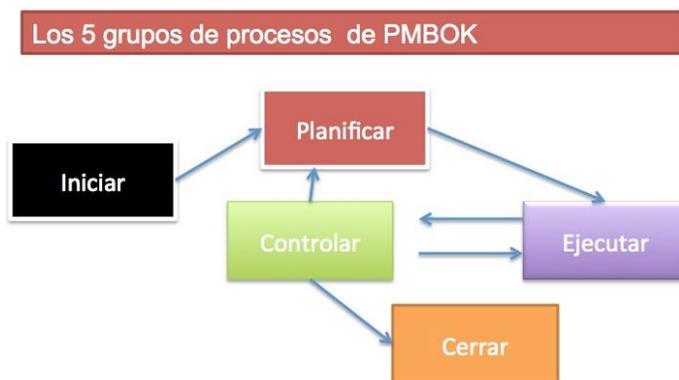


Imagen 8: Grupos de procesos PMBOK

Fuente: (WordPress, 2012)

“En todas las fases el control está presente, desde el inicio del proyecto hasta el cierre, incluso aún después de concluido sin mencionar el Grupo de Procesos de Seguimiento y Control el cual mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto”. (PMI)

Procedimientos de supervisión en el desarrollo del software

Aunque el Ciclo de Vida de un Proyecto según el PMBOK y el Ciclo de Vida del Software no tengan un proceso de supervisión específico en todas sus interacciones, con los procesos existentes se aplican los conceptos de observación regular, registro de las actividades del proyecto o sistema y recolección rutinaria de información, los cuales son parte de un proceso de supervisión.

2.5 Marcos de trabajo para al apoyo a las TI

Un marco de trabajo o *Framework*, se define como un conjunto de estándares, guías, prácticas y estrategias que son brindados para el enfoque de una problemática presente y así se enfrente y busque la solución o mejoras al problema existente, no obstante, sirve de apoyo a problemas similares.

Una estrategia es un planeamiento compuesto por los principales objetivos, metas y políticas de una empresa dentro de un todo. Puede definirse también como el hallazgo de un equilibrio entre lo que puede hacer una organización y lo que podría hacer. Es importante mencionar que una visión estratégica en TI es fundamental para obtener el éxito de cualquier acción de negocios.

El gobierno de TI es el ente mediante el cual se controla el uso y la aplicación de las TI presentes y futuras. Dirige y evalúa los planes o estrategias que son elaborados para dar soporte a la organización.

El concepto de gobierno de TI en conjunto con una buena estrategia son muy importantes, ya que al implementar en forma correcta un modelo de gobierno de TI, otorga a la organización herramientas indispensables para la toma de decisiones adecuadas respecto de las inversiones tecnológicas, considerando los requerimientos del negocio así como su conducta financiera.

El Instituto de Gobernabilidad en TI (*IT Governance Institute*), dicta que el gobierno de TI posee cuatro principios esenciales (IT Governance Institute, 2013)

- Dirección y control
- Responsabilidad
- Actividades

- Rendición de cuentas

Por otra parte, el gobierno de TI labora con base en servicios clave como los mostrados en la siguiente imagen:

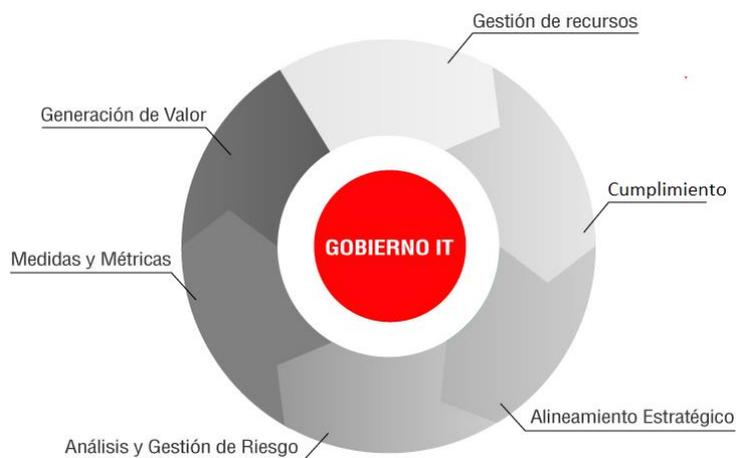


Imagen 9: Servicios del gobierno de TI.

Fuente: (Secure IT, 2016)

Los marcos de trabajo al igual que el gobierno de TI, trabajan en la aplicación de buenas prácticas para el buen caminar de las tecnologías, lo cual conlleva al triunfo de las corporaciones.

En el desarrollo de sistemas, un *framework* se refiere a una estructura de conceptos y bases tecnológicas de soporte que son previamente definidas, habitualmente con artefactos o módulos de sistemas determinados; mismos que sirven de base para que otros proyectos inicien su desarrollo de forma organizada y logren acoplar diversos componentes para conseguir el sistema deseado. Provee un orden y una metodología de trabajo, la cual desarrolla o bien, utiliza otras aplicaciones.

Un *framework* generalmente cumple actividades que colaboran en el cumplimiento de los objetivos propuestos, estas son:

- **Comunicación:** Requiere una fuerte comunicación y colaboración por parte de los clientes para la obtención de requisitos.
- **Planeación:** Construye un plan de trabajo en el que incluyen tareas, recursos, técnicas, riesgos, entre otros.
- **Modelado:** Crea modelos para que el desarrollador y el cliente entiendan de más los requisitos del software.
- **Construcción:** Tiene que ver con la creación de códigos y ejecución de pruebas en busca de errores.
- **Despliegue:** Al ser entregado el software al cliente, él mismo lo valora y otorga información a partir de la evaluación obtenida. (Pressman, 2002)

Estos marcos de trabajo tienen como fin principal brindar una funcionalidad específica que ha sido construida, utilizando patrones de diseño. Para alcanzar la funcionalidad esperada, se elaboran objetos y artefactos que enlazan la necesidad del cliente con la función del sistema.

A lo largo de los años se ha diseñado gran variedad de marcos de trabajo que sustentan la implementación de diversos aspectos del gobierno de TI, cada uno se basa en prioridades distintas, lo que los hace en gran medida, complementos necesarios en las compañías. Al tener tantas opciones, se debe realizar un estudio exhaustivo para conocer el indicado según la necesidad de la empresa, es posible

que se cometan errores en esta elección y se requiera analizar otro marco para aplicarlo.

A continuación se detallan algunos ejemplos de marcos de trabajo o buenas prácticas existentes:

COBIT: Brinda un control de TI y está autorizado, actualizado y aceptado internacionalmente para que sea adoptado por las empresas y se le dé un uso diario por parte de gerentes y profesionales de TI o bien profesionales de seguimiento e inspección. COBIT está orientado a negocios, procesos, controles y mediciones. Su versión más reciente es COBIT 5.

ITIL: Corresponde al estándar más destacado para la gestión de los servicios de TI, una adecuada gestión de los servicios de TI permite obtener un alto nivel en la disponibilidad de estos servicios, lo que a su vez trae satisfacción por parte de los clientes y empleados.

Los procesos de ITIL se encuentran organizados con base en el estándar de calidad ISO 9000, además son afines con el Modelo de Excelencia de la EFQM (*European Foundation for Quality Management*). ITIL se basa en el ofrecimiento de servicios de alta calidad que permitan alcanzar la mayor satisfacción del cliente bajo un costo reducido.

CMMI: Este modelo incluye una unión de modelos que se basan en la mejora de los procesos en la Ingeniería del Software. Se encarga de medir el nivel de madurez de la compañía respecto del uso de buenas prácticas para el desarrollo y gestión de sistemas. CMMI se compone de cinco niveles: Inicial, Repetible, Definido, Administrativo y Optimizado.

ISO 20000: Esta normativa sirve de apoyo al gobierno de TI, reconocido en el nivel mundial como un estándar utilizado para la certificación de los Servicios de TI de las compañías. Nace como respuesta a las necesidades de los clientes quienes requerían que solo los consultores estuviesen certificados, sino también las empresas en sí lo estuvieran. Antes de su nacimiento, las compañías optaban por aplicar las normas que dictaba ITIL y certificaban sus operaciones con el estándar BS 15000.

Lo mencionado son solamente algunos de los estándares o normas que han sido diseñados años atrás, y que han llegado a buscar el mejoramiento de los procesos de TI en las organizaciones.

2.6 COBIT en busca del éxito de las TI

Corresponde a un marco de referencia basado en buenas prácticas, que conforman un marco de trabajo para el apoyo a las gerencias y departamentos de TI. Esta herramienta ofrece un conjunto de controles de TI los cuales organizan y centralizan los procesos en torno a un marco lógico.

COBIT fue presentado por primera vez en 1996 por la compañía ISACA (Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información), asociación global independiente sin fines de lucro la cual se involucra en el desarrollo, la adopción y el uso del conocimiento mundialmente aceptado; además, es líder en la industria de buenas prácticas para los sistemas de información. ISACA está constituido por una amplia gama de profesionales de TI que apoyan y buscan el éxito de las funciones en materia informática.

ISACA fue constituida en 1969 por un pequeño grupo de personas que reconoció la necesidad de una fuente centralizada de información y orientación en el creciente campo de los controles de auditoría de sistemas informáticos. Hoy, ISACA posee 140.000 profesionales en 187 países. (ISACA, 2016)

La normativa COBIT fue instituida como un instrumento de las tecnologías de la información, la cual ha reformado la manera de realizar las funciones dentro de una organización. Esta normativa se aplica a todos los sistemas de información y debe estar sistematizada para que genere información veraz y ayude a la organización al logro de sus objetivos.

El Instituto de Gobierno de TI (*IT Governance Institute*) revela lo siguiente:

“La orientación al negocio que enfoca COBIT consiste en alinear las metas de negocio con las metas de TI, brindando métricas y modelos de madurez para medir sus logros, e identificando las responsabilidades asociadas de los dueños de los procesos de negocio y de TI”. (Yvonne L. Huertas, 2011)

Por lo tanto, se puede afirmar que COBIT radica o se enfoca en una alineación entre los objetivos de una organización y los objetivos de las TI, para así brindar normas y responsabilidades para que dichos objetivos vayan de la mano y alcancen las metas propuestas.

COBIT tiene como Misión “Investigar, desarrollar, publicar y promover una serie internacional, autorizada y actualizada de objetivos de control de tecnología de información generalmente aceptados para su uso diario por parte de auditores y gerentes de negocio”. Lo que permite observar que desde su misión, esta

herramienta busca el cumplimiento de los objetivos propuestos por la compañía; además, de promover un control en las TI para mejorar los procesos.

Por otra parte su visión es la siguiente: “Ser el modelo de control de TI”. Y hasta el momento se ha consolidado como el modelo más fuerte de normativas de control y supervisión para las TI.

Además, COBIT tiene claro el propósito de cumplir con la aplicación de sus normas, este principio se observa en la siguiente imagen:

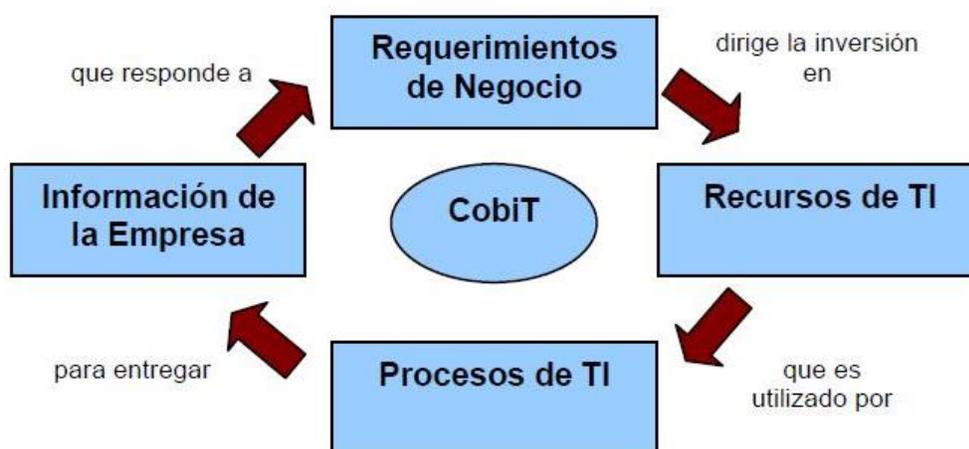


Imagen 10: Propósitos básicos de COBIT.

Fuente: (Blog, 2010)

Entre las características que alcanza la normativa es que se localiza orientada al negocio, y adecuadamente regulada bajo estándares y regulaciones; además, que ofrece una revisión crítica y analítica de las tareas y las actividades de TI. Fue diseñado para satisfacer ciertas necesidades de las personas, por tanto va orientado a los negocios exitosos y los procesos basándose en revisiones y promovido por mediciones de control.

Los mayores beneficiados con el uso de COBIT son las gerencias, esto porque colabora en el mejoramiento en la toma de decisiones, y así logren seguir una guía estratégica basada en la adquisición de hardware y software necesario para su aplicación.

COBIT, ha evolucionado durante varios años, la primera publicación fue propagada en 1996, la segunda en 1998, la tercera en el 2000, la cuarta en diciembre del 2005, y la versión 4.1 fue publicada en mayo del 2007. En la actualidad ISACA lanzó la última actualización el 10 de abril del 2012 denominada como COBIT 5.

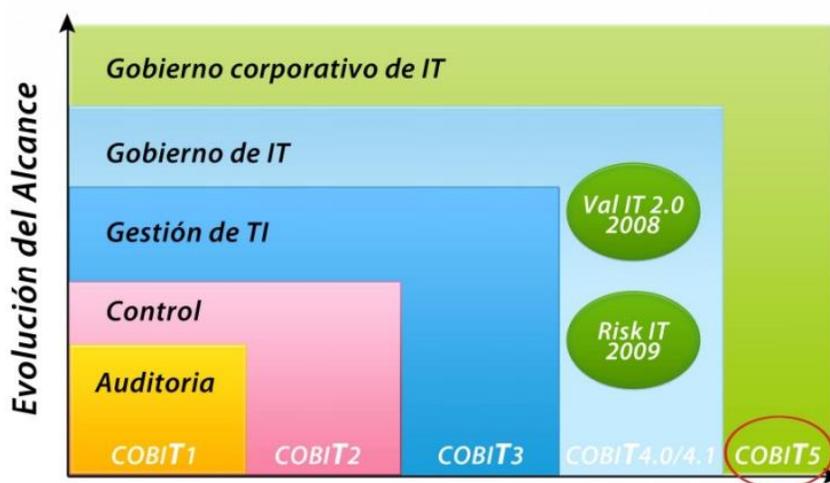


Imagen 11: Evolución de COBIT.

Fuente: www.isaca.org/cobit

Como se observa en la siguiente figura, COBIT en términos de Gobierno de TI contempla 5 procesos y en cuestión de Gestión de TI incluye 32 procesos los cuales se dividen a su vez en 4 dominios.

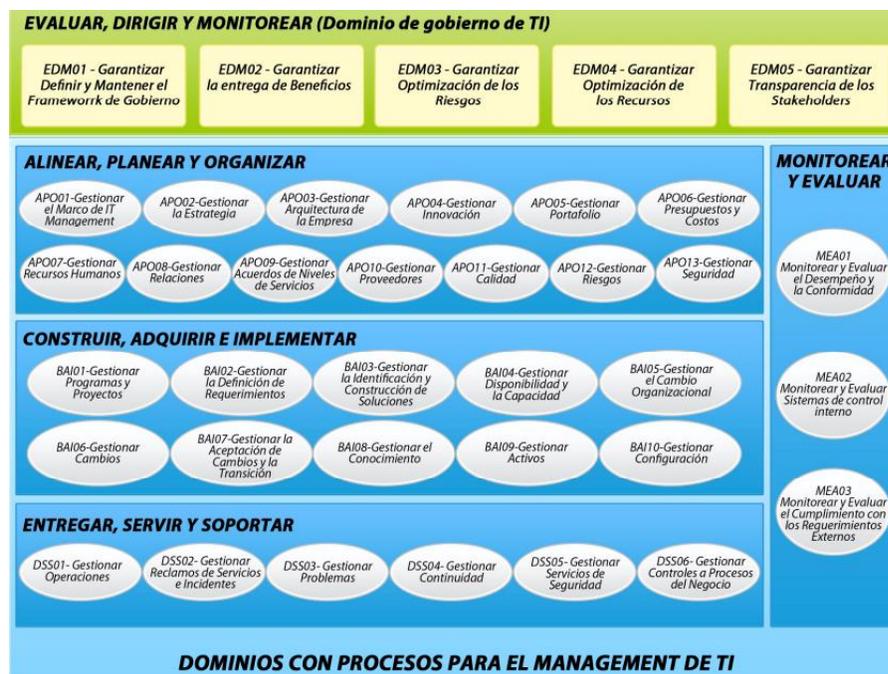


Imagen 12: Diagrama Procesos de COBIT.

Fuente: Adaptado de ISACA.org

Como se pudo observar, esta normativa se encuentra dividida en gran cantidad de procesos, los cuales a su vez se encuentran subdivididos en dominios o bien, objetivos para cumplir con lo esperado.

Según lo indicado, se destaca que COBIT comprende procesos clave que buscan que las empresas pongan en práctica para el mejoramiento de sus labores diarias y así alcancen sus objetivos, ya que su fin principal es que los sistemas de información generen validez, temporalidad, confiabilidad y calidad con su aplicación; además, las TI brinden un apoyo primordial en las actividades de cada compañía.

Por consiguiente, se puede afirmar que el uso de COBIT ayuda a buscar el éxito que las empresas requieren para sacar adelante sus labores y consolidarse en sus especialidades para así generar mayores empleos, más opciones de crecimiento, personas exitosas y empresas con un gran nivel de superación constante.

2.7 Metodologías ágiles para el desarrollo de software

2.7.1 Breve Historia

A inicios de la década de 1990, se busca una orientación diferente en los procesos de desarrollo de software, lo cual llega a cambiar la mentalidad de que al utilizar procesos definidos rigurosamente se alcanzaba un software en el tiempo deseado, con bajos costos y de la calidad esperada.

Este enfoque, descrito inicialmente por Martin Fowler, conocido en la población de ingeniería del software con el nombre de RAD o *Rapid Application Development*, se fundamenta en un entorno de desarrollo, que sea productor y generador automático de códigos, basados en sintaxis de alto nivel, en el que formaban parte pequeños equipos de desarrolladores.

Como resultado del éxito de un proyecto, el cual en primera instancia fue rechazado y prácticamente elaborado de nuevo con prácticas definidas por Kent Beck, fue como da origen a XP (*xtreme programming*) comenzando el movimiento de metodologías ágiles a las que con el tiempo se le unen muchas otras metodologías. (Fowler, martinfowler.com, 2006)

De esta manera, da inicio este tipo de metodologías, llamadas “metodologías livianas”; sin embargo, faltaba la aprobación por parte de los desarrolladores, ya que, eran consideradas como simplemente intuitivas. Fue entonces, con el transcurrir de los años, en Febrero del año 2001, luego de celebrada una reunión

en Utah-EEUU que se presenta formalmente el término “ágil” aplicado al desarrollo de sistemas de cómputo. (Grupo ISSI., 2003)

Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles corresponden a técnicas elaboradas para la gestión de proyectos que surgieron en oposición a las metodologías tradicionales, en general fueron creadas para agilizar los procesos de desarrollo de software; sin embargo, también han sido utilizadas en otros tipos de proyectos.

Las metodologías son consideradas ágiles si cumplen con los cuatro principios del **manifiesto ágil**, que se detallan a continuación:

- **Los individuos y su interacción en el proceso de desarrollo y las herramientas por utilizar:** el factor principal de éxito de un proyecto son las personas que trabajan en éste y lo hacen realidad, cabe resaltar la importancia de reunir un buen equipo de trabajo, el cual cree su propio entorno de trabajo, según las necesidades del proyecto.
- **Crear un software que realmente funcione, en vez de basarse en elaborar una buena documentación:** este principio tiene una norma clave, la cual es no elaborar documentos que no sean estrictamente necesarios para la toma de decisiones; además, que deben ser breves y basarse en lo primordial.
- **Contribución con el cliente más allá de la negociación de un contrato:** debe haber siempre interacción entre el equipo de desarrollo y

el cliente, esto hará que se ponga en marcha el proyecto en busca del éxito.

- **Respuesta a los cambios, más que el seguimiento preciso de un plan:** el éxito o fracaso de un proyecto se ve reflejado por la destreza de responder a los cambios que surgen durante el desarrollo de un proyecto.

Muchas personas relacionan las metodologías ágiles con un proyecto escaso de documentación y controles de seguimiento; sin embargo, esto no es del todo cierto, lo que buscan estas metodologías es la disminución del impacto de las tareas que no son estrictamente necesarias para alcanzar el objetivo propuesto. Procuran alcanzar un aumento en la eficacia del equipo de trabajo para reducir los costos.

Estos métodos dan énfasis a la comunicación entre las partes involucradas en el proyecto, esto en vez de la tediosa documentación que lleva largos tiempos de trabajo, costos elevados y en algunos casos, requerimiento de personal extra dedicado específicamente a ello, quienes podrían dedicarse de lleno al desarrollo de código u otras labores que agilizarán el proceso.

Es por esto que estas metodologías buscan reducir el desarrollo de documentos redundantes, descritos su mayoría en el ciclo de vida del desarrollo de software y en las metodologías tradicionales de desarrollo.

¿Por qué se recomienda utilizar metodologías ágiles?

El uso de estas metodologías permite mejorar el proceso de un proyecto de software, puede confirmarse visualizando algunas de las ventajas que las mismas poseen, como lo son:

- Comunicación constante con el cliente y el equipo de trabajo.
- Mejora constante en los procesos elaborados por el equipo de trabajo.
- Rápida respuesta a cambios que se den en el desarrollo del proyecto.
- Continuidad de la excelencia técnica y buen diseño.
- Prioridad a lo estrictamente necesario, excluyendo el trabajo que no es impredecible para el cumplimiento del proyecto.

Por consiguiente, es importante señalar que las metodologías tradicionales pueden llevar hacia procesos más largos y costosos, por lo que es más útil aplicar las metodologías ágiles en vez de las tradicionales.

Comparación entre metodologías tradicionales y metodologías ágiles

En la siguiente tabla se observa un resumen comparativo de las características de metodologías ágiles versus las tradicionales:

| Metodologías Ágiles | Metodologías Tradicionales |
|---|--|
| Fácil respuesta a cambios | Resistencia a cambios |
| El cliente forma parte del equipo de desarrollo | El cliente únicamente interactúa con el equipo de desarrollo en reuniones previamente pactadas |
| Se utilizan pocos artefactos | Utilizan más artefactos |
| Menos cantidad de roles, más genéricos y flexibles | Mayor cantidad de roles con funciones específicas |
| No se tiene un contrato tradicional, se debe tener mayor flexibilidad | Se tiene un contrato el cual debe ser cumplido a detalle |

| | |
|--|---|
| Se trabaja en espera de cambios en el proyecto | Se espera que de haber cambios estos no sean de gran impacto en el proyecto |
| Se le da un menor énfasis a la arquitectura del software | La arquitectura del software es fundamental |
| Menor control en los procesos y menos principios. | Procesos con mayor control y basados en gran cantidad de políticas y normas |
| Basados en proyectos cortos, sin entregas frecuentes y equipos de trabajo pequeños | Trabajan en cualquier tamaño de proyecto (generalmente grandes), constante entrega de avances y equipos de trabajo numerosos. |

Tabla 3: Métodos tradicionales versus Métodos Ágiles

Fuente propia

Ejemplos de metodologías ágiles

A continuación se puntualizan características, y detalles significativos de algunos ejemplos de metodologías ágiles que se encuentran actualmente en el mercado nacional e internacional:

Scrum

Fue desarrollada en 1986 por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle, quienes concretan un marco para la gestión de proyectos informáticos que principalmente realizan el desarrollo mediante iteraciones de 30 días, denominadas *sprints* y da énfasis a reuniones diarias con el equipo de desarrollo con una duración de 15 min que permiten la coordinación e integración de las labores.

Kanban

Se encuentra fundamentado en una idea básica, el trabajo en progreso (*Work in Progress*, WIP). Se limita a iniciar un nuevo trabajo a menos que el anterior haya sido concluido o bien se haya trasladado a otra función de la cadena de labores.

Xtreme Programming (XP)

Corresponde a la primera metodología ágil que se da, la cual da movimiento a estas metodologías. Se basa en fortalecer la comunicación y relaciones entre quienes intervienen en el proyecto, promueve el trabajo en equipo y el aprendizaje de los desarrolladores alcanzando un clima laboral adecuado.

2.8 Metodologías pesadas o tradicionales de desarrollo de software

El uso de aplicativos de software ha sido parte de la sociedad moderna desde la segunda mitad del siglo pasado. El desarrollo de software comenzó como una actividad poco organizada que a menudo se trataba de codificar y corregir. El código era escrito con mucho planeamiento, y el diseño de un sistema se determinaba a partir de decisiones de corto plazo.

Este comportamiento funcionaba relativamente bien para sistemas pequeños, pero conforme los sistemas empezaron a crecer, se hizo más difícil añadir nuevas características y los errores se fueron haciendo más difíciles de solucionar. Este estilo de desarrollo fue utilizado durante muchos años hasta que se introdujo una alternativa, la cual se dio mediante la implementación de una metodología.

Las metodologías imponen un proceso disciplinado en el desarrollo de software con el objetivo de hacer que el mismo sea más previsible y más eficiente.

Las metodologías tradicionales son impulsadas por un plan de trabajo en el que se inicia con la obtención y documentación de un conjunto completo de requisitos, seguido por un nivel arquitectónico y de alto desarrollo del diseño y de inspección. Debido a aspectos complejos, este tipo de metodología pasó a ser conocido como pesada.

Esta visión centrada en el proceso de desarrollo de software puede ser frustrante y aparte, plantea dificultades cuando el ritmo de cambio es todavía relativamente bajo.

Las metodologías pesadas han sido la forma tradicional de desarrollar software en décadas. Estas metodologías se basan en una serie secuencial de pasos, tales como la definición de requerimientos, la construcción de la solución, las pruebas y el despliegue o puesta en producción. (eumed.net, s.f.)

Las metodologías pesadas requieren la definición y documentación de un conjunto estable de requisitos al inicio de un proyecto. Algunos ejemplos concretos de metodologías pesadas reconocidas son: Cascada, Modelo Espiral y Proceso Unificado.

Cascada

Durante la implementación de los primeros desarrollos de software, codificar y corregir fue el método empleado por los desarrolladores, lo cual puede terminar generando situaciones en las que se programa durante un año y se toma otro año

de depuración por ejemplo. Debido a esta naturaleza tan difícil, posteriormente se propuso la metodología de cascada.

Este enfoque hace énfasis en una progresión estructurada entre las fases definidas del proceso. Cada fase consiste en un conjunto definido de actividades y entregables que se deben lograr antes de que la siguiente fase pueda comenzar. Las fases siempre se nombran de manera diferente, pero la idea básica es que la primera fase trate de captar lo que el sistema va a hacer, los requisitos de software, la segunda fase determina cómo va a ser diseñado. La tercera etapa es donde los desarrolladores comienzan a escribir el código, la cuarta fase es la prueba del sistema y la fase final se centra en las tareas de ejecución, tales como la formación y la documentación más compleja.

Sin embargo, en la práctica de la ingeniería, el término de cascada se utiliza como nombre genérico para todas las metodologías secuenciales de desarrollo de software.

Proceso unificado

Dentro del Proceso Unificado (UP), todos los esfuerzos, incluyendo el modelado, se organizan en flujos de trabajo y se realizan de forma iterativa e incremental. En el UP se utiliza una arquitectura basada en componentes que crea un sistema que es



Imagen 13: Proceso Unificado.

Fuente: (Vizcarra)

fácilmente extensible, se promueve la reutilización del software y se trata que sea

intuitivamente comprensible. Los componentes comunes se utilizan para coordinar la programación orientada a objetos dentro de los proyectos.

Utiliza el modelado visual de software basado en el UML – *Unified Model Language*, que representa su código como una notación diagramática que permita que los individuos menos competentes técnicamente puedan tener una mejor comprensión del problema.

Utiliza casos de uso y escenarios al gestionar los requerimientos, pues se considera eficaz en la captura de los dos requisitos funcionales y ayuda a mantener a la vista, los comportamientos esperados del sistema. Su diseño es iterativo e incremental, esto ayuda a reducir el perfil de riesgo del proyecto, permite mayor retroalimentación del cliente y ayuda a los desarrolladores a mantener su enfoque.

Se da mucha importancia a la verificación de la calidad del software, lo cual ayuda al control de calidad de la planificación y la evaluación, integrados en todo el proceso de participación de cada miembro del equipo.

Para determinar la duración del proyecto, UP divide el proyecto en cuatro fases:

- **Inicio:** al final de este proceso se debería haber hecho un análisis de rentabilidad, viabilidad del proyecto evaluado; y el alcance del diseño se debe establecer.
- **Elaboración:** en esta fase se identifica y verifica la arquitectura del sistema que ya debe haber sido creada. Por otra parte, se lleva a cabo

un análisis de riesgos, los mismos que se consideren importantes deberían haber sido abordados.

- **Construcción:** este proceso produce un sistema de liberación beta. Un sistema de trabajo debe estar disponible y suficiente para la prueba preliminar con arreglo realista de condiciones.
- **Transición:** el sistema se introduce en las partes usuarias y participantes. Es cruzado, cuando el equipo del proyecto y las partes interesadas están de acuerdo en que los objetivos acordados en la fase inicial se hayan cumplido y el usuario esté satisfecho. (Torrecilla, 2012)

Modelo espiral



Imagen 14: Modelo espiral

Fuente: (Beltran, s.f.)

Otro modelo de desarrollo de software tradicional es el modelo en espiral, que combina elementos de diseño así como de la creación de prototipos en etapas. Se definió basado en la experiencia con varios refinamientos del modelo de cascada en

su aplicación a grandes proyectos de software.

Hay cuatro fases principales del modelo en espiral:

- La fijación de objetivos donde se identifican los objetivos específicos para la fase de proyecto.

- La evaluación de riesgos y la reducción, donde los principales riesgos son identificados, analizados y se obtiene la información para reducir estos riesgos.
- Desarrollo y validación, donde se elige un modelo adecuado para la siguiente fase del desarrollo.
- Planificación, donde el proyecto se revisa y se elaboran planes para la siguiente ronda de espiral. (R., 2011)

Características de las metodologías tradicionales

Las metodologías tradicionales han existido desde hace mucho tiempo, estas imponen un proceso disciplinado en el desarrollo de software con el objetivo de hacer dicho desarrollo predecible y eficiente. Estas no han tendido a tener mucho éxito y no suelen ser muy populares, dado que pueden tender a ser burocráticas, y que es tanto lo que se debe seguir, que la metodología ralentiza el proceso de desarrollo. Las metodologías tradicionales tienen características tales como:

- **Enfoque predictivo:** tienen una tendencia a planificar al inicio gran parte del proceso de software en gran detalle por un largo espacio de tiempo. Este enfoque sigue una disciplina de ingeniería, donde el desarrollo es predictivo y repetible. El énfasis se pone en los diseños que se enfocan en las necesidades del sistema y cómo resolverlas de manera eficiente. Los diseños son luego entregados a otro grupo que son responsables de la construcción del sistema. Se espera que el proceso de construcción se lleve a cabo según estos diseños.

- **Documentación completa:** el desarrollo de software tradicional considera a los documentos de requerimientos como la pieza clave de la documentación. Un proceso principal en metodologías tradicionales es la creencia de que es posible reunir todos los requerimientos de un cliente, por adelantado, antes de escribir cualquier código.
- **Orientada a Procesos:** el objetivo de las metodologías tradicionales es definir un proceso que funciona bien para cualquiera que requiera usarlo. El proceso consistiría de ciertas tareas que deben ser realizadas por los gerentes, diseñadores, programadores, revisores (*testers*) y otros. Para cada una de estas tareas debe existir un procedimiento definido.
- **Orientada a Herramientas:** herramientas de gestión de proyectos, editores de código, compiladores, entre otros, deben estar en uso para la finalización y ejecución de cada tarea dentro de estas metodologías.

2.9 Marco normativo y legal del ICE

En este apartado se presentan las referencias de las guías institucionales que son pertinentes a las funciones del DHCS; además, de la estructura organizacional del ICE.

Dentro de la estructura principal se señalan tres (3) grandes divisiones o gerencias, dichas gerencias son: Telecomunicaciones, Electricidad y Administrativo-Financiera. Dentro de la gerencia Administrativo-Financiera se encuentra la División Corporativa de Tecnologías de la Información (DCTI), que es la división encargada de la administración de los aspectos de desarrollo tecnológico de nivel interno de la organización.

Como tal el DHSC no se encuentra bajo la administración de esta División, pero la misma sirve como referente de manejo de las normativas institucionales en cuanto a manejo de la tecnología dentro del contexto organizacional.

Dentro de la documentación que se encontró en los repositorios virtuales de la DCTI no se encontró una guía genérica que encapsule el manejo general respecto de la gobernabilidad de TI en el nivel del ICE, pero si se encontró una serie de guías con normativas relacionadas con las tareas y funciones que realiza la DHCS por lo cual se incluyen a manera de referencia en este documento. Dichas guías son:

GUIA-IS13-01 - Guía para la administración de sistemas de información

El propósito de este documento es definir los roles y responsabilidades del Administrador de Sistemas aplicado a los sistemas corporativos y sus módulos satélites. Aplica para los sistemas corporativos y sus módulos satélites, para los

sectores de Telecomunicaciones, Electricidad y Administrativo-Financiero en operación, esto según los sistemas o subsistemas que se consideren convenientes de ser administrados de la manera en que se indica en esta política.

5501-027-2010 - Guía para realizar diagramas UML

El propósito de este documento es suministrar una guía básica para realizar los diagramas UML (Unified Modeling Language) que comprenden los diagramas de Casos de Uso, Secuencia, Colaboración y Clases, que se utilizan para el análisis y diseño de las nuevas soluciones. Este documento será utilizado por el grupo Gestor de Requerimientos y Analistas para la creación de los modelos requeridos en las etapas de análisis y diseño de las nuevas soluciones.

5501-028-2010 - Guía para realizar la descripción casos de uso

El propósito de este documento es suministrar una guía básica para realizar la descripción de Caso de Uso que se utilizará para documentar la funcionalidad requerida en los diferentes módulos para la creación de las nuevas soluciones. Se utilizará para describir la funcionalidad de cada Caso de Uso en las etapas de Levantamiento de Requerimientos y Análisis para el Desarrollo de Nuevas Soluciones.

5501-029-2010 - Guía para completar el documento de especificaciones suplementarias

El propósito de este documento es suministrar una guía básica para completar el documento de Especificaciones Suplementarias que se utilizará para

identificar aspectos relacionados con usabilidad, confiabilidad, desempeño, soporte, diseño, interfaces a tomar en cuenta para el desarrollo de la nueva solución. Este documento será utilizado por el grupo Gestor de Requerimientos para identificar aspectos no relacionados con la funcionalidad del sistema.

5501-030-2010 - Guía de elementos necesarios para desarrollar las especificaciones de construcción de casos de uso

El propósito de este documento es indicar cuáles son los elementos necesarios para que los programadores puedan desarrollar lo solicitado en las especificaciones de construcción de casos de uso. Dicha guía, aplica para las personas que trabajan con los proyectos de desarrollo de aplicaciones Web, en la Dirección de Soluciones al Negocio.

5501-031-2009 - Guía para elaborar las especificaciones de construcción de casos de uso

El propósito de este documento es detallar los casos de uso a nivel técnico especificados por el Equipo Gestor de Requerimientos, en la guía N° 3 Guia-IS07-01 "Descripción de caso de uso". El documento No. 5501-031-2009 aplica para los analistas y programadores que trabajan con los proyectos de desarrollo de aplicaciones Web, en la Dirección de Soluciones al Negocio.

5501-032-2009 - Guía para el reporte de modificaciones y solicitud de correcciones a productos desarrollados

El propósito de este documento es proporcionarle al analista, los instrumentos necesarios para que reporte a los desarrolladores las modificaciones que deben ser aplicadas sobre el producto desarrollado, utilizando las especificaciones de construcción de casos de uso, y verifique su ejecución. Esta guía también proporciona los documentos necesarios para solicitar que se apliquen correcciones al producto desarrollado, y se verifique su ejecución, cuando no se cumplieron aspectos detallados en las especificaciones de construcción de casos de uso. La guía 5501-032-2009 aplica para los analistas que trabajan con los proyectos de desarrollo de aplicaciones Web, en la Dirección de Soluciones al Negocio de la DIC.

5501-033-2010 - Guía de requisitos para la creación de una nueva solución de software

El propósito de este documento es suministrar un documento que agrupe los artefactos generados por el equipo de Gestor de Requerimientos el cual debe ser entregado al Analista, con el fin de realizar el análisis y diseño de la nueva solución. El documento de Requisitos, será generado por el equipo Gestor de Requerimiento y será utilizado por el Analista del proyecto.

5501-049-2009 – Guía para la administración de base de datos

EL documento 5501-049-2009 posee una guía para el proceso de Administración y Operación de Bases de Datos, dirigido a Administradores, Analistas, Ingenieros de Sistemas, Operadores e incluso a Usuarios de la Dirección de Tecnologías de Información. Esta guía podrá ser consultada y utilizada para la

Administración de las distintas Bases de Datos existentes en la Dirección de Tecnologías de Información. La guía comprende aspectos de diseño, instalación, actividades propias de la administración como responsabilidades y funciones, migración, mantenimiento y seguridad de las Bases de Datos.

5501-065-2012 - Guía para aspectos de seguridad de acceso para requerimientos, diseños y pruebas de aceptación en aplicaciones

El propósito de este documento es documentar y gestionar los aspectos de seguridad de acceso que deben estar presentes durante las etapas de requerimiento, diseño y certificación de las aplicaciones mediante la utilización de plantillas y artefactos que permitan el cumplimiento de los privilegios de acceso y uso, y tipos usuarios (perfiles). Esta guía contiene aspectos de seguridad que deben ser considerados para el desarrollo e implementación de soluciones.

5501-115-2010 - Guía de solicitud de hospedaje de bases de datos ORACLE

El propósito de este documento es desarrollar un documento que sirva de guía para establecer los lineamientos y condiciones de hospedaje, modalidades y periodicidad de respaldo y recuperación, lineamientos de diseño de las bases de datos Oracle. Esta guía deberá ser consultada y utilizada por los usuarios que requieran el servicio de hospedaje en bases de datos Oracle ubicadas en los servidores pertenecientes a la DIC.

5501-116-2010 - Guía de estándares de nomenclatura de objetos de base de datos Oracle de la DIC

El propósito de este documento es establecer un estándar de nomenclatura para los objetos de las bases de datos Oracle gestionadas por la Dirección de Infraestructura de Servicios TIC de la DIC. Este paso es básico con tal de procurar mantener un esquema consistente y homogéneo dentro de un sistema, aplicación o solución.

Una nomenclatura estándar probablemente no afecte el desempeño de la base de datos, pero es posible que si tenga efecto en el entendimiento del modelo de datos por parte de diseñadores, desarrolladores y personal de soporte. Esta guía deberá ser consultada y utilizada por los usuarios que requieran el servicio de hospedaje en bases de datos Oracle, ubicadas en los servidores que administra la DIC.

5501-145-2015 – Guía para el establecimiento de bitácoras de bases de datos

El propósito de este documento es establecer los principales lineamientos para la gestión de los registros de las bitácoras de base de datos de las plataformas ORACLE, SQL Server, Sybase. Esta guía será empleada por los encargados de las plataformas de Vertical y OSR, así como personal de la DCTI que requiera conocer el procedimiento en caso de algún problema en las plataformas y saber a quién ubicar.

5501-150-2009 – Guía de estándares de desarrollo para aplicaciones web en JEE

El propósito de esta guía es estandarizar las especificaciones técnicas para el desarrollo, adquisición o contratación de mantenimientos, para aplicaciones en el

ambiente Web en JEE. La guía describe las especificaciones técnicas relacionadas con el diseño, metodología, documentación, notaciones, plataforma de ejecución y arquitectura para aplicaciones Web JEE y aplica para cualquier desarrollo a la medida, mantenimiento, adquisición o contratación de una solución empresarial JEE.

5501-164-2013 – Guía de gestión de bitácoras para los sistemas operativos y bases de datos

El propósito de este documento es desarrollar un lineamiento que sirva de guía para determinar el control empleado sobre las bitácoras de los sistemas operativos de los servidores y las bases de datos. Esta guía podrá ser consultada y utilizada para realizar el manejo del control de las bitácoras que mantienen los sistemas operativos ZOS, MCP, UNIX, y Windows; así como las bases de datos IDMS, DMSII, Sybase, Oracle y SQL Server localizados en los equipos administrados por la Dirección de Infraestructura de Servicios TIC.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipos de investigación

Existen diversas definiciones sobre los tipos de investigación, estas varían según su tipología y en sus características tales como sus estilos, formas, enfoques y modalidades. Conceptualmente, estos tipos son sistemas definidos para la obtención del conocimiento en una investigación y los tres (3) principales serían: exploratoria, descriptiva y explicativa. (Eyssautier, 2002)

La presente investigación es considerada de tipo descriptiva por cuanto busca el desarrollo de una propuesta específica, a partir de un entorno de trabajo donde se valoran sus variables de supervisión, control, comunicación y administración de la información.

Además, se pretende la identificación de características del contexto de investigación, señalar sus formas de conducta y actitudes, por lo que deberá establecerse su comportamiento concreto, descubrir y comprobar la asociación entre las variables de investigación.

3.2 Enfoques

Dentro de una investigación, una vez que se ha elaborado el problema, las preguntas, los objetivos y la hipótesis, se selecciona la muestra que se utilizará en el estudio de acuerdo con el enfoque elegido, posteriormente se recolectaron los datos pertinentes sobre variables, eventos y objetos involucrados.

Todo trabajo de investigación se basa en dos enfoques principales: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, los cuales de manera conjunta forman un tercer enfoque llamado mixto.

El enfoque cualitativo es aquel cuyo objetivo se centra en la descripción de las cualidades de un fenómeno, mientras que el cuantitativo es aquel que permite examinar información de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística.

Por otra parte, el enfoque mixto utiliza métodos de los dos enfoques descritos dentro de un mismo estudio y puede involucrar la conversión de datos cualitativos en cuantitativos y viceversa.

Esta investigación se considera de tipo mixta, porque en primera instancia su estrategia va dirigida a reconocer hechos, procedimientos, estructuras y personas de una manera integral y no mediante la medición de algunos de sus elementos. Sin embargo, con el transcurrir de la misma, específicamente en su etapa de análisis se obtienen datos cuantitativos como lo son el número de colaboradores estudiando, cantidad de Diplomados, Bachilleres, Diplomados o Máster, entre otros datos; por lo que terminó convirtiéndose en un enfoque mixto.

3.3 Fuentes de información

Una fuente de información es el lugar donde se encuentran los datos requeridos, que posteriormente se podrá convertir en información útil para una investigación. Los datos son aquellos fundamentos o antecedentes que se requieren para la obtención de conocimiento exacto de un objeto de estudio.

En esta investigación se utilizará la metodología cualitativa, la cual requiere la recolección de datos para consumir comparaciones y llegar a posibles contrastes; estos datos se recopilan por medio de documentos relacionados con el tema como por ejemplo, el Marco de Referencia COBIT, Las Normas Técnicas de la Contraloría General de la República e información de referencia recolectada desde internet; por otra parte, se hará investigación de campo con entrevistas al jefe del departamento y encuestas al resto de colaboradores por medio de cuestionarios, cuyo propósito es la descripción de las tareas y los métodos aplicados durante las actividades diarias. Existen dos categorías de fuentes de Información:

3.3.1 Fuentes primarias

Se refieren a los portadores originales de la información que no han retransmitido o grabado en cualquier medio o documento la información de interés. Para extraer los datos de esta fuente se utilizarán los métodos de encuesta, entrevista y observación.

La entrevista, es una comunicación interpersonal establecida entre el investigador y uno o varios sujetos relacionados al contexto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a una serie de interrogantes planteadas que se relacionan con el tema investigado.

Una encuesta descriptiva es aquella que documenta actitudes o condiciones presentes en un contexto determinado, estas describen en qué situación se encuentra determinada población en el momento en que se realiza la encuesta.

La observación es aquel procedimiento estructurado de recolección de datos que se dedica a explorar, describir, comprender, identificar y crear hipótesis sobre el ambiente de estudio definido.

En esta investigación se realizarán varias entrevistas físicas o bien telefónicas a la jefatura del departamento, así como una encuesta completa enviada de forma digital a los colaboradores del Departamento, para la extracción de los datos requeridos con el fin de obtener del análisis del entorno de trabajo exacto en el que se debe aplicar la normativa que se desea construir.

3.3.2 Fuentes secundarias

Se refiere a todos los portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos o plasmados en cualquier documento, y que utilizan el medio que sea (Eyssautier, 2002). Esta información se encuentra a disposición de todo investigador que la requiera.

Para esta investigación se analizó literatura disponible y actualizada sobre el tema, como el documento de Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información (N-2-2007-CO-DFOE) publicado por la Contraloría General de la República, el marco de referencia de COBIT y un extracto de información de diversas fuentes como internet, libros, artículos de revista, informes, tesis, entre otras, relacionada con la temática y que pueda ser considerada de carácter formal, posterior a un análisis crítico se extrajo todo conocimiento considerado útil para alcanzar los objetivos de la investigación.

3.4 Sujetos

3.4.1. Sujetos de información

La obtención de información requerida en esta investigación se realizará por medio del personal que labora en el DHCS. Incluyendo a su jefatura y demás colaboradores que lo conforman.

3.4.2. Población

La población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un espacio y tiempo determinados. (Mora, 2002)

Para efectos de esta investigación, la población principal se compone de diez (10) desarrolladores de software, un administrador de proyectos y un jefe de área para un total de doce (12) individuos. Se citan los nombres de las diferentes jefaturas que se encuentran por arriba del DHCS.

| Nombre | Puesto |
|---------------------------|----------------------------|
| German Sánchez Miranda | Jefe de División |
| Guillermo Rivero González | Director |
| Savvas Gavriel Laurenty | Jefe de procesos |
| Ricardo Castillo Barquero | Jefatura del Departamento |
| David Sánchez Venegas | Administrador de Proyectos |

| | |
|--------------------------|---------------|
| Diego Carranza Arias | Desarrollador |
| Nayuribe Aguirre Pizarro | Desarrollador |
| José Córdoba Rodríguez | Desarrollador |
| Pablo Rodríguez Ledezma | Desarrollador |
| Emmanuelle Mena Rojas | Desarrollador |
| Melvin Saravia Salazar | Desarrollador |
| David Fonseca Sánchez | Desarrollador |
| José Cerdas Corella | Desarrollador |
| Julio Barboza Rojas | Desarrollador |
| William Araya Benavides | Desarrollador |

Tabla 4: Población del DHCS

3.5 Tratamiento de la información

Dependiendo del método utilizado, una investigación se puede clasificar en tres tipos: documental, de campo o combinada. (Eyssautier, 2002)

La investigación documental es aquella en cuya recopilación de datos, únicamente se utilizan documentos que aportan antecedentes sobre la temática de estudio. (Eyssautier, 2002)

La investigación de campo es aquella en la que la recopilación se realiza enmarcada por el ambiente específico en el que se presenta el fenómeno de estudio, se utiliza un método exclusivo y se diseñan herramientas para el recabo de información.

Por consiguiente, las investigaciones combinadas son aquellas que se inician con el análisis teórico del tema dado y, una vez estudiado, se realiza la comprobación de su validez en el campo en que se presente el fenómeno. (Eyssautier, 2002)

La presente investigación es considerada de carácter combinada, ya que se debió realizar una recopilación documental y teórica que sirva como base, la cual será contrastada posteriormente con la información provista por el trabajo de campo, en el cual se realizará entrevistas a personas relacionadas con el entorno de estudio, quienes brindarán experiencias y elementos subjetivos que permitirán la valoración respectiva.

A partir del escenario puede determinar que el tratamiento de la información se efectuará gracias a la recolección de documentación, la observación y la interacción verbal por medio de entrevistas, encuestas, entre otras técnicas.

3.6 Matriz metodológica

| Objetivos | Variables | Definición conceptual | Dimensión | Indicadores | Instrumentos |
|--|---|--|---|--|--|
| Conocer el marco de trabajo y de gestión definido por la Gerencia de Telecomunicaciones a lo interno de la | <ul style="list-style-type: none"> Marco de trabajo y de gestión definido por la Gerencia de Telecomunicaciones. | <ul style="list-style-type: none"> Conjunto de documentos con el que se norma la gestión de TI dentro de las dependencias que pertenecen a la Gerencia de | <ul style="list-style-type: none"> Normativas de la Gerencia de Telecomunicaciones | <ul style="list-style-type: none"> Lista de documentos o plantillas utilizados. | <ul style="list-style-type: none"> Revisión bibliográfica (Intranet del ICE). |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| <p>organización y específicamente lo desarrollado por el DHCS del ICE, mediante la verificación de procesos ejecutados diariamente, con el fin de lograr la comprensión de su funcionamiento</p> | | <p>Telecomunicaciones.</p> | | | |
| <p>Identificar los procedimientos de control y supervisión de TI actuales utilizados en el departamento, mediante la recolección de información con entrevistas al personal que permitan el establecimiento de su estado actual.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de control de TI actuales. • Procedimientos de supervisión de TI actuales. | <ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de acciones que realizarse para la comprobación o fiscalización de las actividades relacionadas con tecnología de la información en la actualidad. • Conjunto de acciones que realizarse para ejercer la inspección de los | <p>Acciones del dpto.</p> <p>Actividades del dpto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de requerimientos (lista de documentos o plantillas utilizados). • Diseño de aplicaciones (lista de estándares y arquitecturas utilizados). • Análisis de sistemas (lista documentos, plantillas, diagramas, esquemas o tablas utilizados). | <ul style="list-style-type: none"> • Formularios de entrevistas. • Encuestas • Observación de campo. |

| | | | | | |
|--|--|--|-------------------|--|---|
| | | trabajos relacionados con tecnologías de información en la actualidad. | | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de software (lista estándares o técnicas utilizados). • Pruebas de software (lista documentos, plantillas y herramientas utilizadas). • Atención de averías en sistemas. (lista formularios, informes o reportes utilizados). | |
| Identificar las actividades que establece COBIT 5, como clave para los procedimientos de control y supervisión de TI, mediante revisión bibliográfica, que permitan la interiorización del tema desde su fundamento teórico y profesional. | <ul style="list-style-type: none"> • Actividades que establece COBIT 5. • Normas de la CGR | <ul style="list-style-type: none"> • Corresponde a un marco de trabajo para la administración y gobierno de TI. | Marco de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de requerimientos (ajustes a instrumentos propuestos) • Diseño de aplicaciones (ajustes instrumentos propuestos) • Análisis de sistemas (ajustes instrumentos propuestos) • Desarrollo de software (ajustes instrumentos propuestos) • Pruebas de software | <ul style="list-style-type: none"> • Documento COBIT 5. • Documento Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE) |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| | | | | (ajustes instrumentos propuestos) • Atención de averías en sistemas. (ajustes instrumentos propuestos) | |
| Comparar los procedimientos, controles y gestión del DHCS con las prácticas propuestas en el dominio de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT 5 y las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE), mediante la revisión conjunta con la coordinación del Departamento, | <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas propuestas. • Procedimientos actuales. • Normas de la CGR. | <ul style="list-style-type: none"> • Se refiere a la aplicación de acciones que se desarrollan con base en un marco de conocimiento determinado. | <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de control y del proceso de desarrollo. • Actividades de supervisión y del proceso de desarrollo. | <ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de requerimientos (ajustes a instrumentos propuestos) • Diseño de aplicaciones (ajustes instrumentos propuestos) • Análisis de sistemas (ajustes instrumentos propuestos) • Desarrollo de software (ajustes instrumentos propuestos) • Pruebas de software (ajustes instrumentos propuestos) • Atención de averías en sistemas. (ajustes instrumentos propuestos) | <ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo • Documento de identificación de procedimientos actuales creado el objetivo 1. • Análisis de contenido del apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización de la guía de mejores prácticas COBIT 5. • Análisis de las Normas propuestas por la CGR. |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| <p>para la selección de las prácticas que mejor se ajusten a las tareas desarrolladas dentro de este departamento.</p> | | | | | |
| <p>Elaborar una guía estratégica de mejores prácticas basada en el dominio de Alineamiento, Planeamiento y Organización COBIT 5, y las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE), realizando un mapeo entre las normas de la Contraloría y los procesos de dicho dominio, para que la misma se ajuste a las necesidades de control y supervisión de</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Guía estratégica. • Apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización de TI según COBIT 5. • Normas de la CGR. | <ul style="list-style-type: none"> • Es un documento que se encarga de registrar u orientar el conjunto de acciones que se deben implementar en un determinado contexto para alcanzar uno o varios objetivos propuestos. • Apartado o dominio que cubre el uso de la información y tecnología y cómo estas pueden ser utilizadas de la mejor manera en una organización para ayudarla a alcanzar | <ul style="list-style-type: none"> • Control y supervisión del proceso de Desarrollo del Departamento. • Análisis de contenido de la guía • Planificación de la guía • Elaboración de guía y documentación asociada • Capacitación al personal sobre la guía. • Implementación de la guía en el campo. | <ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de requerimientos (herramientas e instrumentos a implementar) • Diseño de aplicaciones (herramientas e instrumentos a implementar) • Análisis de sistemas (herramientas e instrumentos a implementar) • Desarrollo de software (herramientas e instrumentos por implementar) • Pruebas de software | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de contenido del documento de prácticas seleccionadas del apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT 5 que son aplicables al departamento. • Análisis de las Normas de la CGR que son adecuadas a las funciones que realiza el departamento. |

| | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| TI del Departamento. | | sus objetivos y metas. También resalta la forma organizacional y de infraestructura que debe tener TI para alcanzar resultados óptimos y generar los mayores beneficios de su uso. | | (herramientas e instrumentos por implementar) • Atención de averías en sistemas. (herramientas e instrumentos a implementar) | |
|----------------------|--|--|--|--|--|

Tabla 5: Matriz Metodológica

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS SITUACIONAL

En este capítulo, se detalla el análisis de los datos obtenidos de la entrevista, la observación y principalmente, de la encuesta realizada a los colaboradores del Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios de ICE, quienes de manera atenta brindaron la información requerida por la investigación.

De esta manera se avanza, mediante la obtención de datos e información clave, que permite la determinación del estado situacional actual. Se toma en cuenta factores internos del Departamento como: conocimiento de los colaboradores, puesto que desempeña, así como algunos otros factores externos tales como la estructura organizacional del departamento, la normativa legal y filosófica del ICE, todas de interés de la investigación, lo que permite conocer lo que se requiere para la toma de decisiones.

Mediante las encuestas se ha alcanzado el acceso a datos de interés, donde destaca el conocimiento del personal en cuanto a interés individual, características, herramientas o técnicas utilizadas, esto con el fin de identificar lo que actualmente tiene y hace el departamento y conocer si existe un faltante de normas o reglas que regulen las labores diarias.

Se pretende además que, a partir de los datos obtenidos, se muestre la verdadera necesidad del departamento respecto de un marco de trabajo o bien una guía que controle sus funciones en cuanto al desarrollo de software.

4.1. Sobre características del departamento

En el capítulo III de esta investigación, se establece la población en estudio, proporcionando los nombres y puestos de cada uno de los colaboradores del Departamento. Es entonces, cuando se recalca que se cuenta con un total de 12 personas laborando en esta área, 11 corresponden a hombres y una mujer, quienes completaron la encuesta enviada, de la que se obtienen los siguientes datos:

4.1.1. Variable edad

Se cuenta con una población conformada por jóvenes y adultos jóvenes (entre los 20 y 39 años) y también adultos ubicados entre los 40 y 49 años, se observa que en total no sobrepasa los 50 años, por lo que queda claro que la población está compuesta por personas dentro del rango de los 25 y los 50 años.⁽¹⁾

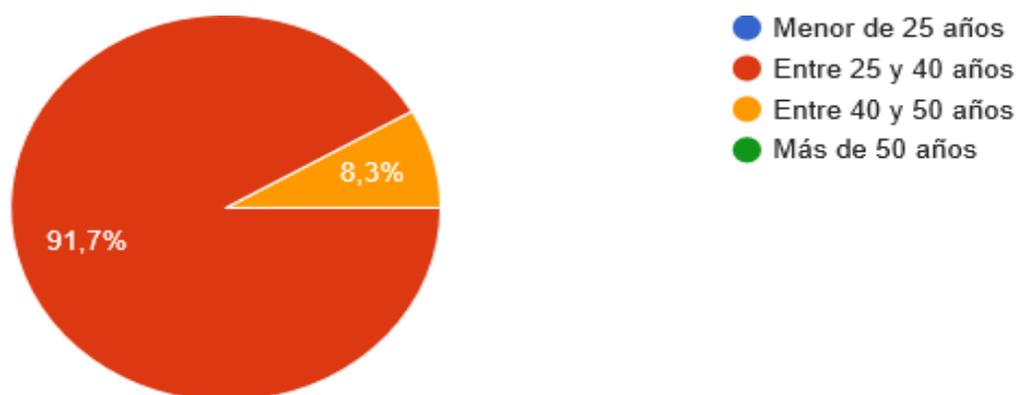


Gráfico 1: Índice de edades

(1) Revista de Geografía y Ciencias Sociales (2005) Recuperado en noviembre del 2016 de: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-190.htm>

En el gráfico anterior se visualiza como solo un 8,3% de ellos tiene entre 40 y 50 años; y el resto de la población ronda entre los 25 y 40 años.

Esto indica que la población se compone mayoritariamente por adultos jóvenes con rangos de edad que no pasan los 20 años de diferencia entre ellos, la mayoría del personal se encuentra en una edad muy cercana los unos de otros, lo cual tiende a ser beneficioso en términos de interacción pues la brecha generacional es casi nula.

4.1.2. Nivel académico

También se consultó sobre el mayor nivel académico que posee cada uno, a lo que se obtuvo el siguiente dato:

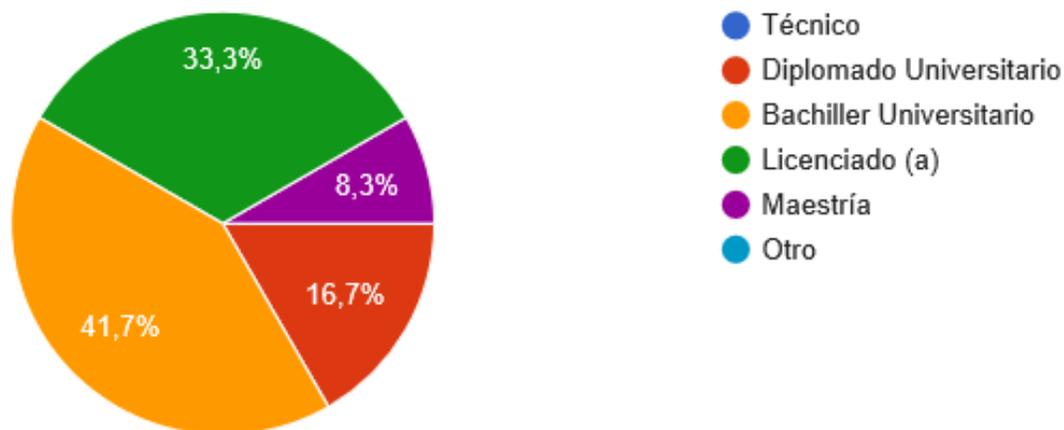


Gráfico 2: Nivel académico alcanzado

De lo que se observa, un 41,7% del personal cuenta con un bachillerato universitario, siendo este nivel el predominante, seguido de un 33,3% de licenciados en el área; además, un 16,7% diplomado universitario y por último se

obtiene que solamente un 8,3% de ellos cuenta con un posgrado en el nivel de maestría.

Además, se les consulta sobre cuál fue el área de enfoque de la carrera que cursan o cursaron, a lo que respondieron que generalmente se enfocaron en las áreas de Software y Sistemas; es por esto que laboran actualmente en el DHCS, un departamento dedicado al desarrollo y al mantenimiento de los sistemas de aprovisionamiento del ICE. Los datos anteriores se reafirman en la gráfica 3.

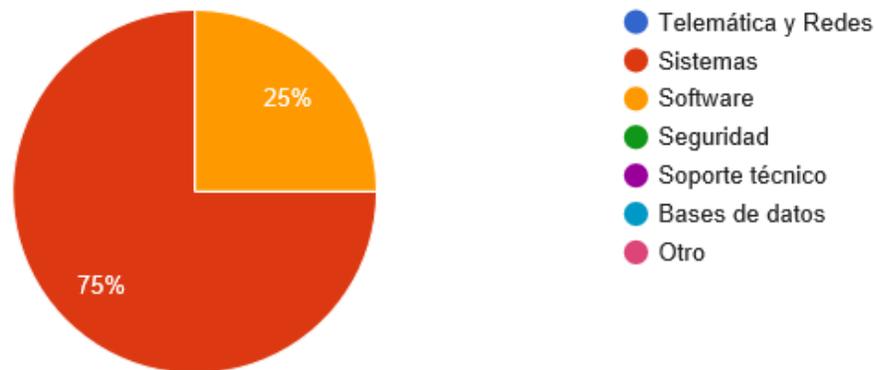


Gráfico 3: Nivel académico alcanzado

Por consiguiente, surge la duda sobre si algunos de los colaboradores se encuentra estudiando actualmente, a lo que respondieron de este modo:

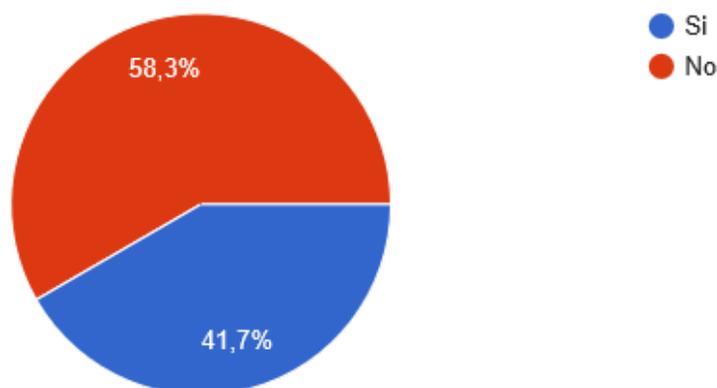


Gráfico 4: Estudiando SI/NO

De este gráfico (4) se obtiene que más del 40% de la población, se encuentra estudiando para alcanzar un mayor nivel académico y mejorar cada día, lo que permite suponer que la compañía, cada vez tendrá personal con mayor conocimiento lo que redundará en la mejora de sus labores diarias.

A quienes respondieron en forma positiva, se les consultó por el nivel en que se encuentran estudiando y se obtiene lo siguiente:

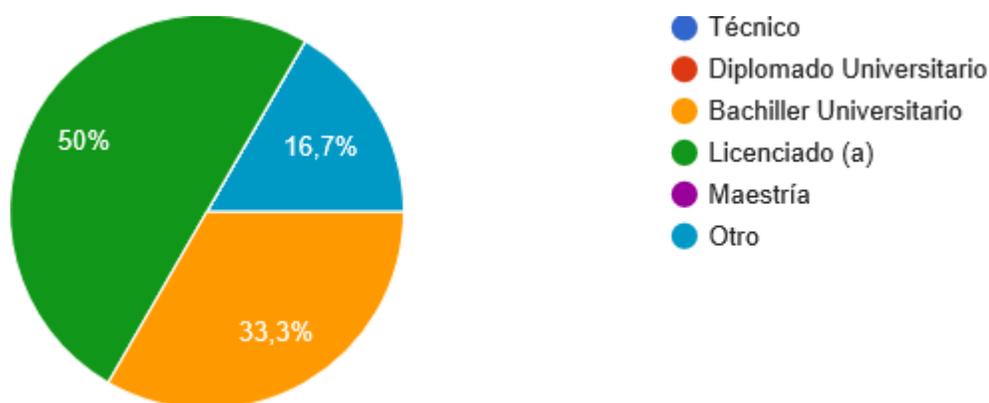


Gráfico 5: Grado académico que se está cursando

En total siete (7) personas del Departamento se encuentran cursando algún nivel académico, cuatro (4) cursan el grado de Licenciatura, lo que da un 50%; 2 colaboradores cursan actualmente su bachillerato universitario equivalente a un 33,3% y por último uno de ellos se encuentra en cursos de aprovechamiento en el área.

De la información mencionada, se deduce que existe interés en finalizar los estudios que se encuentran cursando; además, se destaca que el departamento e incluso la organización como tal, es flexible en cuanto a promover que sus colaboradores estudien, esto porque al encontrarse estudiando y trabajando a la vez, se requiere tiempo y algunas veces, permisos para

actividades educativas, y los colaboradores comentan en forma oral, sobre la flexibilidad que se les ofrece.

4.1.3. Puesto desempeñado

Como se describió, el DHCS está compuesto por un total de 12 personas, 10 de ellas se encargan del Desarrollo de los Sistemas (83%), y el porcentaje restante corresponde un 8% a la persona encargada de la administración de proyectos y por consiguiente el 9% restante a la jefatura.

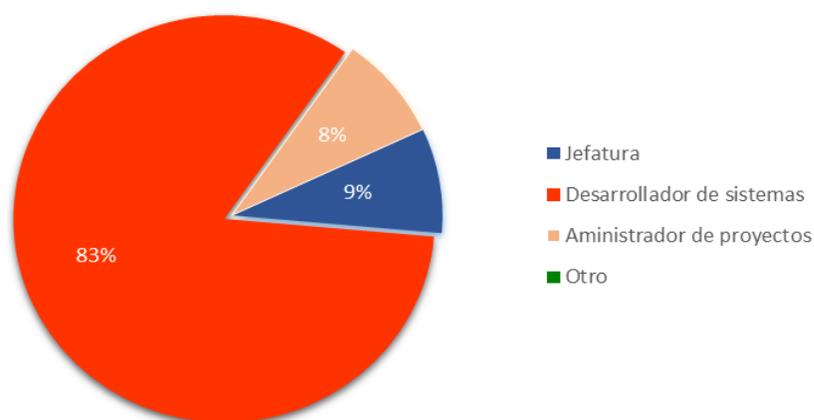


Gráfico 6: Puesto desempeñado

Sin embargo, pese que la mayoría se dedica a labores de desarrollo, se observa que tienen un nombramiento diferente, según el manual de puestos de la Institución. Algunos de estos puestos en los que se encuentran nombrados ante el ICE son:

Jefatura (1)

Administrador de proyectos (1)

Analistas de Sistemas (4)

Ingenieros de software (5)

Tabla 6: Puestos nombrados

El 100% de los colaboradores del departamento tiene más de un año de laborar para el ICE; se destaca que un 83,3% (10) de ellos tiene más de 5 años de trabajar en el Departamento y el otro 16,7% (2) restante tiene de 3 a 5 años de estar en el DHCS.

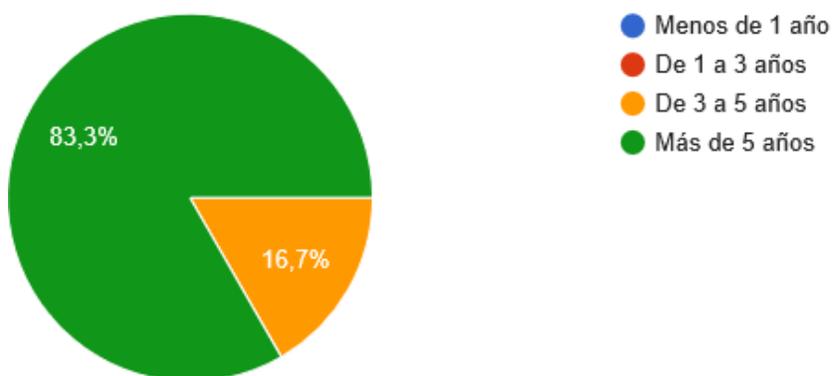


Gráfico 7: Tiempo de laborar en el ICE

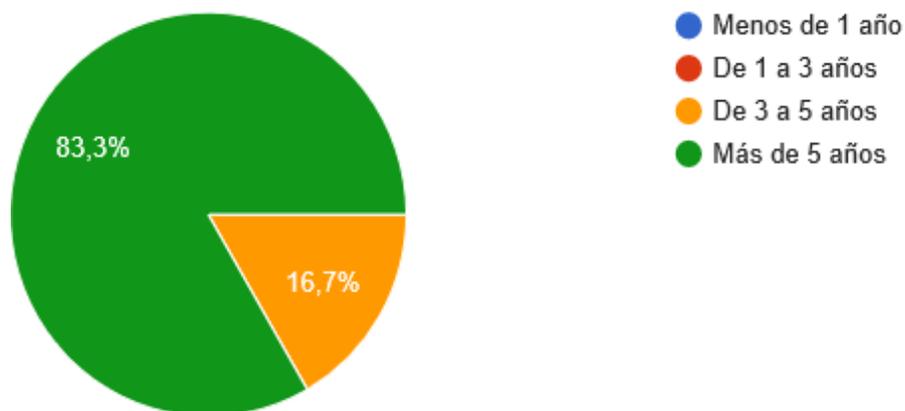


Gráfico 8: Tiempo de laborar en el Dep.

Por último, se les consulta por los años de experiencia que tienen en el puesto que desempeñan actualmente, a lo que se obtiene el siguiente dato:

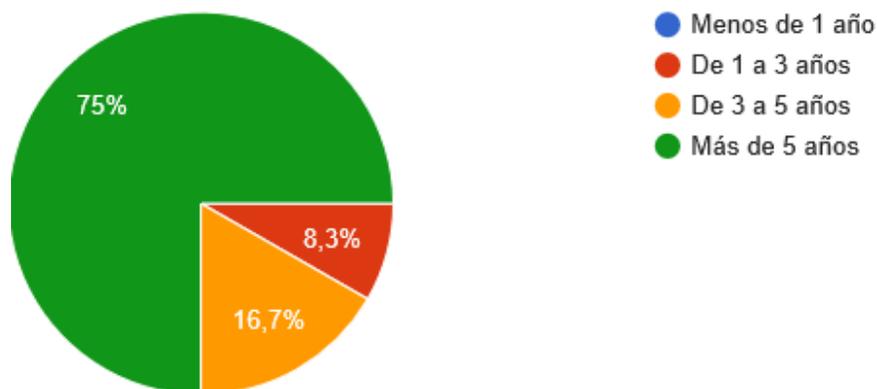


Gráfico 9: Experiencia en el puesto desempeñado

De la información brindada en el gráfico anterior, un 75% de ellos tiene más de 5 años de experiencia en el puesto que labora. Esto junto con los datos de la cantidad de años laborados y los conocimientos técnicos que se observan en el siguiente apartado, podría determinar que la población tiene gran experiencia en el área en la que laboran, así como en la Institución.

Sin embargo, esto no asegura que no haya pérdidas de personal, ya que podría darse el caso de que alguno de los colaboradores se traslade a otro dpto. o bien a otra institución en la que tenga mejores opciones salariales o de crecimiento profesional.

4.2. Sobre los conocimientos técnicos de los colaboradores

Con base en los resultados obtenidos de la II Parte de la Encuesta realizada a los colaboradores del DHCS, el análisis de los conocimientos técnicos que poseen los integrantes, es fundamental.

Se les realiza una serie de preguntas, con el fin de conocer sobre el conocimiento que poseen. De las que se adquiere la siguiente información:

4.2.1. Sobre los enfoques de desarrollo

Se desea conocer el nivel de conocimiento respecto de los enfoques de desarrollo, por lo que se les solicita la información de la cual se obtiene lo siguiente:

| Enfoque | Nivel de Conocimiento | | | | | |
|-------------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Excelente | Muy Bueno | Bueno | Regular | Poco | Muy Poco |
| Modelo en cascada | 1 (8,33%) | 3 (25%) | 1 (8,33%) | 2 (16,66%) | 3 (25%) | 2 (16,66%) |
| Prototipado | 2 (16,66%) | 1 (8,33%) | 2 (16,66%) | 2 (16,66%) | 5 (41,66%) | 0 (0%) |
| Incremental | 2 (16,66%) | 3 (25%) | 1 (8,33%) | 3 (25%) | 3 (25%) | 0 (0%) |
| Espiral | 2 (16,66%) | 3 (25%) | 1 (8,33%) | 4 (33,33%) | 2 (16,66%) | 0 (0%) |
| RAD | 0 (0%) | 2 (16,66%) | 1 (8,33%) | 1 (8,33%) | 3 (25%) | 5 (41,66%) |

Tabla 7: Conocimiento en enfoques de desarrollo

Se muestra el gráfico siguiente con referencia a la tabla:

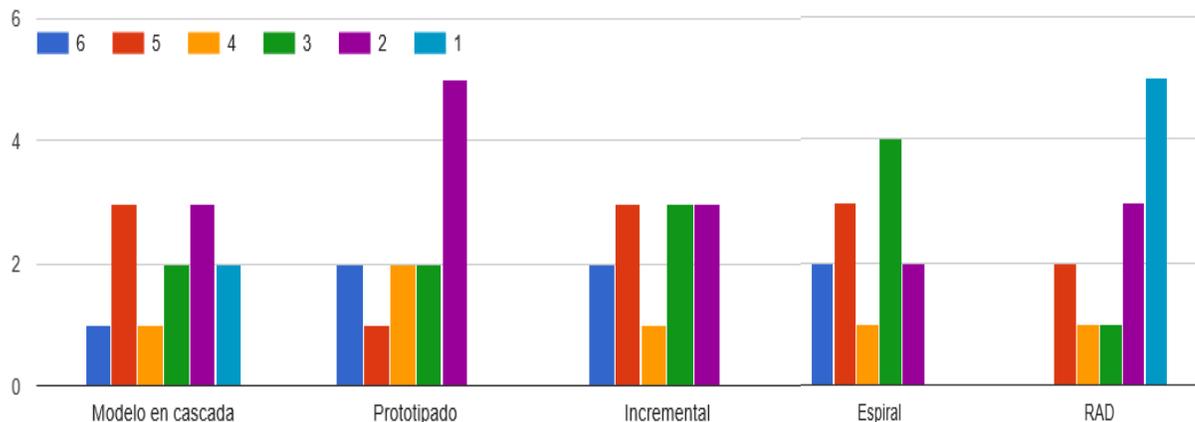


Gráfico 10: Conocimiento en enfoques de desarrollo

Como se puede observar, de los enfoques de desarrollo, el conocimiento de los colaboradores del departamento es variado y no hay una mayoría que maneje los 5 temas. Con los datos obtenidos, se resalta además, que son bajas las cifras de los empleados que tienen un buen conocimiento en los enfoques mostrados -según su criterio-, esto podría deberse a que no existe un estándar de trabajo en el desarrollo y mantenimiento de los sistemas que realizan, lo que podría mejorarse mediante una guía de trabajo, fin último de esta investigación.

4.2.2. Sobre las metodologías tradicionales de desarrollo de software

Se desea obtener el nivel de conocimiento sobre las metodologías tradicionales, de las que se obtiene las siguientes:

| Metodología | Nivel de Conocimiento | | | | | |
|--|-----------------------|--------------|---------------|------------|------------|------------|
| | Excelente | Muy Bueno | Bueno | Regular | Poco | Muy Poco |
| Rational Unified Process (RUP) | 3 (25%) | 0 (0%) | 3 (25%) | 3 (25%) | 3 (25%) | 0 (0%) |
| Microsoft Solution Framework (MSF) | 0 (0%) | 1 (8,33%) | 2 (16,66%) | 0 (0%) | 3 (25%) | 6 (50%) |
| Structured System Analysis and Design Method (SSADM) | 0 (0%) | 1 (8,33%) | 2 (16,66%) | 0 (0%) | 3 (25%) | 6 (50%) |

Tabla 8: Conocimiento en Metodologías Tradicionales

Se muestra la tabla anterior en el siguiente gráfico:

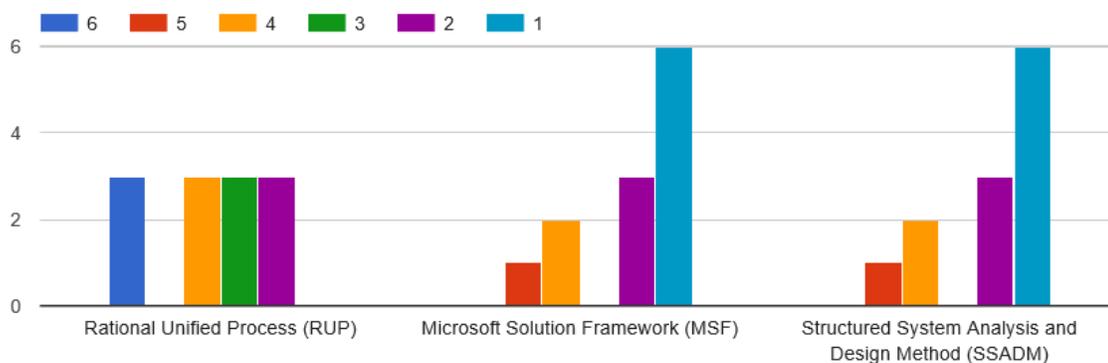


Gráfico 11: Conocimiento en Metodologías Tradicionales

En general, según las metodologías tradicionales consultadas, parece ser que de la que tienen mayor conocimiento es RUP, una metodología o plataforma flexible para el apoyo a los procesos de desarrollo de software que brinda guías consistentes y personalizadas para el desarrollo de software (eumed.net, s.f.) la mitad, tiene muy poco conocimiento sobre Microsoft Solution Framework (MSF) y *Structured System Analysis and Design Method* (SSADM), ya que son metodologías menos comunes, o llamativas. Sin embargo, el conocimiento sobre

estas metodologías no es del todo nulo, lo que podría considerar que siguen realizando sus labores de forma tradicional.

Esto con base en la tercera pregunta de la segunda parte del formulario enviado al Departamento (Adjunto en anexos) en las que se les consulta por su conocimiento respecto de las metodologías tradicionales.

Las metodologías tradicionales son eficientes y ayudan a alcanzar un objetivo, sin embargo, suelen ser un poco tediosas, ya que la mayoría requiere mucha documentación lo que no agrada mucho a los desarrolladores, por lo tanto, no le dan relevancia.

Esta situación podría generar un impacto negativo, ya que dicha documentación sirve de respaldo o base para futuros proyectos, no obstante, si las utilizan con el fin de mejorar tiempos, podría ser beneficioso para el departamento, siempre y cuando el proyecto se realice en forma rápida y que se culmine con éxito y alcance el objetivo esperado, situación que escapa del alcance de esta investigación, pero que valdría la pena validar.

4.2.3. De las metodologías ágiles de desarrollo de software, indique su nivel de conocimiento

El siguiente cuadro muestra los datos obtenidos de las encuestas:

| Metodología | Nivel de Conocimiento | | | | | |
|-------------|-----------------------|-----------|-------|---------|------|----------|
| | Excelente | Muy Bueno | Bueno | Regular | Poco | Muy Poco |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| XP (Extreme Programming) | 0 (0%) | 0 (0%) | 3 (25%) | 2 (16,66%) | 3 (25%) | 4 (33,33%) |
| Scrum | 1 (8,33%) | 0 (0%) | 5 (41,66%) | 4 (33,33%) | 1 (8,33%) | 1 (8,33%) |
| Crystal Clear | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 1 (8,33%) | 3 (25%) | 8 (66,66%) |
| DSDM (Dynamic Systems Development Method) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 4 (33,33%) | 8 (66,66%) |
| FDD (Feature Driven Development) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 3 (25%) | 9 (75%) |
| ASD (Adaptive Software Development) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 4 (33,33%) | 8 (66,66%) |
| XBreed | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 3 (25%) | 9 (75%) |
| Extreme Modeling | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 1 (8,33%) | 3 (25%) | 8 (66,66%) |

Tabla 9: Conocimiento en Metodologías Ágiles

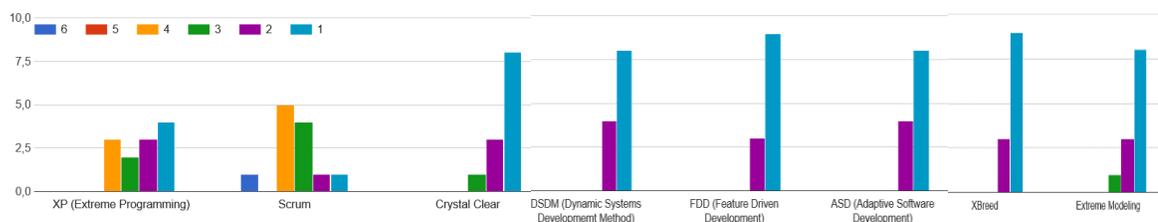


Gráfico 12: Conocimiento en Metodologías Ágiles

Se percibe un conocimiento bajo respecto de la mayoría de las metodologías propuestas, lo que expresa un uso mínimo de las mismas, y muestra que aún en departamentos de instituciones grandes como el ICE, se podría estar trabajando aplicando metodologías antiguas, lo que le resta impulso al uso de nuevas formas de trabajo.

Se observa una metodología, en la que solo una persona dice tener un conocimiento excelente (*Scrum*), y por lo general se obtuvo calificaciones bajas o casi nulas, esto indica que podría existir poca utilización de metodologías ágiles en el DHCS, lo cual puede deberse a que no se controla o no se pide su utilización como requerimiento para el desarrollo de un proyecto.

Ahora bien, tampoco se pidió certificaciones o validaciones de nivel nacional o internacional que permitiera corroborar el nivel de dominio formal.

4.2.4. De los siguientes conjuntos de estándares de gobierno de TI, indique su nivel de conocimiento

Con el fin de conocer el conocimiento que tienen los colaboradores con respecto a estándares de gobierno, se les realiza la consulta en la encuesta y se obtiene:

| Estándar | Nivel de Conocimiento | | | | | |
|--|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Excelente | Muy Bueno | Bueno | Regular | Poco | Muy Poco |
| COBIT | 1 (8,33%) | 0 (0%) | 2 (16,66%) | 6 (50%) | 3 (25%) | 0 (0%) |
| ITIL | 0 (0%) | 1 (8,33%) | 2 (16,66%) | 5 (41,66%) | 4 (33,33%) | 0 (0%) |
| ISO/IEC 20000 | 0 (0%) | 1 (8,33%) | 1 (8,33%) | 2 (16,66%) | 4 (33,33%) | 4 (33,33%) |
| Capability Maturity Model Integration (CMMI) | 0 (0%) | 1 (8,33%) | 2 (16,66%) | 3 (25%) | 3 (25%) | 3 (25%) |
| Project Management Body of | 0 (0%) | 2 (16,66%) | 3 (25%) | 3 (25%) | 2 (16,66%) | 2 (16,66%) |

| | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|---------------|------------|---------------|
| Knowledge (PMBOK) | | | | | | |
| The Open Group Architecture Framework (TOGAF) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 1 (8,33%) | 3 (25%) | 8 (66,66%) |
| SPICE, ISO/IEC 15504 ("Software Process Improvement Capability Determination") | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 2 (16,66%) | 3 (25%) | 7 (58,33) |

Tabla 10: Conocimiento en Estándares de Gobierno de TI

Se muestra la información en el siguiente gráfico:

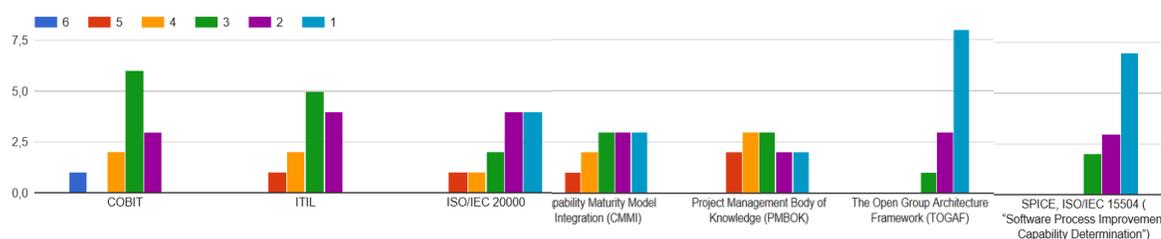


Gráfico 13: Conocimiento en Estándares de Gobierno de TI

Se observa que los estándares más conocidos son COBIT e ITIL, ya que son en los que los colaboradores indican tener un conocimiento más general de su contenido, es decir, que al menos los han visto o estudiado.

Esta podría ser una señal positiva para el departamento, ya que con este proyecto de investigación se busca la implementación de un marco metodológico basado en COBIT, el cual no es desconocido del todo. Entiéndase como señal positiva, el hecho de que la mayoría de colaboradores tienen conocimiento en

COBIT, siendo este estándar el que se toma como referencia para este proyecto de investigación.

El ISO/IEC 20000 y el PMBOK corresponden a los estándares que se encuentran en segundo plano según los propuestos. Otros como el TOGAF y SPICE, ISO/IEC 15504 (*“Software Process Improvement Capability Determination”*) parecen ser poco conocidos, por lo que es de esperar que su conocimiento no sea tan amplio.

4.3. Sobre los procedimientos existentes

Tomando los resultados de la encuesta dirigida a los colaboradores del DHCS del Instituto Costarricense de Electricidad. Desde la IV Parte de la Encuesta: Actividades de control y supervisión en el Departamento.

4.3.1. Sobre diseño de procedimientos

Ante la pregunta ¿La jefatura del departamento ha diseñado procedimientos adecuados para el cumplimiento de sus objetivos?, se obtuvo la siguiente información:

| Detalle | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|-------------|
| SÍ | 8 | 66,66% |
| NO | 2 | 16,66% |
| N/A | 2 | 16,66% |
| Total | 12 | 100% |

Tabla 11: Sobre procedimientos

Se observa el detalle en el siguiente gráfico:

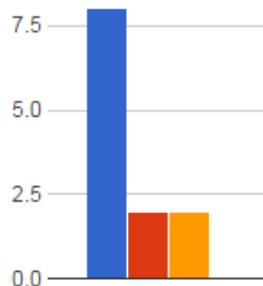


Gráfico 14: Procedimientos

Más de la mitad de la población indica que la jefatura sí ha establecido procedimientos adecuados para el cumplimiento de sus objetivos. Sin embargo, una minoría no está segura o no conoce de dichos procedimientos.

Basados en la opinión de la mayoría de colaboradores se considera que no hay un buen flujo de comunicación entre los colaboradores o que los procedimientos que la mayoría indica conocer, no están disponibles o visibles con facilidad para todos.

Al ratificar con la jefatura, se conoce que existen políticas de TI emitidas por la DCTI, orientadas a la regulación de aspectos tales como: desarrollo de software y adquisición de infraestructura de procesamiento y almacenamiento. Además, de la consideración y acatamiento de los marcos regulatorios para el sector público, pero que según los colaboradores no se cuenta con una disponibilidad más visible de dichos procedimientos.

Esta problemática podría solucionarse brindando dichos marcos de forma escrita o digital de manera que se encuentren al alcance de la población, o bien

enviárselos vía correo, sitio web u otro método de fácil acceso, que asegure que los colaboradores al menos conocen las reglas gubernamentales que los regulan.

4.3.2. Sobre actividades de control

En este caso, la consulta fue ¿La jefatura ha establecido actividades de control para asegurar que el departamento no incluya personas innecesarias para el cumplimiento de objetivos?, a lo que respondió la población encuestada lo siguiente:

| Detalle | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|-------------|
| SÍ | 5 | 41,66% |
| NO | 6 | 50% |
| N/A | 1 | 8,33% |
| Total | 12 | 100% |

Tabla 12: Sobre actividades de control

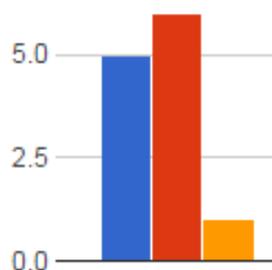


Gráfico 15: Actividades de control

Según esta población, no está claro qué control maneja la jefatura para el cumplimiento de los objetivos propuestos, sin tener que involucrar a otras personas en el proceso.

Se considera que el flujo de comunicación entre los colaboradores es bajo o bien que las actividades de control no están disponibles o visibles con facilidad para todos, situación que se repite respecto del apartado anterior.

4.3.3. Sobre cumplimiento de objetivos

Para este caso, se hizo la pregunta: ¿Existen tareas improductivas que si no se realizaran, no afectarían el cumplimiento de objetivos del departamento?, a lo que respondió la población encuestada así:

| Detalle | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|-------------|
| SÍ | 8 | 66,66% |
| NO | 4 | 33,34% |
| N/A | 0 | 0% |
| Total | 12 | 100% |

Tabla 13: Sobre tareas improductivas

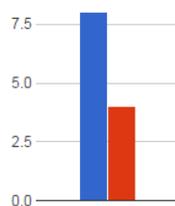


Gráfico 16: Tareas improductivas

Es evidente, que más de la mitad de la población encuestada considera que existen actividades innecesarias, que les consume tiempo y les afecta en el desarrollo de los proyectos que realizan.

Por esto, surge la idea de identificar, ¿cuáles son estas tareas?, analizar el porqué de su existencia, y si se considera que no aportan al proyecto tratar de eliminarlas, quedando esto como una tarea pendiente.

4.3.4. Sobre actividades de control

Para el caso, ¿los procedimientos establecen actividades de control que aseguren que se evalúa la eficacia y eficiencia operativa?, las respuestas obtenidas son:

| Detalle | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|-------------|
| SÍ | 6 | 50% |
| NO | 6 | 50% |
| N/A | 0 | 0% |
| Total | 12 | 100% |

Tabla 14: Las actividades evalúan eficacia y eficiencia

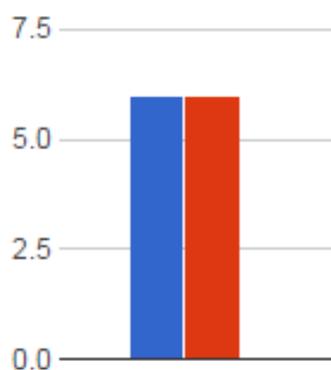


Gráfico 17: Eficiencia y eficacia

La opinión de la población refleja que un 50% considera que sí existen controles para que se evalúen la eficiencia y la eficacia operativa del departamento, pero el otro 50% no lo considera así.

Estos resultados son confusos, esto podría deberse a la falta de información de los empleados que no conocen estos controles, sea porque nos los han puesto en práctica o bien, no se les ha aplicado uno de ellos para verificar la eficacia de las labores que realizan.

4.3.5. Sobre suficiencia de las actividades de control

En este caso, a la pregunta ¿existen actividades de control suficientes para la verificación del cumplimiento de especificaciones de los productos finales e intermedios?, la población respondió:

| Detalle | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|-------------|
| SÍ | 3 | 25% |
| NO | 9 | 75% |
| N/A | 0 | 0% |
| Total | 12 | 100% |

Tabla 15: Actividades para el cumplimiento de especificaciones

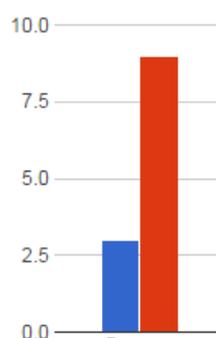


Gráfico 18: Cumplimiento de especificaciones

Un 75 por ciento de la población indica que no existen controles de supervisión que confirmen el cumplimiento de las especificaciones de los productos finales, aunque una minoría de la población indica que sí existen.

Es posible que haya un problema en este tema dentro del departamento, lo que puede deberse a la falta de comunicación que se comentaba, donde se observa que los colaboradores no conocen las normas que los rigen.

Según lo obtenido de la entrevista realizada a la jefatura se observa que actualmente se rigen únicamente por las políticas de TI emitidas por la DCTI, las cuales son orientadas a la regulación de aspectos tales como desarrollos de software y adquisición de infraestructura de procesamiento y almacenamiento, además de la consideración y acatamiento de los marcos regulatorios para el sector público.

Se puede presumir que la mayoría de los colaboradores no utilizan controles de supervisión porque no existen o no son facilitados.

Específicamente en materia de TI existe el documento N-2-2007-CO-DFOE Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información emitido por la Contraloría General de la República, el cual es de aplicación obligatoria pero que la Institución debe ajustar según sus condiciones y características.

4.3.6. Sobre acciones correctivas

Se hizo la pregunta, ¿se informa sobre los desvíos en las especificaciones para que se generen las acciones correctivas correspondientes?:

| Detalle | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------|-------------------|-------------------|
| SI | 6 | 50% |

| | | |
|--------------|-----------|-------------|
| NO | 4 | 33.34% |
| N/A | 2 | 16.66% |
| Total | 12 | 100% |

Tabla 16: Información de desvíos en las especificaciones

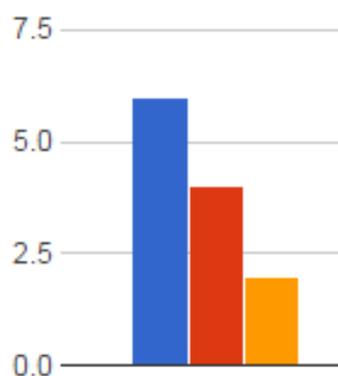


Gráfico 19: Informe de desvíos en especificaciones

Se obtuvo una opinión dividida, donde el 50% de la población indica que sí hay medios o informes donde se les hace saber las mejoras o correcciones que deben realizar en sus proyectos. Por otro lado hay un 33.34% que indica que no existe y un 16.66% indica que no aplica.

Esto deja un criterio en donde se deja claro que sí existen estos informes, sin embargo, no todos los funcionarios podrían conocerlos o bien no conocen cuando estos sufren alguna modificación; por tanto, se considera necesario reforzar la comunicación y accesibilidad de los medios o informes donde se les hace saber las mejoras o correcciones que deben realizar en sus proyectos por parte de la jefatura y establecer una medida para saber que todos estén enterados.

4.3.7. Sobre las tareas de supervisión

En este punto se hizo la siguiente consulta: ¿existe la designación de funcionarios para ejercer tareas de supervisión?, a lo que respondieron:

| Detalle | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|-------------|
| SÍ | 9 | 75% |
| NO | 3 | 25% |
| N/A | 2 | 0% |
| Total | 12 | 100% |

Tabla 17: Designación de funcionarios para tareas de supervisión

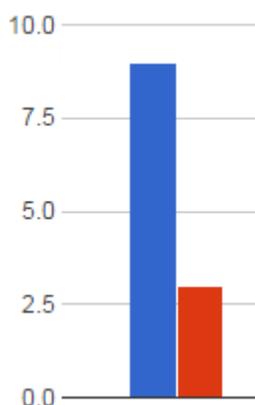


Gráfico 20: Designación de funcionarios para tareas de supervisión

La mayoría de la población considera que sí existen funcionarios que realizan tareas de supervisión, pero al existir una minoría que no tiene claro este punto, se considera necesario que se señale este rol y quien lo desarrolla dentro del departamento.

4.3.8. Sobre la supervisión

Para mejorar su comprensión, se les planteó la siguiente consulta ¿se ha establecido la oportunidad y las características a verificar en la supervisión?, a lo que respondieron:

| Detalle | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|-------------|
| SÍ | 3 | 25% |
| NO | 7 | 58,33% |
| N/A | 2 | 16,66% |
| Total | 12 | 100% |

Tabla 18: Oportunidad y características en supervisión

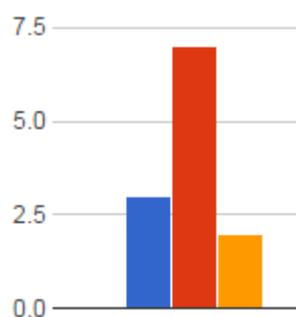


Gráfico 21: Oportunidad y características en verificar la supervisión

El 25% de la población indica que sí hay funcionarios que supervisan las tareas que se realizan en el departamento, pero con las respuestas obtenidas dichas actividades de supervisión no están claras ni se verifican.

A raíz de este comportamiento, se entiende que los funcionarios sienten que sus actividades son supervisadas de manera adecuada, pero dicha opinión debe contraponerse con la propuesta que se realiza en este documento, para definir las mejoras que puedan realizarse.

Si se observa detenidamente, se nota una variación en las respuestas brindadas en el punto anterior (4.3.7) y este, esto podría deberse a que los funcionarios tienen claro que sus funciones si son supervisadas e incluso conocen la persona(s) que lo hacen, sin embargo, como se visualiza en párrafos anteriores, no todos los colaboradores conocen con exactitud cuál es el procedimiento o normas que son utilizadas para su inspección.

4.4. Sobre las técnicas, metodologías y estándares utilizados

Esta sección se basa en la III Parte de la Encuesta: Situación actual del Departamento.

4.4.1. Sobre enfoques de desarrollo

De los siguientes enfoques de desarrollo, ¿cuáles son utilizados en su ambiente de trabajo?

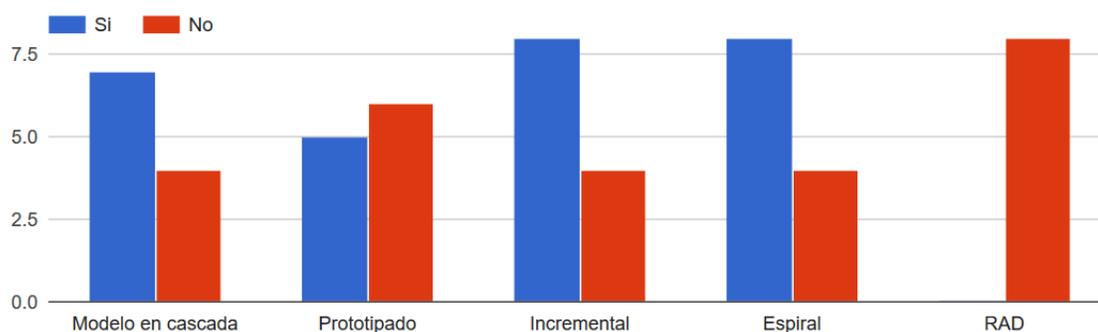


Gráfico 22: Enfoque de desarrollo utilizados en el Departamento

Los enfoques de Modelo en Cascada, Incremental y Espiral, según la mayoría de la población encuestada son utilizados. En el caso de los enfoques

de Prototipado y RAD no son utilizados por la mayoría (en el caso de RAD nadie lo utiliza).

Parece que los enfoques de desarrollo del departamento no son utilizados de manera estándar por los colaboradores.

De la información obtenida de parte de los colaboradores, el DHCS no posee unificación de los estándares en los que se basan para realizar sus desarrollos; asimismo, se observa que la estandarización es nula en otros temas; situación que podría modificarse con la implementación de una guía adecuada a los intereses del departamento.

4.4.2. Sobre prácticas y metodologías tradicionales

Se planteó la siguiente pregunta, ¿conoce si algunas de las siguientes metodologías tradicionales son puestas en práctica en el Departamento?, a lo que respondió la población de la siguiente manera:

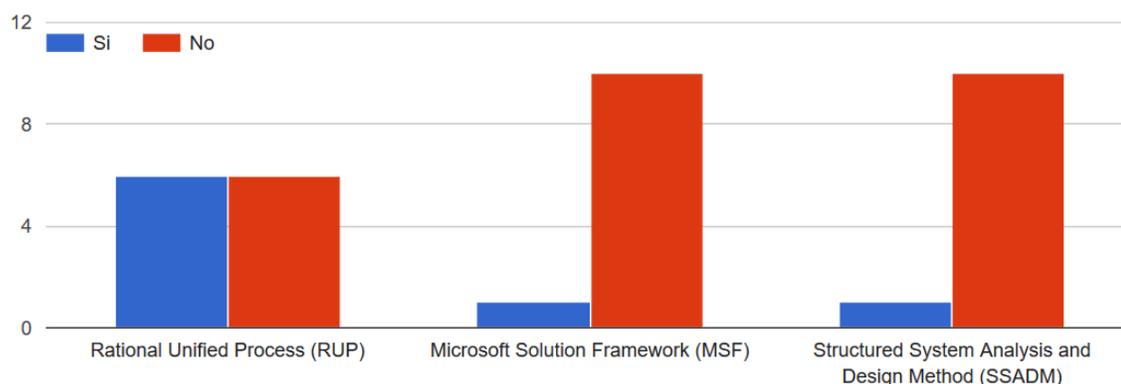


Gráfico 23: Metodologías Tradicionales utilizados en el Departamento

Se reciben respuestas negativas por parte de la mayoría de la población entrevistada, dejando claro que de las metodologías citadas, ninguna se utiliza como fuente para el desarrollo de proyectos.

Evidentemente, esto puede indicar una aversión a estas metodologías en particular, por su carácter de obsolescencia pero en conjunto con otras carencias que se detectan en el uso de otras herramientas de planeamiento existentes, es indicador de la falta de definición de instrumentos internos del departamento para la gestión de sus actividades.

4.4.3. Sobre práctica y metodologías ágiles

En este punto se plantea: ¿conoce si algunas de las siguientes metodologías ágiles son puestas en práctica en el Departamento?, las respuestas obtenidas fueron:

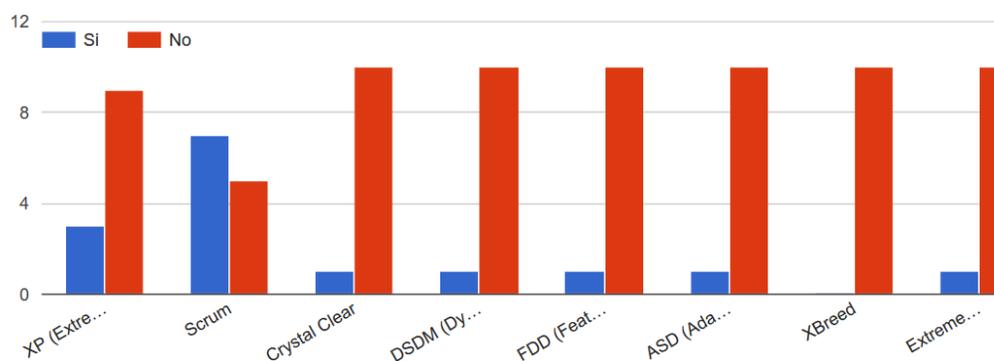


Gráfico 24: Metodologías Ágiles utilizados en el Departamento

La mayoría de las respuestas recibidas por parte de los colaboradores fue negativa, esto deja ver que hay un escaso uso de dichas metodologías para el desarrollo de los proyectos de software.

Esto constituye que el uso de las metodologías ágiles no es el fuerte del departamento y no habría conflictos de procesos o procedimientos de este tipo de metodologías con las propuestas que se podrían plantear en esta investigación.

4.4.4. Sobre estándares de gobierno de TI

Sobre este tema, se planteó la consulta, ¿cuál o cuáles son manipulados en su entorno de trabajo?, lo que se respondió de la siguiente manera:

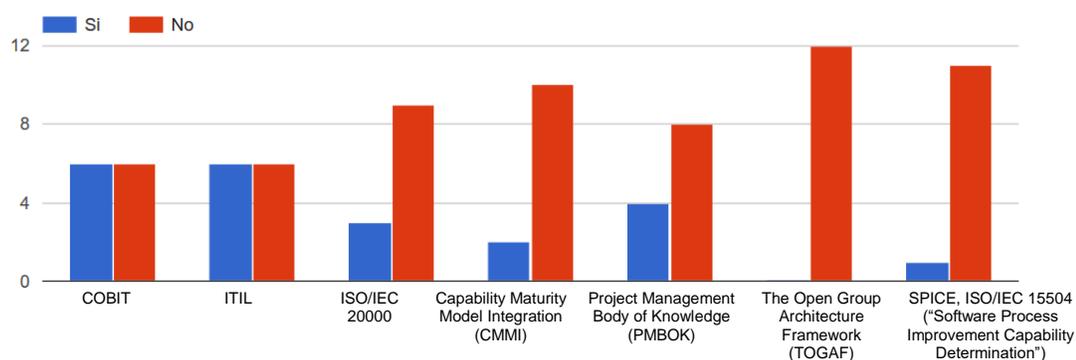


Gráfico 25: Estándares de Gobierno utilizados en el Departamento

Se recoge respuestas negativas por parte de la mayoría de la población a la cual se le envió la encuesta, dejando como evidencia que de los estándares de gobierno de TI cuestionados, ninguno se maneja como base para el proceso de los proyectos.

A la hora de analizar las respuestas para COBIT, la población se divide en un 50 y 50. Este resultado parece indicar que los estándares de gobierno de TI no son utilizados o no son requisito para el departamento.

Si existen como material o estándares de TI, los colaboradores no los utilizan, porque indican que no son manipulados en su entorno de trabajo.

4.4.5. Sobre los retos o fallas

En este punto, la consulta ¿qué tipos de retos o fallas ha observado en su Departamento en cuanto al desarrollo o mantenimiento de software?, generó las siguientes respuestas:

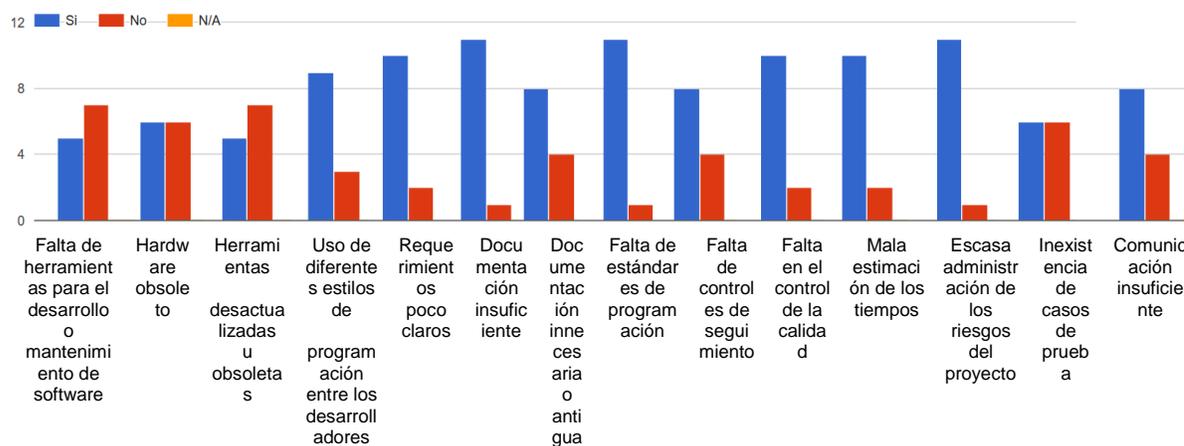


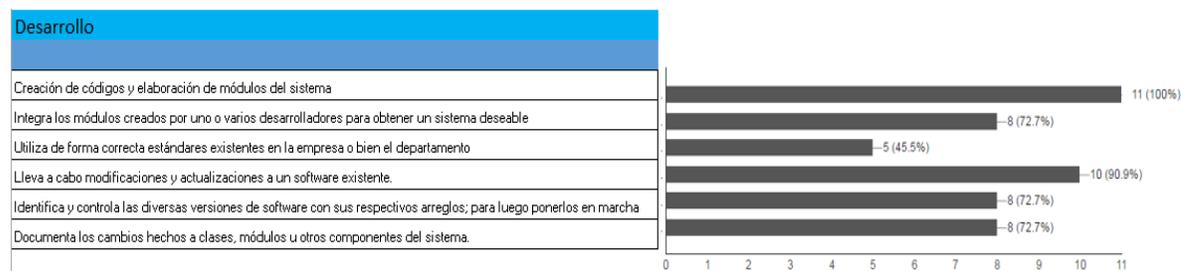
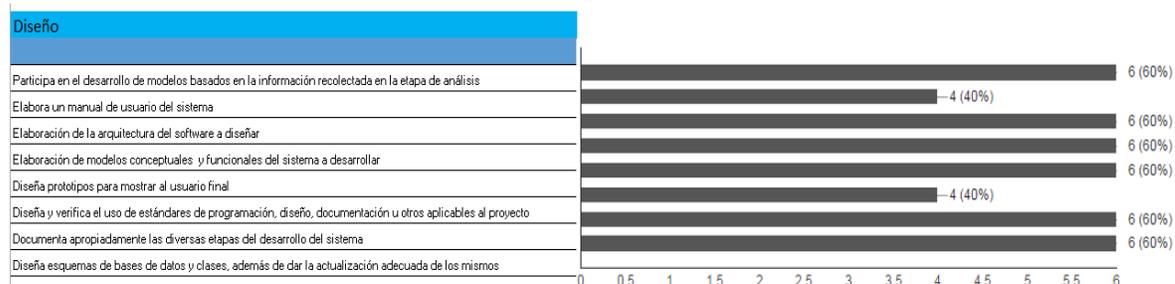
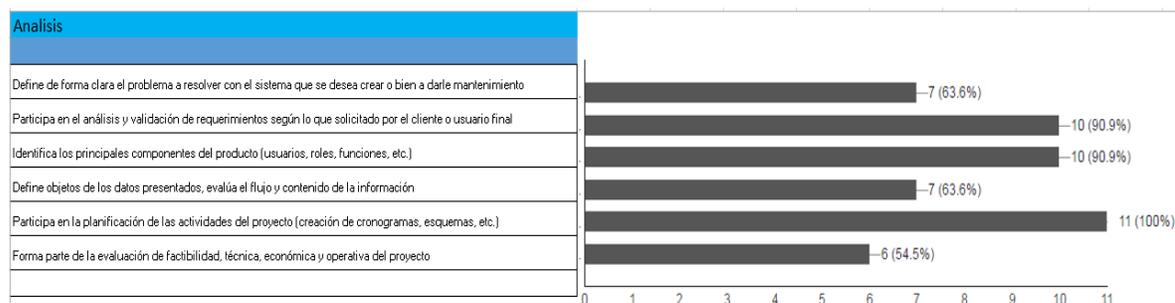
Gráfico 26: Retos o fallas presentados en el Departamento

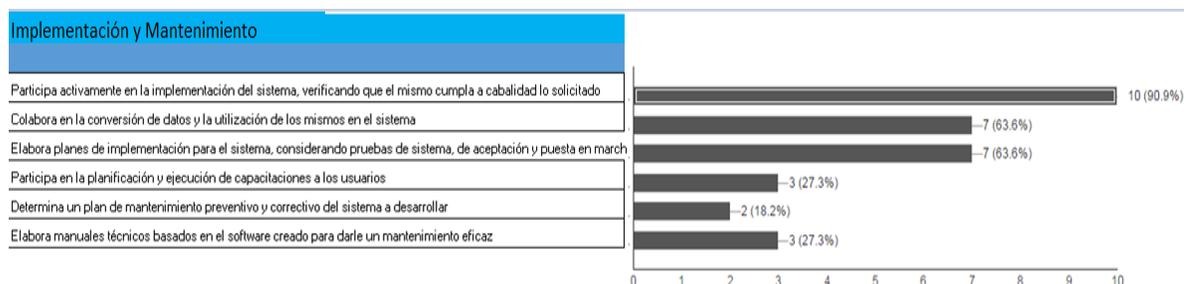
Se obtiene respuestas negativas de la mayor parte de la población en la parte de retos o problemas que puedan encontrarse a la hora de desarrollar o dar mantenimiento al software, dejando claro que hay mucho que mejorar en este tema, como por ejemplo, la unificación de códigos, modelos o estándares para el desarrollo de sus proyectos.

Estas respuestas son un punto de partida para que se cambien algunos criterios, en los cuales según los desarrolladores, no se cumple ni se implementa acciones que permitan el impulso de retos o resolución de fallas en el departamento.

4.4.6. Sobre la participación durante el ciclo de vida de desarrollo de software

En este caso, se les consultó: Según las siguientes actividades desarrolladas en las diferentes etapas del ciclo de vida del desarrollo de software, marque con una X en las que ¿usted participa? en el Departamento:





Gráficos 27: Actividades realizadas en el Ciclo de Vida del Desarrollo de Software

El resultado obtenido muestra que no todos los colaboradores participan en las mismas etapas del desarrollo del software; sin embargo, tampoco es clara la distribución de los colaboradores que participan en las diferentes etapas, se puede ver que algunos participan o creen participar en la mayoría de las etapas, cuando algunos forman parte únicamente en actividades mínimas.

Esto puede sobrecargar las labores de algunos de los colaboradores, generar horas extras, estrés laboral, además de no permitir la especialización en una labor, entre otras.

4.5. Sobre las herramientas utilizadas

El departamento trabaja con una variedad de herramientas, como por ejemplo: elaboración de códigos de los sistemas y alojamiento de las bases de datos, entre otros. La información ofrecida en este apartado, se obtiene del propio personal del departamento y se describe a continuación.

Netbeans 8.0.2: Esta herramienta provee analizadores y editores de código fuente que permiten trabajar con la versión más reciente de Java. Esta

plataforma de trabajo incorpora una variedad de mejoras que brindan la opción de dar apoyo Java EE con PrimaFaces. Es compatible con nuevos lenguajes como HTML5, PHP, C y C++. (NetBeans, 2017)

Netbeans es utilizada por los colaboradores del DHCS para desarrollar los aplicativos a los que le dan soporte o bien los nuevos desarrollos.

Oracle Database 11g: Corresponde a un instrumento para la gestión de bases de datos de tipo objeto-relacional. Fue desarrollada por Oracle Corporation, está capacitada para manejar desde pequeñas a grandes cantidades de datos y organizarlas en tablas para su debida administración; se considera que es uno de los sistemas de bases de datos más completos. (Oracle, s.f.)

Esta herramienta es manipulada por el Departamento para manejar la información que poseen los sistemas de aprovisionamiento. Con este medio realizan consultas, modificaciones o borrado de datos irrelevantes para agilizar los procesos.

TortoiseSVN: Es un software de control con una interfaz de usuario atractiva y muy fácil de usar, con esta herramienta se puede tener un control de revisiones, versiones, fuentes, entre otros. (TortoiseSVN , 2004-2016)

Es un software libre utilizable por cualquiera que así lo necesite, inclusive en el entorno comercial sin limitación alguna. Al no ser una integración de un IDE determinado como Visual Studio, Eclipse o los demás, puede ser usada con la

herramienta de desarrollo que se quiera, así también con cualquier tipo de archivo.

Es utilizada en el departamento para el manejo de controles de cambio del código fuente de los diversos desarrollos que se implementan, así los desarrolladores pueden trabajar simuladamente en un mismo proyecto y gestionar de mejor manera el cómo evoluciona un desarrollo en específico.

Oracle SQL Developer: Es un medio libre de desarrollo integrado que simplifica la creación y gestión de bases de datos Oracle locales o en la nube. Brinda una administración de extremo a extremo en aplicaciones PL / SQL, hojas de cálculo u otras, para elaborar consultas y *scripts*. Provee una consola para el DBA que le permite gestionar las bases de datos de las compañías. (Oracle, s.f.)

Es utilizada dentro del DCHS para la administración de las bases de datos que soportan a los sistemas desarrollados dentro del departamento, y sobre todo están orientadas a almacenar la información pertinente a los inventarios de los equipos de las redes de Banda Ancha que posee el ICE.

Toad for SQL Server: Son un conjunto de herramientas de producción para la administración de SQL Server, optimiza el rendimiento y el desarrollo de las bases de datos. (Toad World, 2016)

Algunos colaboradores utilizan esta herramienta como alternativa al SQL Developer, ya que al igual que esta, se encarga de administrar las bases de datos

que soportan a los sistemas desarrollados dentro del departamento, las cuales se orientan a almacenar la información pertinente a los inventarios de los equipos de las redes de banda ancha que posee el ICE.

Parece ser que se utilizan herramientas que facilitan y agilizan las labores de los colaboradores, simples de usar en cuanto se aprenden a trabajar de manera adecuada y que evitan que se realicen tareas extra, que podrían provocar atrasos en las entregas o bien generar tareas innecesarias en el proyecto.

4.6. Entrevista a la jefatura del Departamento

A partir de lo expuesto por el señor Ricardo Castillo Barquero, jefe del departamento, y a lo obtenido gracias a la entrevista realizada y debido a la forma mediante el cual surgió el departamento, no ha sido posible realizar un proceso para el establecimiento de lineamientos de trabajo de una manera oficial y documentada, por lo cual se considera ideal que dicha labor se realice de manera ajena a las actividades propias de los colaboradores, estos se encuentran en la mayoría de su tiempo realizando proyectos propios de los objetivos asignados de cara a la institución.

Se considera que esta investigación debe ser la piedra angular que permita una mejora de la gestión y el gobierno de TI del departamento, pues como se percibe de las respuestas, existen diversos grados de conocimiento de COBIT, pero no ha sido posible su integración como herramienta de control en las actividades realizadas.

La transcripción completa de la entrevista a la jefatura puede ser visualizada en los Anexos del documento.

4.7. Propuestas del entorno

En el departamento según lo expresa la jefatura actualmente, se trabaja en coordinación con la Gerencia de Telecomunicaciones y División Corporativa de TI en la implementación de los procesos y organización de áreas de TI. Con esto se pretende implementar un gobierno de TI en toda la organización y no como esfuerzos aislados por área.

Esta idea se ajusta a la propuesta para implementar COBIT 5, ya que la guía de implementación indica que:

“Podemos obtener un valor óptimo aprovechando COBIT solo si es adoptado y adaptado de manera eficaz para ajustarse al entorno único de cada empresa. Cada enfoque de implementación también necesitará resolver desafíos específicos, incluyendo la gestión de cambios a la cultura y el comportamiento” (ISACA, 2012)

Es por eso que como uno de los objetivos específicos de esta investigación está la identificación de los procedimientos de control y supervisión de TI actuales utilizados en el Departamento y así determinar su estado actual.

Este objetivo se ha venido desarrollando durante la realización del capítulo cuatro de esta investigación donde se analiza la información obtenida de las respuestas ofrecidas por los colaboradores del departamento y su jefatura.

Por consiguiente, se continúa con el siguiente objetivo de la investigación en el cual se identificarían las actividades que establece COBIT 5, como clave para los procedimientos de control y supervisión de TI.

En el capítulo de Implementación de COBIT 5 se establece que:

“El gobierno y la gestión de la TI empresarial no suceden de manera aislada. Cada empresa necesita diseñar su propio plan de implantación, atendiendo a los factores específicos del entorno interno y externo de la empresa, como por ejemplo:

- Ética y cultura
- Leyes aplicables, regulaciones y políticas
- Misión, visión y valores
- Políticas y prácticas de gobierno
- Plan de negocio y perspectivas estratégicas
- Modelo operativo y nivel de madurez
- Estilo de gestión
- Umbral de riesgo
- Capacidades y recursos disponibles
- Prácticas de la industria

Es igualmente importante aprovechar y desarrollar los catalizadores de gobierno empresarial existentes.” (ISACA, 2012)

Tomando en cuenta lo anterior se debe considerar según COBIT 5:

- Crear el entorno apropiado
- Reconocer los puntos débiles y sus eventos desencadenantes
- Facilitar el camino
- Dar un enfoque de Ciclo de Vida

Estos son aspectos que se tomarán en cuenta para la elaboración de una guía estratégica de mejores prácticas basadas en COBIT 5. A continuación se detalla cada uno de esos aspectos:

Crear el entorno apropiado: Es necesario contar con el apoyo de todas las partes involucradas a la hora de gestionar; como esta investigación; una guía de buenas prácticas que se apoya en COBIT. Para este proyecto de investigación se cuenta con el apoyo de los colaboradores y de la jefatura del departamento.

- **Reconocer los puntos débiles y sus eventos desencadenantes:**
Existen muchos factores que pueden indicar una necesidad en la gestión de TI. Basado en la encuesta y entrevista realizadas en el capítulo IV de esta investigación se pueden identificar las más significativas y aprovecharlas como punto de partida para mejoras

- **Facilitar el camino:** como se cita en el documento de COBIT:

“La mejora sostenible se puede conseguir bien mediante la adquisición del compromiso de las partes implicadas (Invirtiendo en ganar corazones y mentes y en comunicar y responder a los trabajadores) o, cuando sea necesario, mediante la exigencia del cumplimiento (invirtiendo en procesos para administrar, supervisar e imponer). En otras palabras, deben superarse las barreras humanas, el comportamiento y la cultura de modo que haya un interés común en adoptar apropiadamente el cambio, infundiendo el deseo de adoptarlo y asegurando la capacidad de adopción.” (ISACA, 2012)

- **Dar un enfoque de Ciclo de Vida:** Se considera una buena práctica el dar un enfoque de ciclo de vida ya que como el manual de COBIT 5 menciona:

“La implementación del ciclo de vida proporciona a las empresas una manera de usar COBIT para solucionar la complejidad y los desafíos que normalmente aparecen durante las implementaciones.” (ISACA, 2012)

COBIT 5 promueve que las empresas implementen procesos de gobierno y de gestión de manera que las áreas fundamentales estén cubiertas, una empresa puede organizar sus procesos como lo considere mejor, siempre y

cuando las metas de gobierno y gestión estén cubiertas. Empresas más pequeñas pueden tener pocos procesos; empresas más grandes y complejas pueden tener gran cantidad de procesos, pero todos orientados a cubrir las mismas metas.

COBIT en su quinta versión incluye un modelo de referencia de procesos que define y describe en detalle varios procesos de gobierno y de gestión. Este modelo representa todos los procesos que normalmente se encuentran dentro de una empresa relacionados con las actividades de TI y proporciona un modelo de referencia común comprensible para las operaciones de TI y los responsables de negocio.

El modelo de proceso propuesto es completo e integral, pero no constituye el único modelo de procesos posible. Cada empresa debe definir su propio conjunto de procesos, teniendo en cuenta su situación particular.

El modelo de referencia de COBIT 5 divide los procesos de gobierno y de gestión de la TI empresarial en dos dominios principales de procesos:

- **Gobierno:** contiene cinco procesos de gobierno; dentro de cada proceso se definen prácticas de evaluación, orientación y supervisión.
- **Gestión:** contiene cuatro dominios, en consonancia con las áreas de responsabilidad de planificar, construir, ejecutar y supervisar, además proporciona cobertura extremo a extremo de las TI.

Estos dominios son una evolución de la estructura de procesos y dominios de COBIT 4.1. Sus nombres han sido elegidos de acuerdo a estas designaciones de áreas principales, pero contienen más verbos para describirlos:

- Alinear, Planificar y Organizar (Align, Plan and Organise, APO)
- Construir, Adquirir e Implementar (Build, Acquire and Implement, BAI)
- Entregar, dar Servicio y Soporte (Deliver, Service and Support, DSS)
- Supervisar, Evaluar y Valorar (Monitor, Evaluate and Assess, MEA)

Cada dominio contiene un número de procesos. A pesar de que, según se ha descrito, la mayoría de los procesos requieren de actividades de “planificación”, “implementación”, “ejecución” y “supervisión”, bien en el propio proceso, o bien en la cuestión específica a resolver, están situados en dominios de acuerdo con el área relevante de actividad cuando se considera a TI a un nivel empresarial.

Como se ha indicado, el alcance de la propuesta en esta investigación es implementar los procesos propuestos dentro del dominio de Alinear, Planificar y Organizar.

Este dominio contempla los siguientes procesos:

1. Gestionar el marco de gestión de TI.
2. Gestionar la estrategia.
3. Gestionar la arquitectura empresarial.
4. Gestionar la innovación.

5. Gestionar el portafolio.
6. Gestionar el presupuesto y los costes.
7. Gestionar los recursos humanos.
8. Gestionar las relaciones.
9. Gestionar los acuerdos de servicio.
10. Gestionar los proveedores.
11. Gestionar la calidad.
12. Gestionar el riesgo.
13. Gestionar la seguridad.

De estos procesos, se omitirá aquellos que no sean aplicables o indispensables dentro de las actividades desarrolladas dentro del departamento en cuestión. Los procesos específicos a omitir serían:

- Gestionar el presupuesto y los costes: se omite este proceso debido a que no se lleva ningún control de presupuesto ni finanzas a nivel de este departamento.
- Gestionar los proveedores: el departamento no cuenta con proveedores de ningún tipo, por lo cual se omite este proceso dentro del análisis.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones con base en el análisis

5.1.1 Sobre las características del departamento

Sobre las edades de los colaboradores

Se cuenta con una población adulta joven dentro del rango de los 25 y los 50 años. Dentro de estos rangos se encuentra una diferencia de edad de unos 20 años entre los colaboradores más jóvenes y los de mayor edad, lo que trae consigo una rica diversidad entre las épocas de estudio, costumbres y preferencias en el departamento en el nivel laboral y personal.

Teniendo en cuenta estos rangos de edad se deduce que los colaboradores llevan un amplio recorrido en el campo de las tecnologías informáticas, si se analiza que en Costa Rica los estudiantes Universitarios según el Censo de 2011, el 27,7% de las personas de 18 a 24 años asiste a la educación para universitaria y universitaria. ⁽¹⁾

(1) La evolución de la educación superior.

http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/004/9-Cap-4.pdf

Sobre el nivel académico

Se cuenta con población diversa en el nivel académico. Los colaboradores con menor título universitario cuentan con el diplomado mientras que el nivel más alto alcanzado por algún colaborador es el de maestría.

Se recomienda por tanto, motivar a lo interno del departamento y sobre todo a nivel de la jefatura, para que los colaboradores continúen con sus estudios y refresquen sus conocimientos, puede ser mediante titulación universitaria o mediante certificaciones técnicas y profesionales que aporten al desarrollo de departamento.

Además, se recomienda abrir espacios de transferencia de conocimiento entre los colaboradores para la revisión de temas de interés académico, mediante sesiones remotas o teleconferencias semanales o mensuales, que permitan el aprovechamiento del nivel de conocimiento técnico que poseen.

Sobre los puestos

Dentro del departamento se identificó 3 puestos donde los colaboradores desempeñan sus funciones. Estos puestos son: Jefatura, Desarrollo de Sistemas y Administración de Proyectos. Haciendo referencia al “Gráfico 6: Puesto desempeñado” del capítulo anterior, se visualiza que el 83% de los colaboradores desempeña un puesto de Desarrollador de sistemas.

Dado que los colaboradores en este departamento tienen más de un año de trabajar en la empresa (ICE) e igualmente más de un año de trabajar en el departamento, confirma que ya pasaron por un periodo de prueba y conocen como se trabaja.

Se recomienda entonces, aprovechar a los colaboradores que desempeñan un puesto como desarrolladores de sistemas y con más años de experiencia en el

departamento y asignarles algunas labores de tutoría o manejo de situaciones críticas, de manera que ayuden a colaboradores más nuevos o futuros nuevos empleados, y que, a su vez se vea remunerada esta ayuda o labor extra como incentivo en el trabajo de equipo y para la transferencia de conocimiento.

Además, es recomendable mantener informados a los colaboradores de las políticas y procesos del departamento, ya que conforme pasan los años de trabajar en un mismo lugar se tiende a olvidar o no actualizarse de dichos procesos y procedimientos internos, ya que se da por sentado su manejo, porque se vio o se realizó alguna vez.

Sobre los conocimientos técnicos de los colaboradores

Los colaboradores del DHCS cuentan con experiencia suficiente para enfrentar proyectos de desarrollo específico, sin importar la plataforma o el lenguaje, dada su experiencia laboral, profesional y técnica. Queda claro que tienen dominio sobre:

- Enfoques de Desarrollo.
- Metodologías Tradicionales de Desarrollo de Software.
- Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software.
- Estándares de Gobierno de TI.

Por lo que se recomienda la creación de un espacio de interacción profesional y técnica semanal que permita amalgamar los conocimientos que posee el personal, para ello se sugiere que la jefatura convoque los días lunes, para que se lleve a cabo los viernes.

En esta sesión se llevaría un proceso de interacción por tema, para lo cual se sugiere uno por lunes. Entre los temas sugeridos están: los mismos mencionados en el párrafo anterior (Enfoques de Desarrollo, Metodologías Tradicionales de Desarrollo de Software, Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software, Estándares de Gobierno de TI), que se relacionan con la temática de interés profesional.

5.1.2 Procedimientos existentes

Diseño de procedimientos

Aunque la percepción de procedimientos de control se consideran adecuados por parte de la jefatura para el alcance de los objetivos, queda claro que no hay claridad en la totalidad de la población del departamento, por lo que se debe elaborar un documento formal para su verificación.

Sobre los procedimientos de control, es claro que debe ser incorporado dentro del marco de trabajo aplicado al departamento, con el fin de orientar a los colaboradores respecto de las normas que supervisan la realización de sus labores y exista de esta manera, el rumbo unificado sobre las tareas requeridas.

Actividades de control de distribución de personal

Similar al punto anterior, sobre los controles de distribución de trabajo existe la necesidad por mejorar los roles individuales dentro de la estructura del

departamento, de manera que exista igualdad entre los colaboradores, permitiendo de esta manera paridad en cuanto al manejo de actividades y responsabilidades.

De esta manera se plantea dentro del marco de trabajo un apartado de roles y responsabilidades que establezca las tareas asociados a cada perfil de rol y que se asocien manuales de realización de actividades, para que las mismas sean realizadas por cualquier miembro del equipo de trabajo del departamento eliminando dependencias únicas y reforzando los conocimientos de los demás.

Cumplimiento de objetivos

Al igual que en los dos apartados anteriores, la definición de tareas no está clara para la totalidad del personal. Se recomienda el establecimiento formal de los procedimientos y roles del departamento, asociados con la clara definición de las tareas asociadas con cada rol y los objetivos que persiguen dichas tareas.

Actividades de control de la eficiencia

En términos de medición de la eficiencia operativa, existe evidencia de que hay colaboradores que no saben cómo sus rendimientos son medidos en el nivel departamental.

Se recomienda la inclusión de parámetros para medición de la productividad de los colaboradores, dichas métricas deben ir en diferentes niveles, de manera que

evalúen el alcance de los objetivos generales del área así como los objetivos de cada rol.

Sobre las acciones correctivas

Es claro que existen colaboradores que conocen de las acciones correctivas del departamento pero hay otros que lo desconocen.

Por lo que se recomienda como punto fuerte del marco de trabajo, el establecimiento puntual de los procedimientos de corrección y la implementación de mejoras para cada proyecto, como parte de las responsabilidades del departamento.

Tareas de supervisión

Existe una sola persona encargada de la parte de supervisión y control de proyectos que se realizan en el área, pero no es un rol definido formalmente. Por lo que debería documentarse el rol de supervisor y el perfil de tareas requeridas para este puesto y que se abra una ventana, donde otros colaboradores conozcan de esta actividad, para que la misma pueda ser realizada por cualquier miembro del equipo y no deje de ser así la actividad específica de una sola persona y se convierta en uno más de los roles del departamento.

5.1.3 Técnicas, metodologías y estándares utilizados

Enfoques de desarrollo

Existe conocimiento dispar respecto de los enfoques de desarrollo principales que existen (cascada, prototipo, espiral, etc.), y no se ha definido uno o varios enfoques que se conviertan en los oficiales a utilizar para el desarrollo de proyectos.

Es necesario establecer dentro del marco de trabajo, al menos un enfoque de desarrollo a seguir para el desarrollo de los proyectos del departamento; además, se debe ampliar las características de dicho enfoque, para que quienes no conozcan de su implementación aprendan las generalidades del mismo y su metodología de aplicación a los proyectos.

Metodologías tradicionales y ágiles

Con respecto a metodologías tradicionales, se obtiene que no hay mucho conocimiento de las mismas y su implementación en el departamento es casi nula, RUP corresponde a la metodología más reconocida y alguno de los colaboradores la ponen en práctica en sus proyectos; no obstante, en cuanto a las metodologías ágiles, llama la atención el hecho de que se evidencia poco conocimiento, siendo *Scrum* la metodología más conocida entre el personal, lo cual podría esperarse, dada su prevalencia entre los departamentos de TI en la actualidad, en general las demás metodologías consultadas son poco conocidas por los integrantes del departamento.

Estándares de gobierno de TI

La mayoría de los estándares de gobierno de TI no son dominados por el personal del departamento, siendo los de mayor dominio COBIT en primer lugar e ITIL en segundo.

Por lo anterior, se debería realizar la implementación de la guía de control a elaborar basada en un dominio de COBIT, para lograr el establecimiento de las directrices que normen las actividades que realiza el personal del departamento y les provea de herramientas más claras para su mejoramiento.

Retos o fallas

Es claro que el personal señala carencias en cuanto a instrumentos y recursos para el desempeño de sus labores, muchos se encuentran obsoletos o no están al nivel de exigencia para los proyectos que se desarrollan en la actualidad.

Debería establecerse un escenario constante de revisiones que permita evidenciar y justificar las mejoras necesarias, y así proveer de los elementos necesarios al personal. Además es necesario propiciar el crecimiento profesional de los colaboradores a través de su participación en actividades tales como: cursos, talleres, capacitaciones, y en el caso de los colaboradores no profesionales se debe facilitar el que estos puedan completar su carrera universitaria proporcionando permisos de estudio requeridos y brindando espacios si los ocuparan para actividades vitales del estudio.

Participación durante el ciclo de vida de desarrollo de software

Se evidencia que no existe una clara distribución de las responsabilidades de cada colaborador en los ciclos de vida de los proyectos, la mayoría participa en todas las etapas pero no hay definiciones oficiales al respecto.

Se recomienda el mejoramiento en la definición de roles y responsabilidades, tomando en consideración la estructura del departamento, mediante la definición de roles, de acuerdo con cada etapa en la que avanza la implementación de cada proyecto y del cómo debe distribuirse el esfuerzo, una vez que cada objetivo de avance va siendo alcanzado.

5.1.4 Herramientas que utilizan

En cuanto a las herramientas que son utilizadas diariamente para realizar los desarrollos o proyectos, el Departamento en general utiliza herramientas de software libre, es decir, la Institución no invierte en licencias para software de desarrollo y gestión de bases de datos.

La idea no se considera ser una mala gestión de la institución, los proyectos y mantenimientos de los mismos son concluidos de manera correcta, puesto que los sistemas de aprovisionamiento funcionan diariamente para brindarle ese servicio a los costarricenses, por lo que esto no genera ningún inconveniente en las labores cotidianas. Además, en ninguna de las normas gubernamentales de Costa Rica se indica que se deba utilizar alguna herramienta en específico, por tanto en el tema de herramientas el Departamento trabaja según conveniencia de software y no afectan o infringen ninguna norma con respecto a las herramientas que utilizan.

Se recomienda, generar un plan de actualización mensual, en el que se verifique que las versiones de las herramientas utilizadas se encuentran correctamente actualizadas en su última versión, ya que las herramientas más recientes ofrecen más y mejores opciones para la elaboración de proyectos de desarrollo o gestión de sus bases de datos.

5.1.5 Entrevista a la jefatura del Departamento

Situación actual del DHCS en cuanto a la implementación de un gobierno de TI

En este momento la Gerencia de Telecomunicaciones y División Corporativa de TI trabaja en la organización de las áreas de TI y sus procesos, con el fin de unificar el gobierno de TI y no generar esfuerzos separados. La propuesta del Departamento es la adquisición de una guía que unifique sus procesos y además esta pueda servir de referencia para lo deseado en el nivel institucional.

Por tanto, se recomienda la aplicación de la guía de normas basadas en COBIT que se presenta en este documento, que pueda servir de base en otros departamentos o divisiones de TI que realizan labores similares atinentes al desarrollo de software.

Existencia de marcos o normativas que regule el Departamento

El departamento por ley debe respetar y efectuar las normas de gobierno emitidas por la DCTI, dirigidas en la regulación de desarrollo de software y obtención

de infraestructura de procesamiento y almacenamiento de datos. Además, acata las normas de regulación para el sector público que decreta la CGR en su documento No. 2-2007-CO-DFOE (Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información), las cuales son de aplicación obligatoria en Costa Rica.

Se recomienda continuar con la aplicación de las normas que regulan las labores en las instituciones públicas de Costa Rica (obligación), pero al mismo tiempo, se debería aceptar e implementar las normas detalladas en esta guía, las cuales se basan en COBIT en su versión 5, marco de trabajo comúnmente aceptado en el ámbito internacional.

Situaciones de mejora dentro del funcionamiento de DHCS

Aunque existe consciencia en la jefatura de que todo proceso es sujeto de mejora, se debe definir líneas claras que puntualicen el tipo de producto que se espera obtener, para que todos los colaboradores sigan las mismas normas y los proyectos tengan un formato exclusivo y concluyan con éxito.

Estas normas serán consideradas en el marco de trabajo propuesto, por consiguiente, se vuelve a instar la aceptación y ejecución del mismo.

Manejo del riesgo en el Departamento

Aunque no existe en el departamento una gestión oficial de los riesgos que se presentan durante los proyectos de desarrollo, se recomienda elaborar un plan de manejo y prevención de los riesgos del nivel departamental para los proyectos

internos, así se asegura que los problemas que se puedan dar o que se presentan de forma inesperada, sean solucionados de manera rápida y eficaz por parte de los colaboradores del DHCS.

Relación del objetivo principal del departamento en relación con las actividades que se realizan

A pesar de las reestructuraciones organizacionales, los objetivos del departamento no han variado, dado que se basa en la integración adecuada de la infraestructura de servicios de telecomunicaciones con los sistemas de aprovisionamiento de servicios (OSS).

Ya que las funciones que el departamento realiza son muy sensibles dentro de la institución, debe mantenerse siempre un alineamiento claro de los objetivos del departamento con respecto a la pauta que marque el negocio tal como lo establece COBIT.

Expectativas de mejora hacia la gestión de las actividades realizadas

Existe un gran deseo de que esta tesis genere la base para la implementación de un marco de trabajo que provea a los colaboradores de mejores herramientas de control y lineamiento para la realización de sus tareas, y que a la vez estos parámetros les sirvan como insumos para la mejora de los tiempos en la ejecución de los proyectos de desarrollo de software, y cumplir así con el aprovisionamiento de redes de banda ancha, que son el grueso de las labores del departamento y que

le da gran importancia dentro de los objetivos macro del ICE como tal. La guía a implementar debe dar soporte al gobierno de TI del departamento, debe asegurar sus objetivos se mantengan siempre alineados al negocio, que el recurso humano sea gestionado de manera responsable y que los riesgos en los proyectos se controlen apropiadamente.

Conocimiento acerca de COBIT

Se recomienda a la jefatura buscar y estudiar un poco más del tema, ya que este podría ser el marco de trabajo base para las labores del jefe y sus subordinados. El ICE como tal podría ofrecer capacitaciones o bien realizar convenios con otras instituciones para los empleados interesados en este marco de trabajo de gestión de TI.

Constantemente diversas instituciones como por ejemplo: la Universidad Cenfotec, la ULACIT, el IT Institute, entre otros, ofrecen capacitaciones y certificaciones en COBIT, incluso en modalidad en línea para que el tiempo y espacio no sean inconvenientes. Por tanto, la jefatura del DHCS podría buscar las opciones de estudio que sean más convenientes ofrecerlas a sus colaboradores. (Universidad Cenfotec, s.f.) (IT INSTITUTE, 2017) (ULACIT, s.f.)

5.1.6 Entorno del DHCS

En general, el departamento se encuentra a cargo de la Gerencia de Telecomunicaciones, quien a su vez tiene otras divisiones o departamentos que se

ubican jerárquicamente en un mayor nivel del DHCS. Tienen como propósito formar e implementar un plan de gobierno que controle los procesos y la organización de todas las áreas de TI institucionales, para esto trabajan en conjunto y así no se genere duplicidad de trabajos sobre este tema.

Por ende, con la realización de esta tesis se pretende generar una guía fundamentada en COBIT 5 que regule a lo interno los procesos y controles del departamento; además, este documento podría servir de base para el plan estratégico que se desea implementar en los departamentos de desarrollo del ICE.

De manera oficial el departamento no posee lineamientos que les indique a sus colaboradores, la forma correcta para realizar sus proyectos; el DHCS rige sus actividades basados únicamente en las normas de gobierno de TI que son de carácter obligatorio en el nivel nacional.

Por este motivo, se realiza un estudio profundo del apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT 5, para obtener cuáles son las pautas que se ajustan a las labores del departamento, y así elaborar un mapeo en conjunto con las normas que establece la CGR para completar la propuesta de Marco de Trabajo de gestión de TI personalizada al DHCS.

Para esta guía se tomará en cuenta los siguientes procesos del Apartado de Alineamiento, Planeación y Organización de COBIT: Gestionar el marco de gestión de TI, Gestionar la estrategia, Gestionar la arquitectura empresarial, Gestionar la innovación, Gestionar el portafolio, Gestionar el recurso humano, Gestionar las

relaciones, Gestionar los acuerdos de servicio, Gestionar el riesgo y Gestionar la seguridad.

De cada uno de ellos se tomarán los artículos o puntos más aptos para que sean puestos en marcha en el DHCS, pretendiendo que jefaturas y demás colaboradores acepten y respeten las normas propuestas para así obtener un mejor control y supervisión de los proyectos y actividades que realizan.

5.2 Conclusiones con base en objetivos propuestos

- a) Se obtiene un listado de guías con normas que posee el ICE para gestionar sus funciones de TI, y si bien se encontraron documentos internos que detallan lineamientos para varias actividades de TI corporativo, no se encontró como tal un documento unificado interno propietario que brinde las definiciones y directrices sobre cómo llevar la gestión y gobierno de cualquier departamento de TI de apoyo en las diferentes divisiones que existen.
- b) Mediante la utilización de instrumentos para la recolección de información, se obtiene la retroalimentación del personal del departamento y se identifica que el mismo no cuenta con una normativa interna formal establecida para el control de sus actividades, en la actualidad únicamente rigen sus labores por algunos documentos puntuales que contienen lineamientos sobre aspectos específicos (como estándares de codificación), y la coordinación ha definido varias directrices de conducta a través de medios más informales como

correos y de forma oral en reuniones pero no se ha generado una guía formal de gestión para las operaciones desarrolladas.

- c) Mediante la revisión y análisis de los documentos COBIT 5: Un Marco de Negocio para el Gobierno y Gestión de las TI de la Empresa, y COBIT 5: Procesos Catalizadores (en particular el apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización) se obtiene la interiorización del contenido, y se seleccionan los aspectos claves que proveen normas para el control y la supervisión de funciones de TI que son pertinentes a la realidad y entorno del departamento, lo anterior con base en el criterio del grupo de investigación, en relación con las actividades de departamento que se describieron en el con anterioridad.
- d) Luego de la revisión en conjunto con la coordinación del departamento, de las normas del apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización (APO) de COBIT 5 y de las normas de la Contraloría General de la República, se logra la elaboración de un mapeo de las normas y los procesos de dicho dominio, con lo que se consigue conocer cuales prácticas se adaptan mejor a las tareas específicas del DHCS.
- e) Tomando como base la información recopilada, se elabora una propuesta de guía estratégica con mejores prácticas basadas en el dominio de Alineamiento, Planeamiento y Organización del documento de Procesos Catalizadores de COBIT 5, y las Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información de la CGR (N-2-2007-CO-DFOE), se pretende que a través de la mejora continua de este documento los

procesos de gestión y gobierno de tareas de TI en el departamento sean más eficientes, además de ofrecerle a sus colaboradores una base para la realización de sus labores diarias, lo cual garantice el éxito de los proyectos desarrollados y que los objetivos de departamento se alineen con los del negocio.

- f) A lo largo de la investigación se realizó un estudio profundo al documento COBIT 5, además, se toma como base el documento de las Normas Técnicas para la Gestión y el control de las Tecnologías de la Información de la Contraloría General de la Republica (N-2-2007-CO-DFOE), con base en estos documentos y utilizando información recolectada directamente del departamento por medio de encuestas al personal y entrevistas a la jefatura se consigue la elaboración de una propuesta de marco de trabajo y gestión acorde a las necesidades del DHCS, que controle y supervise los procesos de TI que realiza.

CAPÍTULO VI
PROPUESTA

En el presente capítulo, se muestra la guía de mejores prácticas basada en COBIT 5. Empleando como delimitación el apartado de Alineamiento, Planeamiento y Organización de COBIT, las cuales se ajustan a las necesidades de control y supervisión de TI del Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios (DHCS) del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Se toma en cuenta las Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información (N-2-2007-CO-DFOE) de la Contraloría General de la República para mapear con los procesos de dicho apartado de COBIT y así obtener una guía completa que certifique que las normas de la CGR se cumplan con base en los procesos descritos en el apartado denominado Alinear, Planificar y Orientar (APO). Los datos se obtienen del documento COBIT® 5, en su capítulo: Procesos Catalizadores ISBN 978-1-60420-285-4

En primera instancia, se presenta la tabla de mapeo de las normas de la CGR con los procesos de COBIT, por consiguiente, se detalla la tabla que describe las metas de TI que fija ISACA en su Versión 5 de COBIT.

Y por último, se detalla la descripción de las normas de la Contraloría y de los procesos seleccionados del dominio de COBIT para formar la guía para el DHCS.

6.1. Mapeo Normas

| Normas Técnicas CGR | COBIT 5 (Alinear, Planificar, Organizar) |
|--|---|
| Normas de Aplicación general | Procesos |
| 1.1 Marco estratégico de TI | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |
| 1.2 Gestión de la calidad | APO11 Gestionar la calidad |
| 1.3 Gestión de Riesgos | APO12 Gestionar el Riesgo |
| 1.4 Gestión de la seguridad de la información | APO13 Gestionar la Seguridad |
| 1.5 Gestión de proyectos | APO05 Gestionar el portafolio |
| 1.6 Gestiones sobre asuntos estratégicas de TI | APO02 Gestionar la estrategia |
| 1.7 Cumplimiento de obligaciones relacionados a la gestión de TI | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |
| Planificación y organización | Procesos |
| 2.1 Planificación de las Tecnologías de Información | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |
| 2.2 Modelo de arquitectura de información | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |
| 2.3 Infraestructura tecnológica | APO04 Gestionar la innovación |
| 2.4 Independencia y recurso humano de la Función de TI | APO07 Gestionar los Recursos Humanos |
| Implementación de tecnologías de información | Procesos |
| 3.1 Consideraciones generales de la implementación de TI | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |
| 3.2 Implementación de software | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |

| Prestación de servicios y mantenimiento | Procesos |
|---|---|
| 4.1 Definición y administración de acuerdos de servicio | APO09 Gestionar los acuerdos de servicio |
| 4.2 Administración y operación de la plataforma tecnológica | APO11 Gestionar la calidad |
| 4.3 Administración de los datos | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |
| 4.4 Atención de requerimientos de los usuarios de TI | APO09 Gestionar los acuerdos de servicio |
| 4.5 Manejo de incidentes | APO12 Gestionar el riesgo |
| Seguimiento | Procesos |
| 5.1 Seguimiento de los procesos de TI | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |
| 5.2 Seguimiento y evaluación del control interno en TI | APO01 Gestionar el marco de Gestión de TI |

Dentro de este dominio, se encuentra algunos procesos a los cuales no fue posible encontrarles una norma de la Contraloría General de la República para asociarla, dichos procesos son:

- APO03 Gestionar la arquitectura empresarial
- APO08 Gestionar las relaciones

De igual manera dichos procesos han sido incluidos en las descripciones de la guía de buenas prácticas.

6.2. Métricas de metas TI

| Dimensión CMI | Objetivo de las TI | Métricas |
|---------------|---|--|
| Financiera | 01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de metas estratégicas y requerimientos corporativos apoyados por metas TI estratégicas • Nivel de satisfacción de los interesados con el alcance del portfolio de programas y servicios planificado • Porcentaje de factores de valor TI mapeados a factores de valor del negocio |
| | 02 Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas | <ul style="list-style-type: none"> • Coste de incumplimientos TI, incluyendo acuerdos y sanciones e impacto en pérdida de reputación • Número de incumplimientos TI reportados al Consejo de Administración o causantes de comentarios o vergüenza públicos • Número de incumplimientos relacionados con proveedores de servicios TI • Cobertura de evaluaciones de cumplimiento |
| | 03 Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de roles de la dirección ejecutiva con responsabilidad claramente definida en decisiones TI • Número de veces que TI está en la agenda del Consejo de Administración de manera proactiva • Frecuencia de reuniones del comité ejecutivo de estrategia de TI • Tasa de ejecución de decisiones TI ejecutivas |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>04 Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de procesos TI de negocio críticos, servicios TI y programas de negocio habilitados por TI cubiertos por evaluaciones de riesgo • Número de incidentes TI significativos que no fueron identificados en evaluaciones de riesgos • Porcentaje de evaluaciones de riesgo corporativas que incluyen riesgo TI • Frecuencia de actualización del perfil de riesgo |
| | <p>05 Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de inversiones TI donde la obtención del beneficio se supervisa a lo largo de todo el ciclo de vida económico • Porcentaje de servicios TI donde se obtienen los beneficios esperados • Porcentaje de inversiones TI donde se cumplen o exceden los beneficios esperados |
| | <p>06 Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de casos de negocio de inversiones TI con costes TI y beneficios esperados claramente definidos y aprobados • Porcentaje de servicios TI con costes operativos y beneficios esperados claramente definidos y aprobados • Encuesta de satisfacción de interesados clave en relación con el nivel de transparencia, comprensión y precisión de información financiera TI |

| | | |
|---------|---|---|
| Cliente | 07 Entrega de servicios de TI de acuerdo con los requisitos del negocio | <ul style="list-style-type: none"> • Número de interrupciones de negocio debidas a incidentes de servicios TI • Porcentaje de partes interesadas en el negocio satisfechas de que la entrega de servicios TI cumpla los niveles de servicio acordados • Porcentaje de usuarios satisfechos con la calidad de la entrega de servicios TI |
| | 08 Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de propietarios de procesos de negocio satisfechos con el apoyo de productos y servicios TI • Nivel de entendimiento de los usuarios del negocio sobre cómo las soluciones tecnológicas apoyan sus procesos • Nivel de satisfacción de los usuarios de negocio con la formación y los manuales de usuario • Valor presente neto (NPV) mostrando el nivel de satisfacción del negocio con la calidad y utilidad de las soluciones tecnológicas |
| Interno | 09 Agilidad de las TI | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción de la alta dirección del negocio con la capacidad de respuesta de TI a nuevos requerimientos • Número de procesos de negocio críticos soportados por infraestructura y aplicaciones actualizadas • Tiempo medio de conversión de objetivos TI estratégicos en una iniciativa acordada y aprobada. |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>10 Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Número de incidentes de seguridad causantes de pérdidas financieras, interrupción del negocio o vergüenza pública • Número de servicios TI sin requerimientos de seguridad destacables • Tiempo de concesión, cambio y eliminación de privilegios de acceso comparado con los niveles de servicio acordados • Frecuencia de las evaluaciones de seguridad en relación a los últimos estándares y guías |
| | <p>11 Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de evaluaciones de la madurez de la capacidad y de la optimización de costes • Tendencia de los resultados de las evaluaciones • Niveles de satisfacción de la alta dirección del negocio y de TI con los costes y capacidades TI |
| | <p>12 Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Número de incidentes del procesamiento de negocio causados por errores de integración de la tecnología • Número de cambios en los procesos de negocio que tienen que ser retrasados o revisados debido a problemas de integración de la tecnología • Número de programas de negocio facilitados por TI retrasados o incurriendo en costes adicionales debido a problemas de integración de la tecnología |

| | | |
|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Número de aplicaciones o infraestructuras críticas operado aisladamente y no integradas |
| | 13 Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Número de programas/proyectos en tiempo y en presupuesto • Porcentaje de interesados satisfechos con la calidad del programa/proyecto • Número de programas que necesitan revisiones significativas debido a defectos de calidad • Coste de mantenimiento de las aplicaciones respecto al coste TI global |
| | 14 Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción del usuario del negocio con la calidad y la puntualidad (o disponibilidad) de la • información de gestión • Número de incidentes de procesos de negocio causados por la indisponibilidad de la información • Relación y alcance de decisiones de negocio erróneas donde la información errónea o no disponible fue un factor clave |
| | 15 Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI | <ul style="list-style-type: none"> • Número de incidentes relacionados con el incumplimiento de políticas • Porcentaje de interesados que entienden las políticas • Porcentaje de políticas apoyadas por estándares y prácticas de trabajo efectivas • Frecuencia de revisión y actualización de políticas |

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Aprendizaje y conocimiento | 16 Personal del negocio y de las TI competente y motivado | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de personal cuyas habilidades TI son suficientes para la competencia requerida por sus roles • Porcentaje de personal satisfecho con sus roles en TI • Número de horas de aprendizaje/formación por miembro del personal |
| | 17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de concienciación y comprensión de la alta dirección del negocio sobre las posibilidades de innovación TI • Nivel de satisfacción de los interesados con los niveles de experiencia e ideas de innovación de TI • Número de iniciativas aprobadas resultantes de ideas TI innovadoras |

6.3. Descripción de los procesos y normas

6.3.1. APO01 Gestionar el Marco de Gestión de TI

Normas técnicas de la CGR

1.1 Marco estratégico de TI

El jerarca debe traducir sus aspiraciones en materia de TI en prácticas cotidianas de la organización, mediante un proceso continuo de promulgación y divulgación de un marco estratégico constituido por políticas organizacionales que el personal comprenda y con las que esté comprometido.

1.7 Cumplimiento de obligaciones relacionados a la gestión de TI

La organización debe identificar y velar por el cumplimiento del marco jurídico que tiene incidencia sobre la gestión de TI con el propósito de evitar posibles conflictos legales que pudieran ocasionar eventuales perjuicios económicos y de otra naturaleza.

2.1 Planificación de las tecnologías de Información

La organización debe lograr que las TI apoyen su misión, visión y objetivos estratégicos mediante procesos de planificación que logren el balance óptimo entre sus requerimientos, su capacidad presupuestaria y las oportunidades que brindan las tecnologías existentes y emergentes.

2.2 Modelo de arquitectura de información

La organización debe optimizar la integración, uso y estandarización de sus sistemas de información de manera que se identifique, capture y comunique, en forma completa, exacta y oportuna, solo la información que sus procesos requieren.

3.1 Consideraciones generales de la implementación de TI

La organización debe implementar y mantener las TI requeridas en concordancia con su marco estratégico, planificación, modelo de arquitectura de información e infraestructura tecnológica. Para esa implementación y mantenimiento debe:

- a. Adoptar políticas sobre la justificación, autorización y documentación de solicitudes de implementación o mantenimiento de TI.
- b. Establecer el respaldo claro y explícito para los proyectos de TI tanto del jerarca como de las áreas usuarias.
- c. Garantizar la participación activa de las unidades o áreas usuarias, las cuales deben tener una asignación clara de responsabilidades y aprobar formalmente las implementaciones realizadas.
- d. Instaurar líderes de proyecto con una asignación clara, detallada y documentada de su autoridad y responsabilidad.
- e. Analizar alternativas de solución de acuerdo con criterios técnicos, económicos, operativos y jurídicos, y lineamientos previamente establecidos.
- f. Contar con una definición clara, completa y oportuna de los requerimientos, como parte de los cuales debe incorporar aspectos de control, seguridad y auditoría bajo un contexto de costo beneficio.
- g. Tomar las provisiones correspondientes para garantizar la disponibilidad de los recursos económicos, técnicos y humanos requeridos.
- h. Formular y ejecutar estrategias de implementación que incluyan todas las medidas para minimizar el riesgo de que los proyectos no logren sus objetivos, no satisfagan los requerimientos o no cumplan con los términos de tiempo y costo preestablecidos.
- i. Promover su independencia de proveedores de hardware, software, instalaciones y servicios.

3.2 Implementación de software

La organización debe implementar el software que satisfaga los requerimientos de sus usuarios y soporte efectivamente sus procesos, para lo cual debe:

- a. Observar lo que resulte aplicable de la norma 3.1 anterior.

- b. Desarrollar y aplicar un marco metodológico que guíe los procesos de implementación y considere la definición de requerimientos, los estudios de factibilidad, la elaboración de diseños, la programación y pruebas, el desarrollo de la documentación, la conversión de datos y la puesta en producción, así como también la evaluación pos implantación de la satisfacción de los requerimientos.
- c. Establecer los controles y asignar las funciones, responsabilidades y permisos de acceso al personal a cargo de las labores de implementación y mantenimiento de software.
- d. Controlar la implementación del software en el ambiente de producción y garantizar la integridad de datos y programas en los 8 procesos de conversión y migración.
- e. Definir los criterios para determinar la procedencia de cambios y accesos de emergencia al software y datos, y los procedimientos de autorización, registro, supervisión y evaluación técnica, operativa y administrativa de los resultados de esos cambios y accesos.
- f. Controlar las distintas versiones de los programas que se generen como parte de su mantenimiento.

4.3 Administración de los datos

La organización debe asegurarse de que los datos que son procesados mediante TI corresponden a transacciones válidas y debidamente autorizadas, que son procesados en forma completa, exacta y oportuna, y transmitidos, almacenados y desechados en forma íntegra y segura.

5.1 Seguimiento de los procesos de TI

La organización debe asegurar el logro de los objetivos propuestos como parte de la gestión de TI, para lo cual debe establecer un marco de referencia y un proceso de seguimiento en los que defina el alcance, la metodología y los mecanismos para vigilar la gestión de TI. Asimismo, debe determinar las responsabilidades del personal a cargo de dicho proceso.

5.2 Seguimiento y evaluación del control interno en TI

El jerarca debe establecer y mantener el sistema de control interno asociado con la gestión de las TI, evaluar su efectividad y cumplimiento y mantener un registro de las excepciones que se presenten y de las medidas correctivas implementadas.

Proceso COBIT

| APO01 Gestionar el marco de gestión de TI | Área: Gestión |
|---|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Aclarar y mantener el gobierno de la misión y la visión corporativa de TI. Implementar y mantener mecanismos y autoridades para la gestión de la información y el uso de TI en la empresa para apoyar los objetivos de gobierno en consonancia con las políticas y los principios rectores.</p> | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Proporcionar un enfoque de gestión consistente que permita cumplir los requisitos de gobierno corporativo e incluya procesos de gestión, estructuras, roles y responsabilidades organizativos, actividades fiables y reproducibles y habilidades y competencias.</p> | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | |
| <p>01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio</p> <p>02 Cumplimiento y soporte de TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas</p> <p>09 Agilidad de las TI</p> <p>11 Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI</p> <p>15 Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI</p> <p>16 Personal del negocio y de las TI competente y motivado</p> <p>17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio</p> | |

| Objetivos y métricas | |
|---|---|
| Meta del proceso | Métricas del proceso |
| 1. Se ha definido y se mantiene un conjunto eficaz de políticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de políticas, estándares y otros elementos catalizadores activos documentados y actualizados. • Fecha de las últimas actualizaciones del marco de trabajo y de los elementos catalizadores • Número de exposiciones a riesgos debido a la inadecuación del diseño del entorno de control |
| 2. Todos tienen conocimiento de las políticas y de cómo deberían implementarse. | <ul style="list-style-type: none"> • Número de empleados que asistió a sesiones de formación o de sensibilización • Porcentaje de proveedores indirectos con contratos en los que se definen requisitos de control |

| APO01 Prácticas y actividades del proceso | |
|---|--|
| Práctica de gestión | <p>APO01.01 Definir la estructura organizativa</p> <p>Establecer una estructura organizativa interna y extensa que refleje las necesidades del negocio y las prioridades de TI. Implementar las estructuras de gestión requeridas (p. ej., comités) para permitir que la toma de decisiones se lleve a cabo de la forma más eficaz y eficiente posible.</p> |
| Actividades APO01.01 | |
| 1. Definir el alcance, las funciones internas y externas, los roles internos y externos, y las capacidades y los derechos de decisión requeridos, incluidas actividades de TI realizadas por terceras partes. | |

2. Identificar las decisiones necesarias para alcanzar los resultados corporativos y la estrategia de TI y para la gestión y ejecución de servicios de TI.
3. Establecer la implicación de las partes interesadas críticas para la toma de decisiones (quiénes rendirán cuentas, quiénes son responsables, quiénes deben ser consultados y quiénes informados).
4. Alinear la organización relativa a TI con los modelos organizativos de arquitectura corporativa.
5. Definir el enfoque, los roles y las responsabilidades de cada función dentro de la estructura organizativa relativa a TI.
6. Definir las estructuras y relaciones de gestión para contribuir a las funciones y roles de gestión y ejecución, en consonancia con la dirección de gobierno establecida.
7. Establecer un Comité Estratégico de TI (o equivalente) a nivel del Consejo de Administración. Este comité debería asegurarse de que el gobierno de TI, como parte del gobierno corporativo, está contemplado de forma adecuada, debe aconsejar sobre la dirección estratégica y revisar las inversiones principales, en representación del consejo de administración al completo.
8. Establecer un comité directivo de TI (o equivalente) compuesto por la dirección ejecutiva, de negocio y de TI para determinar las prioridades de los programas de inversión de TI de acuerdo con la estrategia y prioridades de negocio de la empresa; realizar un seguimiento del estado de los proyectos y resolver los conflictos de recursos; y supervisar los niveles de servicio y las mejoras en el servicio.
9. Proporcionar directrices para cada estructura de gestión (incluyendo órdenes, objetivos, asistentes a reuniones, marco temporal, seguimiento, supervisión y vigilancia), así como las entradas requeridas y las salidas esperadas en cuanto a las reuniones.
10. Definir reglas básicas de comunicación mediante la identificación de las necesidades comunicativas y la implementación de planes basados en dichas necesidades, teniendo en cuenta la comunicación de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba y horizontal.
11. Establecer y mantener una estructura óptima de enlace, comunicación y coordinación entre el negocio y las funciones de TI dentro de la empresa y con entidades no pertenecientes a la empresa.
12. Verificar regularmente la adecuación y la eficacia de la estructura organizativa.

| | |
|---|--|
| <p>Práctica de Gestión</p> | <p>APO01.02 Establecer roles y responsabilidades.</p> <p>Establecer, acordar y comunicar roles y responsabilidades del personal de TI, así como de otras partes interesadas con responsabilidades en las TI corporativas, que reflejen claramente las necesidades generales del negocio y los objetivos de TI, así como la autoridad, las responsabilidades y la rendición de cuentas del personal relevante.</p> |
| <p>Actividades APO01.02</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer, acordar y comunicar roles y responsabilidades relativos a TI para todo el personal de la empresa, de acuerdo con las necesidades y los objetivos del negocio. Delimitar claramente las responsabilidades y la rendición de cuentas, especialmente para la aprobación y toma de decisiones. 2. Tener en cuenta los requisitos desde la empresa y la continuidad del servicio de TI a la hora de definir los roles, incluyendo el respaldo por parte de la plantilla y los requisitos de formación interdisciplinar. 3. Contribuir al proceso de continuidad del servicio de TI manteniendo actualizada la información de contacto y las descripciones de roles de la empresa. 4. Incluir en las descripciones de roles y responsabilidades, la adhesión a las políticas y los procedimientos de gestión, al código ético y a las prácticas profesionales. 5. Implementar prácticas de supervisión adecuadas para garantizar que los roles y las responsabilidades se pongan en práctica de forma correcta, para evaluar si todo el personal tiene suficiente autoridad y recursos para llevar a cabo sus roles y responsabilidades y para hacer una revisión general del rendimiento. El nivel de supervisión debería estar en consonancia con la sensibilidad del puesto y el nivel de responsabilidades asignadas. 6. Asegurar que la rendición de cuentas queda definida a través de los roles y responsabilidades. 7. Estructurar los roles y las responsabilidades para reducir las posibilidades de que un solo rol pueda comprometer un proceso crítico. | |

| | |
|--|--|
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO01.03 Mantener los elementos catalizadores del sistema de gestión.</p> <p>Mantener los elementos catalizadores del sistema de gestión y del entorno de control de la TI de la empresa y garantizar que están integrados y alineados con la filosofía y el estilo operativo de gobierno y de gestión de la empresa. Estos elementos catalizadores incluyen una comunicación clara de expectativas/requisitos. El sistema de gestión debería fomentar la cooperación interdepartamental y el trabajo en equipo, promover el cumplimiento y la mejora continua y tratar las desviaciones en el proceso (incluidos los fallos).</p> |
| <p>Actividades APO01.03</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Adquirir comprensión de la visión, la dirección y la estrategia corporativas. 2. Tener en cuenta el entorno interno de la empresa, incluyendo la cultura y la filosofía de gestión, la tolerancia al riesgo, la seguridad, los valores éticos, el código de conducta, la rendición de cuentas y los requisitos de integridad en la gestión. 3. Inferir e integrar los principios de TI con los principios de negocio. 4. Alinear el entorno de control de TI con el entorno de políticas de TI, con los marcos de trabajo generales de gobierno de TI y procesos de TI y los marcos de trabajo existentes a nivel corporativo en cuanto a riesgo y control. Evaluar las buenas prácticas o los requisitos específicos del sector (p. ej., normativa específica del sector) e integrarlos donde corresponda. 5. Alinearse con todos los estándares y códigos de práctica de gobierno y gestión aplicables a nivel nacional e internacional y evaluar buenas prácticas disponibles, como el <i>Marco de Trabajo Integrado para Control Interno</i> de COSO y el <i>Marco de Trabajo Integrado para Gestión Empresarial del Riesgo</i> de COSO. 6. Crear un conjunto de políticas para conducir las expectativas de control de TI en temas clave relevantes, como calidad, seguridad, confidencialidad, controles internos, uso de activos de TI, ética y derechos de propiedad intelectual. 7. Evaluar y actualizar las políticas, como mínimo una vez al año, para ajustarlas a los cambiantes entornos operativos o de negocio. | |

| | |
|--|---|
| <p>8. Implantar y aplicar las políticas de TI a todo el personal relevante, de forma que estén incorporadas y sean parte integral de las operaciones empresariales.</p> <p>9. Asegurarse de que los procedimientos estén en funcionamiento para realizar un seguimiento del cumplimiento con las políticas y definir las consecuencias de la no conformidad.</p> | |
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO01.04 Comunicar los objetivos y la dirección de gestión.</p> <p>Comunicar la sensibilización y la comprensión de los objetivos y la dirección de TI a las partes interesadas y usuarios pertinentes a lo largo de toda la empresa.</p> |
| <p>Actividades APO01.04</p> | |
| <p>1. Comunicar continuamente los objetivos y la dirección de TI. Asegurar que las comunicaciones reciban apoyo de la dirección ejecutiva, tanto de palabra como mediante acciones, empleando todos los canales disponibles.</p> <p>2. Garantizar que la información comunicada engloba una clara articulación de la misión, los objetivos de servicio, la seguridad, los controles internos, la calidad, el código ético/de conducta, las políticas y procedimientos, los roles y las responsabilidades, etc. Comunicar la información con el nivel de detalle adecuado para cada respectiva audiencia dentro de la empresa.</p> <p>3. Proporcionar recursos suficientes y cualificados para dar soporte al proceso comunicativo.</p> | |
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO01.05 Optimizar la ubicación de la función de TI.</p> <p>Posicionar la capacidad de TI en la estructura organizativa global para reflejar en el modelo de empresa la importancia de TI en la organización, especialmente su criticidad para la estrategia empresarial y el nivel de dependencia de TI. La línea de reporte del CIO debe ser proporcional a la importancia de las TI en la empresa.</p> |
| <p>Actividades APO01.05</p> | |

| | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Entender el contexto de la función de TI, incluyendo una evaluación de la estrategia empresarial y el modelo operativo (centralizado, federado, descentralizado, híbrido), importancia de TI, la situación y opciones para la provisión. 2. Identificar, evaluar y priorizar las opciones para la ubicación en la organización, los modelos operativos y de aprovisionamiento. 3. Definir la ubicación de las funciones de TI y obtener aprobación. | |
| Práctica de gestión | <p>APO01.06 Definir la propiedad de la información (datos) y del sistema.</p> <p>Definir y mantener las responsabilidades de la propiedad de la información (datos) y los sistemas de información.</p> <p>Asegurar que los propietarios toman decisiones sobre la clasificación de la información y los sistemas y su protección de acuerdo con esta clasificación.</p> |
| Actividades APO01.06 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Proveer políticas y directrices para asegurar la adecuación y consistencia de la clasificación de la información (datos) en toda la empresa. 2. Definir, mantener y proporcionar herramientas adecuadas, técnicas y directrices para garantizar la seguridad y control efectivo sobre la información y los sistemas en colaboración con el propietario. 3. Crear y mantener un inventario de la información (sistemas y datos) que incluya un listado de los propietarios, custodios y clasificaciones. Incluir los sistemas subcontratados y aquellos cuya propiedad debe permanecer dentro de la empresa. 4. Definir e implementar procedimientos para asegurar la integridad y consistencia de toda la información almacenada en formato electrónico, tales como bases de datos, almacenes de datos (<i>data warehouses</i>) y archivos de datos. | |
| Práctica de gestión | <p>APO01.07 Gestionar la mejora continua de los procesos.</p> <p>Evaluar, planificar y ejecutar la mejora continua de procesos y su madurez para asegurar que son capaces de entregarse conforme a los objetivos de la empresa, de</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>gobierno, de gestión y de control. Considerar las directrices de la implementación de procesos de COBIT, estándares emergentes, requerimientos de cumplimiento, oportunidades de automatización y la realimentación de los usuarios de los procesos, el equipo del proceso y otras partes interesadas. Actualizar los procesos y considerar el impacto en los catalizadores del proceso.</p> |
| <p>Actividades APO01.07</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los procesos críticos de negocio basándose en el rendimiento, cumplimiento y los riesgos relacionados. Evaluar la capacidad del proceso e identificar objetivos de mejora. Analizar las diferencias en la capacidad y control del proceso. Identificar las opciones de mejora y rediseño de procesos. Priorizar iniciativas para la mejora de procesos basadas en el potencial coste-beneficio. 2. Implementar las mejoras acordadas, funcionando como una práctica normal del negocio y establecer objetivos y métricas de rendimiento que permitan el seguimiento de las mejoras del proceso. 3. Considerar las maneras de mejorar la eficiencia y eficacia (p. ej., mediante formación, documentación, estandarización y automatización de procesos). 4. Aplicar prácticas de gestión de calidad para la actualización de procesos. Retirar procesos, componentes o catalizadores desactualizados. | |
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO01.08 Mantener el cumplimiento con las políticas y procedimientos.</p> <p>Poner en marcha procedimientos para mantener el cumplimiento y medición del funcionamiento de las políticas y otros catalizadores del marco de referencia; hacer cumplir las consecuencias del no cumplimiento o del desempeño inadecuado. Seguir las tendencias y el rendimiento y considerarlos en el diseño futuro y la mejora del marco de control.</p> |
| <p>Actividades APO01.08</p> | |

1. Hacer un seguimiento del cumplimiento con políticas y procedimientos.
2. Analizar los incumplimientos y adoptar las acciones apropiadas (puede incluir el cambio de requerimientos).
3. Integrar rendimiento y cumplimiento dentro de los objetivos individuales del personal.
4. Evaluar periódicamente el desempeño de los catalizadores del marco de referencia y adoptar las acciones necesarias.
5. Analizar las tendencias en el funcionamiento y cumplimiento y adoptar las acciones apropiadas.

6.3.2. APO02 Gestionar la estrategia

Norma técnica de la CGR

1.6 Gestiones sobre asuntos estratégicos

El jerarca debe apoyar sus decisiones sobre asuntos estratégicos de TI en la asesoría de una representación razonable de la organización que coadyuve a mantener la concordancia con la estrategia institucional, a establecer las prioridades de los proyectos de TI, a lograr un equilibrio en la asignación de recursos y a la adecuada atención de los requerimientos de todas las unidades de la organización.

Proceso COBIT

| APO02 Gestionar la estrategia | Área: Gestión |
|--|---------------|
| <p>Descripción del Proceso</p> <p>Proporcionar una visión holística del negocio actual y del entorno de TI, la dirección futura, y las iniciativas necesarias para migrar al entorno deseado.</p> <p>Aprovechar los bloques y componentes de la estructura empresarial, incluyendo los servicios externalizados y las capacidades relacionadas que permitan una respuesta ágil, confiable y eficiente a los objetivos estratégicos.</p> | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Alinear los planes estratégicos de TI con los objetivos del negocio. Comunicar claramente los objetivos y las cuentas asociadas para que sean comprendidos por todos, con la identificación de las opciones estratégicas de TI, estructurados e integrados con los planes de negocio.</p> | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | |
| <p>01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio</p> <p>07 Entrega de servicios de TI de acuerdo con los requisitos del negocio</p> <p>17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio</p> | |

| Objetivos y métricas | |
|--|---|
| Meta del proceso | Métricas del proceso |
| 1. Todos los aspectos de la estrategia de TI están alineados con la estrategia del negocio. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de objetivos en la estrategia de TI que soportan la estrategia de negocio • Porcentaje de los objetivos del negocio considerados en la estrategia de TI |
| 2. La estrategia de TI es coste-efectiva, apropiada, realista, factible, enfocada al negocio y equilibrada. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de iniciativas en la estrategia de TI autofinanciadas (los beneficios superan los costes) • Tendencias en el retorno de inversión (ROI) de las iniciativas incluidas en la estrategia de TI • Encuesta sobre el nivel de satisfacción de las partes interesadas sobre las estrategias de TI |
| 3. Se pueden derivar objetivos a corto plazo claros, concretos, y trazables de iniciativas a largo plazo específicas, y se pueden traducir, por tanto, en planes operativos. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de proyectos en la cartera de proyectos de TI que pueden ser directamente trazables con la estrategia de TI |
| 4. TI es un generador de valor para el negocio. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de los objetivos estratégicos empresariales obtenidos como resultado de iniciativas estratégicas de TI • Número de nuevas oportunidades de negocio generadas como resultado directo de los desarrollos de TI • Porcentaje de proyectos/iniciativas de TI respaldados directamente por los propietarios del negocio |

| | |
|---|--|
| <p>5. Existe conciencia de la estrategia de TI y una clara asignación de responsabilidades para su entrega.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Consecución de resultados estratégicos de TI medibles como parte de los objetivos de desempeño del personal • Frecuencia de actualizaciones del plan de comunicación de la estrategia de TI • Porcentaje de iniciativas estratégicas con asignación de responsabilidades |
|---|--|

| APO02 Prácticas y actividades del proceso | |
|---|---|
| Práctica de gestión | <p>APO02.01 Comprender la gestión de la empresa.</p> <p>Considerar el entorno actual y los procesos de negocio de la empresa, así como la estrategia y los objetivos futuros de la compañía. Tomar también en cuenta el entorno externo a ella (motivadores de la industria, reglamentos relevantes, bases para la competencia).</p> |
| Actividades APO02.01 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar y mantener un entendimiento de las estrategias y objetivos del negocio, así como del entorno y los retos operativos actuales. 2. Desarrollar y mantener un entendimiento del entorno externo a la empresa. 3. Identificar las partes interesadas más importantes y obtener comprensión de sus requerimientos. 4. Identificar y analizar las fuentes de los cambios en la empresa y en el entorno externo. 5. Determinar prioridades para el cambio estratégico. 6. Entender la actual arquitectura de empresa y trabajar con el proceso de arquitectura de empresa para determinar cualquier brecha potencial en la arquitectura. | |
| Práctica de gestión | <p>APO02.02 Evaluar el entorno, capacidades y rendimiento actuales.</p> <p>Evaluar el rendimiento del negocio interno actual y las capacidades de TI y los servicios externos de TI para desarrollar un entendimiento de la arquitectura empresarial</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>en relación con TI. Identificar los problemas que se están experimentando y generar recomendaciones en las áreas que pueden beneficiarse de estas mejoras. Considerar los aspectos diferenciadores y las opciones de proveedores de servicios y el impacto financiero, los costes y los beneficios potenciales de utilizar servicios externos.</p> |
| <p>Actividades APO02.02</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar un punto de referencia del negocio, entorno de TI, capacidades y servicios actuales respecto al que las necesidades futuras puedan ser comparadas. Incluir el correspondiente detalle, a alto nivel, de la arquitectura empresarial actual (negocios, información, datos, aplicaciones y dominios de tecnología), procesos de negocio, procesos de TI y sus procedimientos, estructura organizativa de TI, provisión de servicios externos, gobierno de TI, habilidades y competencias de TI en toda la empresa. 2. Identificar los actuales y potenciales riesgos y tecnologías en declive. 3. Identificar diferencias entre el negocio actual y las capacidades de TI, entre servicios y estándares y mejores prácticas de referencia, entre empresas competidoras y sus capacidades de TI y entre un análisis comparativo de las mejoras prácticas y la provisión de servicios emergentes de TI. 4. Identificar los problemas, fortalezas, oportunidades y amenazas en el entorno actual, las capacidades y servicios para entender el desempeño actual. Identificar las áreas a mejorar en términos de la contribución de TI a los objetivos del negocio. | |
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO02.03 Definir el objetivo de las capacidades de TI</p> <p>Definir el objetivo del negocio, las capacidades de TI y los servicios de TI necesarios. Esto debería estar basado en el entendimiento del entorno empresarial y sus necesidades; la evaluación de los actuales procesos de negocio, el entorno de TI y los problemas presentados; considerando los estándares de referencia, las mejores prácticas y las tecnologías emergentes o propuestas de innovación.</p> |

| | |
|---|--|
| Actividades APO02.03 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar la aprobación de tecnologías emergentes e ideas innovadoras. 2. Identificar las amenazas por el rechazo a las actuales y nuevas tecnologías adquiridas. 3. Definir los objetivos/metas de TI a alto nivel y cómo contribuirán a los objetivos de negocio empresariales. 4. Definir el proceso de negocio requerido y deseado, las capacidades y los servicios de TI; describir los cambios a alto nivel en la arquitectura empresarial (negocio, información, datos, aplicaciones y dominios tecnológicos), el negocio, los procesos y procedimientos de TI, la estructura organizativa de TI, proveedores de servicios tecnológicos, gobierno de TI y las habilidades y competencias. 5. Alinear y acordar los cambios en la arquitectura de empresa con el arquitecto corporativo. 6. Demostrar trazabilidad de la estrategia del negocio y sus necesidades. | |
| Práctica de gestión | <p>APO02.04 Realizar un análisis de diferencias</p> <p>Identificar las diferencias entre el entorno actual y el deseado y considerar la alineación de activos (las capacidades que soportan los servicios) con los resultados de negocio para optimizar la inversión y la utilización de la base de activos internos y externos.</p> <p>Considerar los factores críticos de éxito que apoyan la ejecución de la estrategia.</p> |
| Actividades APO02.04 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar todas las diferencias y cambios necesarios para realizar en el entorno deseado. 2. Considerar las implicaciones a alto nivel de todas las diferencias. Considerar el valor de los posibles cambios en el negocio y capacidades de TI, servicios de TI y arquitectura empresarial y las consecuencias de no realizarlos. 3. Evaluar el impacto de posibles cambios en el negocio y en los modelos operativos de TI, la capacidad de investigación y desarrollo de tecnología y los programas de inversión de TI. | |

| | |
|---|---|
| Práctica de gestión | APO02.05 Definir el plan estratégico y la hoja de Ruta. Crear un plan estratégico que defina, en cooperación con las partes interesadas más relevantes, cómo los objetivos de TI contribuirán a los objetivos estratégicos de la empresa. Incluyendo cómo TI apoyará el programa aprobado de inversiones, los procesos de negocio, servicios y activos de TI. Orientar las tecnologías para definir las iniciativas que se requieren para cerrar las diferencias, la estrategia de abastecimiento y las medidas que se utilizarán para supervisar el logro de los objetivos, para dar prioridad a las iniciativas y combinarlas en una hoja de ruta a alto nivel. |
| Actividades APO02.05 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir las iniciativas necesarias para cerrar las diferencias y migrar del entorno actual al deseado, incluyendo el presupuesto de inversión/operativo, fuentes de financiación y estrategia de provisión. 2. Identificar y abordar adecuadamente los riesgos, costes e implicaciones de los cambios organizativos, evolución tecnológica, requisitos normativos, reingeniería de los procesos de negocio, dotación de personal, oportunidades de internalización (insourcing) y externalización (outsourcing), etc., en el proceso de planificación. 3. Determinar dependencias, solapamientos, sinergias e impactos entre las iniciativas y priorizar las iniciativas. 4. Identificar los requerimientos de recursos, planificación y presupuestos de inversión/operacional de cada iniciativa. 5. Crear una hoja de ruta indicando la planificación y las interdependencias de las iniciativas. 6. Traducir los objetivos en medidas de resultado representadas por métricas (qué) y objetivos (cuánto) que puedan ser relacionados con los beneficios empresariales. | |
| Práctica de gestión | APO02.06 Comunicar la estrategia y dirección de TI |

| | |
|---|--|
| | <p>Crear conciencia y comprensión del negocio y de los objetivos y dirección de TI, como se encuentra reflejada en la estrategia de TI, a través de comunicaciones a las partes interesadas adecuadas y a los usuarios de toda la empresa.</p> |
| Actividades APO02.06 | |
| <ol style="list-style-type: none">1. Desarrollar y mantener una red de aprobación, apoyo e impulso de la estrategia de TI.2. Desarrollar un plan de comunicación que cubra los mensajes necesarios, audiencias objetivo, mecanismos/canales de comunicación y horarios.3. Preparar un paquete de comunicaciones que entregue el plan de manera eficaz utilizando los medios de comunicación y tecnologías disponibles.4. Obtener realimentación y actualizar el plan de comunicaciones y de entrega según sea necesario. | |

6.3.3. APO03 Gestionar la arquitectura empresarial

Proceso COBIT

| APO03 Gestionar la arquitectura empresarial | | Área: Gestión |
|---|--|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Establecer una arquitectura común compuesta por los procesos de negocio, la información, los datos, las aplicaciones y las capas de la arquitectura tecnológica de manera eficaz y eficiente para la realización de las estrategias de la empresa y de TI mediante la creación de modelos clave y prácticas que describan las líneas de partida y las arquitecturas objetivo. Definir los requisitos para la taxonomía, las normas, las directrices, los procedimientos, las plantillas y las herramientas y proporcionar un vínculo para estos componentes. Mejorar la adecuación, aumentar la agilidad, mejorar la calidad de la información y generar ahorros de costes potenciales mediante iniciativas tales como la reutilización de bloques de componentes para los procesos de construcción.</p> | | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Representar a los diferentes módulos que componen la empresa y sus interrelaciones, así como los principios rectores de su diseño y evolución en el tiempo, permitiendo una entrega estándar, sensible y eficiente de los objetivos operativos y estratégicos.</p> | | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | | |
| <p>01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio</p> <p>09 Agilidad de las TI</p> <p>11 Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI</p> | | |
| <p>Objetivos y Métricas</p> | | |
| <p>Meta del proceso</p> | <p>Métricas del proceso</p> | |
| <p>1. La arquitectura y los estándares son eficaces apoyando a la empresa.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Número de excepciones solicitadas y concedidas en los estándares de la arquitectura básica | |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de realimentación sobre la arquitectura por parte del cliente • Beneficios aportados por el proyecto que pueden ser trazados a la implicación de la arquitectura (por ejemplo, reducción de costes debido a la reutilización) |
| <p>2. La cartera de servicios de la arquitectura de empresa soporta el cambio empresarial ágil.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de proyectos que usan los servicios de la arquitectura de empresa • Nivel de realimentación sobre la arquitectura por parte del cliente |
| <p>3. Existen dominios apropiados y actualizados y/o arquitecturas federadas que proveen información fiable de la arquitectura.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de la última actualización en el dominio y/o arquitecturas federadas. • Número de deficiencias detectadas en los modelos a lo largo de los dominios de empresa, información, datos, aplicaciones y arquitectura de tecnología. • Nivel de realimentación del cliente de la arquitectura en relación a la calidad de la información proporcionada. |
| <p>4. Se utiliza un marco de arquitectura de empresa y una metodología común, así como un repositorio de arquitectura integrado, con el fin de permitir la reutilización de eficiencias dentro de la empresa.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de proyectos que utilizan el marco de trabajo y la metodología para reutilizar componentes ya definidos. • Número de personas formadas en la metodología y en el manejo del conjunto de herramientas. • Número de excepciones concedidas en los estándares de la arquitectura básica. |

| APO03 Prácticas y Actividades del proceso | |
|--|---|
| Práctica de gestión | <p>APO03.01 Desarrollar la visión de la arquitectura de empresa.</p> <p>La visión de la arquitectura proporciona una primera descripción de alto nivel de las arquitecturas de partida y objetivo, cubriendo los dominios de negocio, información, datos, aplicaciones y tecnología. La visión de la arquitectura proporciona al promotor la herramienta clave para vender los beneficios de la capacidad propuesta a las partes interesadas de la empresa. La visión de la arquitectura de información describe como nuevas capacidades permitirán alcanzar las metas de la empresa y los objetivos estratégicos y considera las preocupaciones de las partes interesadas en su implementación.</p> |
| Actividades APO03.01 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a las partes interesadas clave de la empresa y sus objetivos/preocupaciones y definir los requisitos clave de la empresa a ser considerados, así como la visión de la arquitectura a ser desarrollada para satisfacer los distintos requisitos de las partes interesadas. 2. Identificar los objetivos y los impulsores estratégicos de la empresa y definir las limitaciones con las que habrá que tratar, incluyendo las limitaciones en toda la empresa y las específicas del proyecto (duración, planificación, recursos, etc.). 3. Alinear los objetivos de la arquitectura con las prioridades estratégicas del plan empresarial. 4. Entender los deseos y las capacidades del negocio y, a continuación, identificar las opciones para realizar dichas capacidades. 5. Evaluar la disposición de la empresa para el cambio. 6. Definir qué está dentro y qué está fuera del alcance de la arquitectura de partida y los esfuerzos de arquitectura objetivo, entendiendo que el punto de partida y el objetivo no necesitan ser descritos con el mismo nivel de detalle. | |

7. Confirmar y elaborar los principios de la arquitectura, incluyéndose los principios de la empresa. Asegurarse de que todas las definiciones existentes están vigentes y aclarar cualquier área de ambigüedad.
8. Entender los objetivos estratégicos actuales de la empresa y trabajar conjuntamente con el proceso de planificación estratégica para asegurarse que las oportunidades de arquitectura de TI empresarial se apoyan en el desarrollo del plan estratégico.
9. Crear la visión de la arquitectura atendiendo a las preocupaciones de las partes interesadas, en los requisitos de capacidad del negocio, en el alcance, en las limitaciones y principios: visión de alto nivel de las arquitecturas de partida y objetivo.
10. Definir las proposiciones de valor, los objetivos y métricas de la arquitectura objetivo.
11. Identificar los riesgos empresariales asociados con el cambio de la nueva visión de la arquitectura, evaluar el nivel de riesgo inicial (por ejemplo, crítico, marginal o despreciable) y desarrollar una estrategia de mitigación para cada riesgo importante.
12. Desarrollar el caso de negocio del concepto de arquitectura empresarial, bosquejar los planes y el trabajo de arquitectura y asegurar que están aprobados para iniciar el proyecto que esté alineado e integrado con la estrategia empresarial.

| | |
|----------------------------|--|
| Práctica de gestión | <p>APO03.02 Definir la arquitectura de referencia.</p> <p>La arquitectura de referencia describe la situación actual y el objetivo de la arquitectura para los dominios negocio, información, datos, aplicaciones y tecnología.</p> |
|----------------------------|--|

| | |
|---|--|
| Actividades APO03.02 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener un repositorio de la arquitectura que contenga los estándares, los componentes reutilizables, el modelado, las relaciones, las dependencias y las vistas para permitir una uniformidad en la organización y el mantenimiento. 2. Seleccionar los puntos de vista de referencia del repositorio de arquitectura que permitirán al arquitecto demostrar cómo están siendo consideradas las preocupaciones de las partes interesadas en la arquitectura. 3. Por cada punto de vista, seleccionar los modelos necesarios para soportar cada uno de ellos, utilizando las herramientas o métodos seleccionados y los niveles apropiados de descomposición. | |

4. Desarrollar descripciones de dominio de arquitectura de partida, utilizando el alcance y nivel de detalles necesarios para apoyar la arquitectura objetivo y, hasta el punto que sea posible, identificando los bloques relevantes del repositorio de la arquitectura.
5. Mantener un modelo de arquitectura de procesos como parte de las descripciones de dominio de referencia y objetivo. Estandarizar las descripciones y la documentación de los procesos. Definir las funciones y responsabilidades de los que deciden el proceso, el propietario del proceso, los usuarios del proceso, el equipo del proceso y cualquier otra parte interesada que debieran estar involucrados.
6. Mantener un modelo de arquitectura de información como parte de las descripciones de dominio de referencia y objetivo, que sea consistente con la estrategia de la empresa y que permita un uso óptimo de la información para la toma de decisiones. Mantener un diccionario de datos de la empresa que promueva una interpretación común y un esquema de clasificación que incluya detalles sobre el propietario de los datos, definición de los niveles de seguridad apropiados y los requisitos de retención y destrucción de los datos.
7. Verificar la consistencia interna y precisión de los modelos de la arquitectura y realizar un análisis de diferencias entre el punto de partida y el objetivo. Priorizar las desviaciones y definir los nuevos componentes o modificaciones que se deben desarrollar en la arquitectura objetivo. Resolver los impactos potenciales, tales como las incompatibilidades, inconsistencias o conflictos dentro de la arquitectura prevista.
8. Realizar una revisión formal con las partes interesadas para comprobar que la arquitectura propuesta frente a la motivación original del proyecto de arquitectura y la declaración de arquitectura funcionan.
9. Finalizar la arquitectura de los dominios de negocio, información, datos, aplicaciones y tecnología y crear un documento de definición de la arquitectura.

| | |
|-----------------------------------|---|
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO03.03 Seleccionar las oportunidades y las soluciones</p> <p>Racionalizar las desviaciones entre las arquitecturas de referencia y objetivo, considerando tanto la perspectiva técnica como la del negocio y agrupándolos a ambos en paquetes de trabajo del proyecto. Integrar el proyecto con todos los programas de inversión relacionados con TI para</p> |
|-----------------------------------|---|

| | |
|---|--|
| | <p>asegurar que las iniciativas relacionadas con la arquitectura estén alineadas y que estas iniciativas sean parte del cambio general en la empresa. Hacer de ello un esfuerzo en colaboración con las partes interesadas clave de la empresa y en TI para evaluar el grado de preparación de la empresa para su transformación e identificar las oportunidades, soluciones y todas las restricciones de la implementación.</p> |
| <p>Actividades APO03.03</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar y confirmar los atributos clave del cambio, incluyendo la cultura empresarial y cómo esta impactará en la implementación de la arquitectura de empresa, así como en las capacidades de transición empresarial. 2. Identificar los motivadores de la empresa que podrían limitar la secuencia de implementación, incluyendo una revisión de los planes estratégicos y de negocio de la empresa y de las líneas de negocio y considerando la madurez de la arquitectura de empresa actual. 3. Revisar y consolidar el resultado del análisis de diferencias entre las arquitecturas de partida y objetivo y evaluar sus implicaciones respecto a las potenciales oportunidades y soluciones, interdependencias y alineación con los vigentes programas habilitados para TI. 4. Evaluar las necesidades, las carencias, las soluciones y los factores para identificar un conjunto mínimo de requisitos funcionales cuya integración en el plan de trabajo daría lugar a una implementación más eficiente y eficaz de la arquitectura objetivo. 5. Conciliar los requisitos ya consolidados con las posibles soluciones. 6. Afinar las dependencias iniciales, asegurándose que todas las restricciones sobre los planes de implementación y migración están identificadas y se han consolidado en el informe de análisis de dependencias. 7. Confirmar el grado de preparación de la empresa y el riesgo asociado a la transformación empresarial. 8. Formular una implementación de alto nivel y una estrategia de migración que servirán de guía para la implementación de la arquitectura objetivo y para la estructura de la | |

| | |
|--|---|
| <p>arquitectura de transición en línea con los objetivos estratégicos y los plazos de la empresa.</p> <p>9. Identificar y agrupar los principales paquetes de trabajo en un conjunto de programas y proyectos coherentes, respetando el enfoque y la dirección de la estrategia empresarial en su implementación.</p> <p>10. Desarrollar una serie de arquitecturas de transición cuando sea necesario un enfoque incremental por el alcance del cambio necesario para alcanzar la arquitectura de información objetivo.</p> | |
| Práctica de gestión | <p>APO03.04 Definir la implementación de la arquitectura.</p> <p>Crear un plan de implementación y de migración viable acorde con la cartera de proyectos y programas.</p> <p>Asegurarse que el plan está coordinado de cerca para asegurar que se proporciona el valor y que se disponen de los recursos necesarios para finalizar los trabajos.</p> |
| Actividades APO03.04 | |
| <p>1. Establecer lo que el plan de implementación y migración deberían incluir como parte del programa y plan de proyectos para asegurarse que están alineados con los requisitos de los decisores aplicables.</p> <p>2. Confirmar las fases y los progresos de la arquitectura de transición y actualizarlos en el documento de definición de la arquitectura.</p> <p>3. Definir los requisitos de gobierno de implementación de la arquitectura</p> | |
| Práctica de gestión | <p>APO03.05 Proveer los servicios de arquitectura empresarial.</p> <p>La provisión de los servicios de arquitectura empresarial incluye las guías y supervisión de los proyectos a implementar, la formalización de las maneras de trabajar mediante los contratos de arquitectura, la medición y comunicación de los valores aportados por la arquitectura y la supervisión del cumplimiento.</p> |

Actividades APO03.05

1. Confirmar el alcance y las prioridades y proporcionar orientación para el desarrollo y despliegue de soluciones.
2. Gestionar la cartera de servicios de arquitectura de la empresa para asegurar el alineamiento con los objetivos estratégicos y el desarrollo de soluciones.
3. Gestionar los requisitos de la arquitectura empresarial y dar soporte con los principios de dicha arquitectura, modelos y componentes básicos.
4. Identificar y alinear las prioridades de la arquitectura empresarial a los motivadores del valor. Definir y recoger los valores de las medidas y las métricas utilizadas y comunicar el valor de la arquitectura empresarial.
5. Establecer un foro tecnológico para facilitar guías de uso de la arquitectura, soporte en los proyectos y guía en la selección de la tecnología. Medir el cumplimiento con estos estándares y guías de referencia, incluyendo el cumplimiento con requisitos externos y su importancia para el negocio.

6.3.4. APO04 gestionar la innovación

Norma técnica de la CGR

2.3 Infraestructura tecnológica

La organización debe tener una perspectiva clara de su dirección y condiciones en materia tecnológica, así como de la tendencia de las TI para que conforme a ello, optimice el uso de su infraestructura tecnológica, manteniendo el equilibrio que debe existir entre sus requerimientos y la dinámica y evolución de las TI.

Proceso COBIT

| APO04 Gestionar la innovación | Área: Gestión |
|--|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Mantener un conocimiento de la tecnología de la información y las tendencias relacionadas con el servicio, identificar las oportunidades de innovación y planificar la manera de beneficiarse de la innovación en relación con las necesidades del negocio. Analizar cuáles son las oportunidades para la innovación empresarial o qué mejora puede crearse con las nuevas tecnologías, servicios o innovaciones empresariales facilitadas por TI, así como a través de las tecnologías ya existentes y por la innovación en procesos empresariales y de TI. Influir en la planificación estratégica y en las decisiones de la arquitectura de empresa.</p> | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Lograr ventaja competitiva, innovación empresarial y eficacia y eficiencia operativa mejorada mediante la explotación de los desarrollos tecnológicos para la explotación de la información.</p> | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | |
| <p>05 Realización de beneficios del portafolio de servicios y Servicios relacionados con TI</p> <p>08 Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas</p> <p>09 Agilidad de las TI</p> | |

| 11 Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI | |
|--|--|
| 17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio | |
| Objetivos y métricas | |
| Meta del proceso | Métricas del proceso |
| 1. El valor de empresa es creado mediante la cualificación y puesta en escena de los avances e innovaciones tecnológicas más apropiadas, los métodos y las soluciones TI utilizadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Penetración en el mercado o competitividad debido a la innovación • Percepciones de las partes interesadas y realimentación sobre la innovación en TI |
| 2. Los objetivos de la empresa se cumplen por la mejora de los beneficios de la calidad y/o la reducción de costes como resultado de la identificación e implementación de soluciones innovadoras. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de las iniciativas implementadas que dieron los beneficios previstos • Porcentaje de las iniciativas implementadas con un vínculo claro a los objetivos de la empresa |
| 3. La innovación se permite y se promueve y forma parte de la cultura de la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Introducción de objetivos de innovación o relacionados con tecnologías emergentes en las metas de rendimiento para personal relevante • Opinión y encuestas de partes interesadas |

| APO04 Prácticas y actividades del proceso | |
|---|---|
| Práctica de gestión | <p>APO04.01 Crear un entorno favorable para la innovación.</p> <p>Crear un entorno que sea propicio para la innovación, considerando la cultura, la gratificación, la colaboración, los foros tecnológicos y los mecanismos para promover y captar ideas de los empleados.</p> |

| | |
|--|---|
| Actividades APO04.01 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear un plan de innovación que incluya el apetito por el riesgo, el presupuesto previsto para invertir en la innovación y los objetivos de la innovación. 2. Proveer de una infraestructura que pueda permitir innovar, tales como herramientas de colaboración para mejorar el trabajo entre diferentes ubicaciones geográficas y divisiones de la empresa. 3. Crear un entorno que fomente la innovación manteniendo iniciativas de recursos humanos relevantes, tales como el reconocimiento de la innovación y programas de reconocimiento, una rotación apropiada en los puestos de trabajo y tiempo prudencial para la experimentación. 4. Mantener un programa que permita a los empleados presentar ideas innovadoras y crear una estructura adecuada de toma de decisiones para evaluar y aplicar estas ideas. 5. Animar a innovar a los clientes, proveedores y socios comerciales | |
| Práctica de gestión | <p>APO04.02 Mantener un entendimiento del entorno de la empresa.</p> <p>Trabajar junto a las partes interesadas para entender sus retos. Mantener un entendimiento adecuado de la estrategia corporativa y del entorno competitivo, así como de otras restricciones de modo que las oportunidades habilitadas por las nuevas tecnologías puedan ser identificadas.</p> |
| Actividades APO04.02 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener una comprensión de los motores del negocio y de la industria, de la estrategia corporativa, operaciones corporativas y otras incidencias de modo que los potenciales valores añadidos tecnológicos o innovaciones TI puedan ser identificadas. 2. Realizar reuniones periódicas con las unidades de negocio, divisiones y/o otras entidades interesadas para entender los problemas actuales del negocio, cuellos de botella de los procesos u otras limitaciones donde las tecnologías emergentes o la innovación TI puede crear oportunidades. | |

| | |
|---|---|
| 3. Entender los parámetros de inversiones corporativas para la innovación y las nuevas tecnologías, de modo que se desarrollen las estrategias adecuadas. | |
| Práctica de gestión | <p>APO04.03 Supervisar y explotar el entorno tecnológico.</p> <p>Realizar una supervisión sistemática y un escaneo del entorno externo a la empresa para identificar tecnologías emergentes que tengan el potencial de crear valor (por ejemplo, realizando la estrategia corporativa, optimizando costes, evitando la obsolescencia y catalizando de una mejor manera los procesos corporativos y de TI). Supervisar el mercado, la competencia, sectores industriales y tendencias legales y regulatorias que permitan analizar tecnologías emergentes o ideas innovadoras en el contexto empresarial.</p> |
| Actividades APO04.03 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el interés de la empresa y su potencial para adoptar nuevas innovaciones tecnológicas canalizando los esfuerzos de concienciación en las innovaciones tecnológicas más oportunas. 2. Realizar estudios y analizar el entorno exterior, incluyendo sitios web apropiados, diarios y conferencias para identificar tecnologías emergentes. 3. Consultar con terceras personas expertas cuando se necesite confirmar los resultados de la investigación o como fuente de información en tecnologías emergentes. 4. Recopilar las ideas innovadoras del personal de TI y analizarlas para su posible implementación. | |
| Práctica de gestión | <p>APO04.04 Evaluar el potencial de las tecnologías emergentes y las ideas innovadoras</p> <p>Analizar las tecnologías emergentes identificadas y/u otras sugerencias de innovación TI. Trabajar con las partes interesadas para validar las suposiciones sobre el potencial de las nuevas tecnologías y la innovación.</p> |
| Actividades APO04.04 | |

| | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar las tecnologías identificadas, considerando aspectos tales como tiempo para alcanzar la madurez, riesgo inherente de la nueva tecnología (Incluyendo posibles implicaciones legales), ajuste con la arquitectura empresarial y potencial para proporcionar valor añadido. 2. Identificar cualquier problema que pueda necesitar ser resuelto o probado a través de una iniciativa de prueba de concepto. 3. Alcance de la iniciativa de prueba de concepto, incluyendo resultados deseados, presupuesto necesario, plazos de tiempo y responsabilidades. 4. Obtener autorización para realizar la prueba de concepto. 5. Realizar pruebas de concepto para evaluar las tecnologías emergentes u otras ideas innovadoras, identificar cualquier problema y determinar si más implementaciones deberían ser tenidas en cuenta, basándose en la viabilidad y el potencial retorno de la inversión (ROI). | |
| Práctica de gestión | APO04.05 Recomendar iniciativas apropiadas adicionales Valuar y supervisar los resultados de las pruebas de concepto y, si son favorables, generar recomendaciones para más iniciativas y obtener el soporte de las partes interesadas. |
| Actividades APO04.05 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Documentar los resultados de las pruebas de concepto, incluyendo guía y recomendaciones para programas de innovación y tendencias. 2. Comunicar las oportunidades de innovación viables en la estrategia TI y en los procesos de arquitectura empresarial. 3. Realizar un seguimiento de las pruebas de concepto para medir el grado en que las mismas han influenciado en las inversiones reales. 4. Analizar y comunicar las razones por las que se ha rechazado una prueba de concepto. | |

| | |
|---|--|
| Práctica de gestión | APO04.06 Supervisar la implementación y el uso de la innovación. Supervisar la implementación y el uso de las tecnologías emergentes durante la integración, adopción y durante todo el ciclo de vida económico para garantizar que se producen los beneficios prometidos y para identificar las lecciones aprendidas. |
| Actividades APO04.06 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Valorar la implementación de nuevas tecnologías o innovaciones TI adoptadas como parte de la estrategia TI y desarrollos de la arquitectura empresarial y su realización durante programas de gestión de iniciativas. 2. Capturar lecciones aprendidas y oportunidades de mejora. 3. Ajustar el plan de innovación, si fuese necesario. 4. Identificar y evaluar el posible valor obtenido como fruto del uso de la innovación. | |

6.3.5. APO05 Gestionar el portafolio

Norma técnica de la CGR

1.5 Gestión de proyectos

La organización debe administrar sus proyectos de TI de manera que logre sus objetivos, satisfaga los requerimientos y cumpla con los términos de calidad, tiempo y presupuesto óptimos preestablecidos.

Proceso COBIT

| APO05 Gestionar el portafolio | Área: Gestión |
|---|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Ejecutar el conjunto de direcciones estratégicas para la inversión alineada con la visión de la arquitectura empresarial, las características deseadas de inversión, los portafolios de servicios relacionados, considerar las diferentes categorías de inversión y recursos y las restricciones de financiación.</p> <p>Evaluar, priorizar y equilibrar programas y servicios, gestionar la demanda con los recursos y restricciones de fondos, basados en su alineamiento con los objetivos estratégicos así como en su valor y riesgo corporativo. Mover los programas seleccionados al portafolio de servicios activos listos para ser ejecutados. Supervisar el rendimiento global del portafolio de servicios y programas, proponiendo ajustes si fuesen necesarios en respuesta al rendimiento de programas y servicios o al cambio en las prioridades corporativas</p> | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Optimizar el rendimiento del portafolio global de programas en respuesta al rendimiento de programas y servicios y a las cambiantes prioridades y demandas corporativas.</p> | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | |
| <p>01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio</p> | |
| <p>05 Realización de beneficios del portafolio de servicios y Servicios relacionados con TI</p> | |

| | |
|---|--|
| 13 Entrega de programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad | |
| Objetivos y métricas | |
| Meta del proceso | Métricas del proceso |
| 1. Se ha definido una mezcla apropiada de inversión alineada con la estrategia corporativa. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de inversiones TI que tienen trazabilidad con la estrategia de la compañía • Grado hasta el que la dirección corporativa está satisfecha con la contribución de TI a la estrategia empresarial |
| 2. Fuentes de fondos de inversión identificados y están disponibles. | <ul style="list-style-type: none"> • Relación entre fondos asignados y fondos usados • Relación entre fondos disponibles y fondos asignados |
| 3. Casos de negocio de programa evaluados y priorizados antes de que se asignen los fondos. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de unidades de negocio involucradas en la evaluación y priorización de procesos |
| 4. Existe una vista precisa y comprensiva del rendimiento de las inversiones del portafolio. | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción con los informes de supervisión del portafolio |
| 5. Los cambios en el programa de inversiones se reflejan en los portafolios relevantes de servicios, activos y recursos de TI. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de cambios del programa de inversiones reflejados en los portafolios relevantes de TI |
| 6. Los beneficios han sido generados debido a los beneficios de la monitorización. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de inversiones en los que los beneficios producidos han sido medidos y comparados con el caso de negocio |

| APO05 Prácticas y actividades del proceso | |
|---|---|
| Práctica de gestión | <p>APO05.01 Establecer la mezcla del objetivo de inversión.</p> <p>Revisar y garantizar la claridad de las estrategias y servicios actuales corporativos y de TI. Definir una adecuada mezcla de inversión, basada en los costes, la alineación con la estrategia y medidas financieras, tales como coste, retorno de inversión esperado a lo largo de todo el ciclo de vida económico, grado de riesgo y tipo de beneficio para los programas del portafolio.</p> <p>Ajustar las estrategias corporativas y de TI cuando sea necesario.</p> |
| Actividades APO05.01 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Validar que las inversiones TI y los servicios TI actuales están alineados con la visión y los principios corporativos, metas y objetivos estratégicos, visión de la arquitectura empresarial y prioridades. 2. Conseguir un entendimiento común entre TI y otras funciones de negocio sobre las potenciales oportunidades de TI para conducir y sustentar la estrategia corporativa. 3. Crear una mezcla de inversión que logre el balance adecuado entre distintas dimensiones, incluyendo el equilibrio justo de retornos a corto y largo plazo, beneficios financieros y no financieros e inversiones de alto y bajo riesgo. 4. Identificar las categorías generales de sistemas de información, aplicaciones, datos, servicios de TI, infraestructura, activos de TI, recursos, habilidades, prácticas, controles y relaciones necesarias para sustentar la estrategia corporativa. 5. Acordar una estrategia TI y unas metas, considerando las interrelaciones existentes entre la estrategia corporativa y los servicios TI, activos y otros recursos. Identificar y facilitar sinergias que puedan ser alcanzadas. | |
| Práctica de Gestión | <p>APO05.02 Determinar la disponibilidad y las fuentes de fondo.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Determinar las fuentes potenciales de fondos, diferentes opciones de financiación y las implicaciones de las fuentes de financiación sobre las expectativas del retorno de inversión.</p> |
| <p>Actividades APO05.02</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Entender la disponibilidad y el compromiso de los fondos actuales, el gasto actual aprobado y la cantidad real gastada hasta la fecha. 2. Identificar las opciones para obtener financiación adicional para las inversiones TI internamente o de fuentes externas. 3. Determinar las implicaciones de la fuente de financiación en las expectativas de retorno de la inversión. | |
| <p>Práctica de Gestión</p> | <p>APO05.03 Evaluar y seleccionar los programas por financiar.</p> <p>Basado en los requisitos de la mezcla general del portafolio de inversión, evaluar y priorizar casos de negocio de programas y decidir sobre las propuestas de inversión. Dedicar fondos e iniciar los programas.</p> |
| <p>Actividades APO05.03</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer las oportunidades de inversión y clasificarlas en línea con las categorías del portafolio de inversiones. Especificar los resultados empresariales esperados, todas las iniciativas necesarias para alcanzar los resultados esperados, costes, dependencias y riesgos y como todo debe ser medido. 2. Realizar evaluaciones detalladas de todos los caso de negocio de los programas, evaluando el alineamiento estratégico, beneficios corporativos, riesgo y disponibilidad de recursos. 3. Evaluar el impacto en el portafolio general de inversiones por añadir los programas candidatos, incluyendo cualquier cambio que pueda ser requerido por otros programas. 4. Decidir qué programas candidatos deberían ser trasladados al portafolio de inversiones activas. Determinar si los programas rechazados deberían ser | |

| | |
|--|---|
| <p>conservados para ser considerados en el futuro, o provistos con algún tipo de inversión para determinar si el caso de negocio puede ser mejorado o descartado.</p> <p>5. Determinar los hitos necesarios para el ciclo de vida económico de cada programa seleccionado. Asignar y reservar totalmente los fondos para cada hito. Mover el programa al portafolio de inversiones activas.</p> <p>6. Establecer procedimientos para comunicar el coste, beneficios y aspectos relativos al riesgo de esos portafolios a los procesos de priorización de presupuesto, gestión del coste y gestión del beneficio.</p> | |
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO05.04 Supervisar, optimizar e informar sobre el rendimiento del portafolio de inversiones</p> <p>Regularmente, supervisar y optimizar el rendimiento del portafolio de inversiones y de los programas individuales a lo largo de todo el ciclo de vida</p> |
| <p>Actividades APO05.04</p> | |
| <p>1. Revisar regularmente el portafolio para identificar y explotar sinergias, eliminar programas duplicados e identificar y mitigar el riesgo.</p> <p>2. Cuando sucedan cambios, volver a evaluar y a priorizar el portafolio para asegurar que está alineado con la estrategia del negocio y que la mezcla de inversión objetivo se mantiene, de modo que el portafolio esté optimizando el valor global. Esto puede requerir que los programas cambien, se aplacen, se retiren o bien que nuevos programas se inicien.</p> <p>3. Ajustar los objetivos, previsiones, presupuestos y, si fuese necesario, el grado de monitorización empresariales para reflejar los gastos en que se incurriría y los beneficios de la empresa que se obtendrían gracias a los programas del portafolio de inversiones activas. Incorporar los gastos del programa en el mecanismo de prorrateo de costes.</p> <p>4. Proporcionar una vista precisa a las partes interesadas sobre el rendimiento del portafolio de inversiones.</p> <p>5. Aportar informes ejecutivos para la revisión por parte de la alta dirección de los progresos de la empresa hacia las metas identificadas, estableciendo qué debe seguir siendo gastado y conseguido sobre qué franjas temporales.</p> | |

| | |
|--|---|
| <p>6. Incluir en la supervisión periódica del rendimiento información sobre en qué medida los objetivos planificados han sido alcanzados, el riesgo mitigado, las capacidades creadas, los entregables obtenidos y las metas de rendimiento, conseguidas.</p> <p>7. Identificar desviaciones para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control presupuestario entre el real y el presupuesto • Gestión del beneficio de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Real versus objetivos de inversión en soluciones, probablemente expresados en términos de ROI, NPV o tasa interna de retorno (IRR) ▪ Tendencia actual del coste del portafolio de servicios para la mejora de la productividad de la entrega del servicio <p>8. Desarrollar métricas para medir la contribución de TI a la empresa, y establecer objetivos de rendimiento adecuados que reflejen las metas de capacidad corporativa y de TI. Utilizar asistencia de expertos externos y de datos de análisis comparativos para desarrollar métricas.</p> | |
| Práctica de gestión | <p>APO05.05 Mantener los portafolios</p> <p>Mantener los portafolios de programas y proyectos de inversión, servicios de TI y activos de TI</p> |
| Actividades APO05.05 | |
| <p>1. Crear y mantener portafolios de programas de inversiones TI, servicios TI y activos TI, que constituyan la base del presupuesto actual de TI y soporten los planes estratégicos y tácticos de TI.</p> <p>2. Trabajar con los responsables de entrega del servicio para mantener los portafolios de servicio y con los responsables de operaciones y arquitectos para mantener el portafolio de activos. Apoyar los planes tácticos y estratégicos de TI.</p> <p>3. Eliminar los programas del portafolio de inversiones activas cuando los beneficios corporativos deseados han sido alcanzados o cuando está claro que los beneficios no serán alcanzados dentro del criterio de valor establecido para el programa.</p> | |
| Práctica de gestión | <p>APO05.06 Gestionar la consecución de beneficios</p> <p>Supervisar los beneficios de proporcionar y mantener servicios y capacidades TI apropiadas, basadas en el caso de negocio acordado actual.</p> |

Actividades APO05.06

1. Utilizar las métricas acordadas y realizar seguimiento sobre cómo los beneficios son obtenidos, cómo evolucionan a lo largo del ciclo de vida de programas y proyectos, cómo son entregados desde los servicios TI y cómo resultan al someterlos a un análisis comparativo interno y de la industria. Comunicar los resultados a las partes interesadas.
2. Implementar acciones correctivas cuando los beneficios alcanzados se desvían significativamente de los esperados. Actualizar los casos de negocio para las nuevas iniciativas e implementar procesos de negocio y mejoras del servicio según se requiera.
3. Considerar obtener orientación de expertos externos, líderes de la industria y datos de análisis comparativos para probar y mejorar las métricas y los objetivos.

6.3.6. APO07 Gestionar los Recursos Humanos

Norma técnica de la CGR

2.4 Independencia y recurso humano de la Función de TI

El jerarca debe asegurar la independencia de la Función de TI respecto de las áreas usuarias y que esta mantenga la coordinación y comunicación con las demás dependencias tanto internas y como externas.

Además, debe brindar el apoyo necesario para que dicha Función de TI cuente con una fuerza de trabajo motivada, suficiente, competente y a la que se le haya definido, de manera clara y formal, su responsabilidad, autoridad y funciones.

Proceso COBIT

| APO07 Gestionar los Recursos Humanos | Área: Gestión |
|--|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Proporcionar un enfoque estructurado para garantizar una óptima estructuración, ubicación, capacidades de decisión y habilidades de los recursos humanos. Esto incluye la comunicación de las funciones y responsabilidades definidas, la formación y planes de desarrollo personal y las expectativas de desempeño, con el apoyo de gente competente y motivada.</p> | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Optimizar las capacidades de recursos humanos para cumplir los objetivos de la empresa.</p> | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | |
| <p>01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio</p> <p>11 Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI</p> <p>13 Entrega de programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad</p> | |

| 16 Personal del negocio y de las TI competente y motivado | |
|--|---|
| 17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio | |
| Objetivos y métricas | |
| Meta del proceso | Métricas del proceso |
| 1. La estructura organizacional y las relaciones de TI son flexibles y dan respuesta ágil. | <ul style="list-style-type: none"> • Número de definiciones de servicio y catálogos de servicio • Nivel de satisfacción de los ejecutivos con la toma de decisiones de la gerencia • Número de decisiones que no pudieron resolverse dentro de las estructuras de gestión y se escalaron a las estructuras de gobierno |
| 2. Los recursos humanos son gestionados eficaz y eficientemente. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de rotación del personal • Duración media de las vacantes • Porcentaje de puestos de TI vacantes |

| APO07 Prácticas y Actividades del proceso | |
|---|---|
| Práctica de gestión | <p>APO07.01 Mantener la dotación de personal suficiente y adecuado.</p> <p>Evaluar las necesidades de personal en forma regular o en cambios importantes en la empresa, operativos o en los entornos para asegurar que la empresa tiene suficientes recursos humanos para apoyar las metas y objetivos empresariales. El personal incluye recursos tanto internos como externos.</p> |
| Actividades APO07.01 | |
| 1. Evaluar las necesidades de personal de forma regular o ante cambios importantes para asegurar que: | |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • La función de TI cuenta con recursos suficientes para apoyar de manera adecuada y apropiada las metas y objetivos empresariales. • La empresa cuenta con recursos suficientes para apoyar de manera adecuada y apropiada los procesos de negocio y los controles e iniciativas TI. <ol style="list-style-type: none"> 2. Mantener los procesos de contratación y de retención del personal de TI y del negocio en línea con las políticas y procedimientos de personal globales de la empresa. 3. Incluir controles de antecedentes en el proceso de contratación de TI para empleados, contratistas y proveedores. El alcance y la frecuencia de estos controles depende de la sensibilidad y/o criticidad de la función. 4. Establecer mecanismos flexibles de dotación de recursos para apoyar a las necesidades cambiantes del negocio, tales como el uso de transferencias, contratistas externos y acuerdos de servicio con terceras partes. 5. Asegurarse de que el entrenamiento cruzado se lleva a cabo y que hay respaldo para el personal clave para reducir la dependencia de una sola persona. | |
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO07.02 Identificar personal clave de TI.</p> <p>Identificar el personal clave de TI a la vez que se reduce al mínimo la dependencia de una sola persona en la realización de una función crítica de trabajo mediante la captura de conocimiento (documentación), el intercambio de conocimientos, la planificación de la sucesión y el respaldo (<i>backup</i>) del personal.</p> |
| <p>Actividades APO07.02</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Minimizar la dependencia en una sola persona en la realización de una función crítica de trabajo mediante la captura de conocimiento (documentación), el intercambio de conocimientos, la planificación de la sucesión, el respaldo (<i>backup</i>) del personal, el entrenamiento cruzado e iniciativas de rotación de puestos. 2. Como medida de seguridad, proporcionar directrices sobre un tiempo mínimo de vacaciones anuales que deben tomar los individuos clave. 3. Tomar acciones expeditivas con respecto a cambios laborales, especialmente despidos. 4. Probar regularmente los planes de respaldo (<i>backup</i>) del personal. | |

| | |
|--|---|
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO07.03 Mantener las habilidades y competencias del personal</p> <p>Definir y gestionar las habilidades y competencias necesarias del personal. Verificar regularmente que el personal tenga las competencias necesarias para cumplir con sus funciones sobre la base de su educación, formación y/o experiencia y verificar que estas competencias se mantienen, con programas de capacitación y certificación en su caso. Proporcionar a los empleados aprendizaje permanente y oportunidades para mantener sus conocimientos, habilidades y competencias al nivel requerido para conseguir las metas empresariales.</p> |
| <p>Actividades APO07.03</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir las habilidades y competencias necesarias y disponibles actualmente tanto de recursos internos como externos para lograr los objetivos de empresa, de TI y de procesos. 2. Proporcionar una planificación formal de la carrera y desarrollo profesional para fomentar el desarrollo de competencias, oportunidades de progreso personal y una menor dependencia de personas clave. 3. Proporcionar acceso a repositorios de conocimiento para apoyar el desarrollo de habilidades y competencias. 4. Identificar las diferencias entre las habilidades necesarias y las disponibles y desarrollar planes de acción para hacerles frente de manera individual y colectiva, tales como formación (técnica y en habilidades de comportamiento), contratación, redistribución y cambios en las estrategias de contratación. 5. Desarrollar y ejecutar programas de formación basados en los requisitos organizativos y de procesos, incluidos los requisitos sobre conocimiento empresarial, control interno, conducta ética y seguridad. 6. Llevar a cabo revisiones periódicas para evaluar la evolución de las habilidades y competencias de los recursos internos y externos. Revisar la planificación de la sucesión. | |

| | |
|--|--|
| 7. Revisar los materiales y programas de formación de manera regular para asegurarse su adecuación a los requisitos empresariales cambiantes y su impacto en los conocimientos, aptitudes y habilidades necesarias. | |
| Práctica de gestión | <p>APO07.04 Evaluar el desempeño laboral de los empleados.</p> <p>Lleve a cabo oportunamente evaluaciones de rendimiento de manera regular respecto a los objetivos individuales derivados de los objetivos de la empresa, las normas establecidas, las responsabilidades específicas del trabajo y el marco de habilidades y competencias. Los empleados deberían recibir preparación sobre el desempeño y conducta siempre que sea apropiado.</p> |
| Actividades APO07.04 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar los objetivos funcionales/de empresa como el contexto para establecer las metas individuales. 2. Establecer los objetivos individuales alineados con los objetivos de los procesos relevantes, de modo que exista una clara contribución a los objetivos de TI y empresariales. Basar las metas en objetivos SMART (específicos, medibles, realizables, pertinentes y de duración determinada) que reflejen las competencias básicas, los valores empresariales y las habilidades necesarias para la(s) función(es). 3. Recopilar los resultados de la evaluación de desempeño de 360 grados. 4. Implementar y comunicar un proceso disciplinario. 5. Proporcionar instrucciones específicas para el uso y almacenamiento de información personal en el proceso de evaluación, de conformidad con la legislación laboral y sobre datos personales aplicables 6. Proporcionar retroalimentación oportuna sobre el desempeño frente a las metas del individuo. 7. Implementar un proceso de remuneración/reconocimiento que premie el compromiso adecuado, el desarrollo de competencias y el logro exitoso de los objetivos de desempeño. Asegurar que el proceso se aplica de forma coherente y en consonancia con las políticas de la organización. | |

| | |
|---|---|
| 8. Desarrollar planes de mejora del desempeño basados en los resultados del proceso de evaluación y los requisitos de capacitación y desarrollo de competencias identificados. | |
| Práctica de gestión | <p>APO07.05 Planificar y realizar un seguimiento del uso de recursos humanos de TI y del negocio</p> <p>Comprender y realizar un seguimiento de la demanda actual y futura de recursos humanos para el negocio y TI con responsabilidades en TI corporativa. Identificar las carencias y proporcionar datos de entrada a los planes de aprovisionamiento, planes de abastecimiento de procesos de contratación del negocio y de TI y procesos de contratación del negocio y de TI.</p> |
| Actividades APO07.05 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear y mantener un inventario de recursos humanos de negocio y TI. 2. Entender la demanda actual y futura de recursos humanos para apoyar el logro de los objetivos de TI y ofrecer servicios y soluciones basados en la cartera de las iniciativas actuales relacionadas con las TI, la cartera de inversiones futuras y las necesidades operativas del día a día. 3. Identificar las carencias y proporcionar datos de entrada a planes de aprovisionamiento, así como a los procesos de contratación de la empresa y de TI. Crear y revisar el plan de personal, haciendo seguimiento del uso real. 4. Mantener información adecuada sobre el tiempo dedicado a diferentes tareas, trabajos, servicios o proyectos. | |
| Práctica de gestión | <p>APO07.06 Gestionar el personal contratado.</p> <p>Asegúrese de que los consultores y el personal contratado que apoyan a la empresa con capacidades de TI conocen y cumplen las políticas de la organización así como los requisitos contractuales previamente acordados.</p> |
| Actividades APO07.06 | |

1. Implementar políticas y procedimientos que describan cuándo, cómo y qué tipo de trabajo puede ser realizado o incrementado por consultores y/o contratistas, de acuerdo con la política de contratación de TI de la organización y el marco de control de TI.
2. Obtener un acuerdo formal por parte de los contratistas en el inicio del contrato en cuanto a que están obligados a cumplir con el marco de control de TI de la empresa, tal como políticas de control de seguridad, control de acceso físico y lógico, uso de las instalaciones, requisitos de confidencialidad de la información y los acuerdos de confidencialidad.
3. Advertir a los contratistas de que la gerencia se reserva el derecho de supervisar e inspeccionar todo uso de los recursos de TI, incluyendo correo electrónico, comunicaciones de voz y todos los programas y archivos de datos.
4. Proporcionar a los contratistas una definición clara de sus funciones y responsabilidades como parte de sus contratos, incluidos requisitos explícitos para documentar su trabajo en base a normas y formatos previamente acordados.
5. Revisar el trabajo de los contratistas y basar la aprobación de los pagos en los resultados.
6. Definir todo el trabajo a realizar por terceras partes en contratos formales y sin ambigüedades.
7. Llevar a cabo revisiones periódicas del personal.
8. Llevar a cabo revisiones periódicas de las funciones de los contratistas y sus derechos de acceso son adecuados y en línea con los acuerdos.

6.3.7. APO08 Gestionar las relaciones

Proceso COBIT

| APO08 Gestionar las relaciones | | Área: Gestión |
|---|--|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Gestionar las relaciones entre el negocio y TI de modo formal y transparente, enfocándolas hacia el objetivo común de obtener resultados empresariales exitosos apoyando los objetivos estratégicos y dentro de las restricciones del presupuesto y los riesgos tolerables. Basar la relación en la confianza mutua, usando términos entendibles, lenguaje común y voluntad de asumir la propiedad y responsabilidad en las decisiones claves.</p> | | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Crear mejores resultados, mayor confianza en la tecnología y conseguir un uso efectivo de los recursos.</p> | | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | | |
| <p>01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio</p> <p>07 Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio</p> <p>12 Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio</p> <p>17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio</p> | | |
| <p>Objetivos y Métricas</p> | | |
| Meta del proceso | Métricas del proceso | |
| 1. Las estrategias, planes y requisitos de negocio están bien entendidos documentados y aprobados. | <ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de servicios TI alineados con los requisitos del negocio | |
| 2. Existencia de buenas relaciones entre la empresa y las TI. | <ul style="list-style-type: none"> Resultados de las encuestas de satisfacción de los usuarios y del personal de TI | |

| | |
|---|---|
| 3. Las partes interesadas del negocio son conscientes de las oportunidades posibilitadas por la TI. | <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta del nivel de concienciación tecnológica de las partes interesadas de negocio. • Ratio de oportunidades tecnológicas incluidas en las propuestas de inversión. |
| 4. Las partes interesadas del negocio son conscientes de las oportunidades posibilitadas por la TI. | <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta del nivel de concienciación tecnológica de las partes interesadas de negocio. • Ratio de oportunidades tecnológicas incluidas en las propuestas de inversión. |
| APO08 Prácticas y Actividades del proceso | |
| Práctica de gestión | <p>APO08.01. Entender las expectativas del negocio.</p> <p>Entender el enfoque y expectativas actuales del negocio para TI. Asegurar que los requisitos son entendidos, gestionados y comunicados y su estado acordado y aprobado.</p> |
| Actividades APO08.01 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a las partes interesadas del negocio, sus intereses y sus áreas de responsabilidad. 2. Revisar la orientación de la empresa, asuntos, objetivos estratégicos actuales y alineamiento con la arquitectura empresarial. 3. Mantener una atención sobre los procesos de negocio y actividades asociadas y entender los patrones de demanda relacionados con el volumen y uso de servicios. 4. Esclarecer las expectativas del negocio para los servicios y soluciones basados en TI y asegurar que los requisitos son definidos con criterios y métricas aceptados por el negocio. 5. Confirmar el acuerdo sobre las expectativas del negocio, los criterios de aceptación y las métricas para las partes relevantes de la infraestructura TI por todas las partes interesadas. | |

| | |
|--|--|
| <p>6. Gestionar las expectativas asegurando que las unidades de negocio entienden las prioridades, dependencias, restricciones financieras y la necesidad de planificar peticiones.</p> <p>7. Entender el entorno de negocio actual, limitaciones o flujos de procesos, expansión o contracción geográfica y motivaciones de la industria/regulación.</p> | |
| Práctica de gestión | <p>APO08.02. Identificar oportunidades, riesgos y limitaciones de TI para mejorar el negocio.</p> <p>Identificar oportunidades potenciales para que la TI sea catalizadora de la mejora del rendimiento empresarial.</p> |
| Actividades APO08.02 | |
| <p>1. Entender las tendencias tecnológicas y las nuevas tecnologías y cómo pueden aplicarse de modo innovador para mejorar el rendimiento de los procesos de negocio.</p> <p>2. Tomar un papel proactivo en identificar y comunicar a las partes interesadas clave las oportunidades, riesgos y limitaciones. Esto incluye tecnologías, servicios y modelos de negocios tanto actuales como emergentes.</p> <p>3. Colaborar en acordar los siguientes pasos para las principales nuevas iniciativas en colaboración con la gestión de la cartera de servicios, incluyendo el desarrollo de casos de negocio.</p> <p>4. Asegurar que el negocio y la TI entienden y aprecian los objetivos estratégicos y la visión de la arquitectura empresarial.</p> <p>5. Coordinar durante la planificación de nuevas iniciativas TI para asegurar la integración y el alineamiento con la arquitectura empresarial.</p> | |
| Práctica de gestión | <p>APO08.03. Gestionar las relaciones con el negocio.</p> <p>Gestionar la relación con los clientes (representantes del negocio). Asegurar que los roles y responsabilidades de la relación están definidos, asignados y se facilita la comunicación.</p> |
| Actividades APO08.03 | |

| | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Asignar un responsable de la relación como punto único de contacto por cada unidad de negocio significativa. Asegurar que se ha identificado una contra-parte única en la organización de la empresa y que tenga entendimiento del negocio, suficiente concienciación tecnológica y un nivel apropiado de autoridad. 2. Gestionar la relación de un modo formal y transparente que asegure un enfoque en conseguir, como objetivo común y compartido, resultados exitosos apoyando los objetivos estratégicos dentro de las limitaciones del presupuesto y de la tolerancia de riesgos. 3. Definir y comunicar un proceso de reclamaciones y escalado de las mismas para resolver cualquier incidencia en la relación. 4. Planificar interacciones específicas y calendarios basados en objetivos acordados mutuamente y en un lenguaje común (reuniones de revisión del servicio y del rendimiento, revisión de nuevas estrategias o planes, etc.). 5. Asegurar que las decisiones claves son acordadas y aprobadas por las partes interesadas responsables y relevantes. | |
| Práctica de Gestión | <p>APO08.04. Coordinar y comunicar.</p> <p>Trabajar con las partes interesadas y coordinar de extremo a extremo la entrega de los servicios TI y las soluciones proporcionadas al negocio.</p> |
| Actividades APO08.04 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar y comunicar cambios y actividades de transición tales como proyectos, planes de cambio, planificaciones, políticas de lanzamiento, errores conocidos y concienciación sobre formación. 2. Coordinar y comunicar actividades operativas, roles y responsabilidades, incluyendo la definición de los tipos de petición, escalado jerárquico, periodos de interrupción significativos (planeados o no) y contenido y frecuencia de los informes del servicio. 3. Tomar consideración de la reacción del negocio ante eventos que puedan influenciar en la relación con el mismo. Proporcionar soporte directo si fuera necesario. <p>Mantener un plan de comunicación extremo a extremo que defina el contenido, frecuencia y destinatarios de la información de la entrega del servicio, incluyendo el estado del valor entregado y los riesgos identificados.</p> | |

| | |
|--|---|
| Práctica de Gestión | APO08.05. Proveer datos de entrada para la mejora continua de los servicios. Mejorar y evolucionar continuamente los servicios basados en TI y la entrega del servicio a la empresa para alinearlos con unos cambiantes requisitos de empresa y tecnológicos. |
| Actividades APO08.05 | |
| <ol style="list-style-type: none">1. Llevar a cabo análisis de satisfacción de clientes y proveedores. Asegurar que se actúa sobre las cuestiones detectadas y que se reportan los resultados y estados.2. Trabajar conjuntamente para identificar, comunicar e implementar iniciativas de mejora.3. Trabajar con la gestión del servicio y los propietarios de los procesos para asegurar que los servicios basados en TI y la gestión de los procesos del servicio son mejorados continuamente y las causas raíz de cualquier incidente son identificadas y resueltas. | |

6.3.8. APO09 Gestionar los acuerdos de servicio

Normas técnica de la CGR

4.1 Definición y administración de acuerdos de servicio

La organización debe tener claridad respecto de los servicios que requiere y sus atributos, y los prestados por la Función de TI según sus capacidades.

El jerarca y la Función de TI deben acordar los servicios requeridos, los ofrecidos y sus atributos, lo cual deben documentar y considerar como un criterio de evaluación del desempeño. Para ello deben:

- a. Tener una comprensión común sobre: exactitud, oportunidad, confidencialidad, autenticidad, integridad y disponibilidad.
- b. Contar con una determinación clara y completa de los servicios y sus atributos, y analizar su costo y beneficio.
- c. Definir con claridad las responsabilidades de las partes y su sujeción a las condiciones establecidas.
- d. Establecer los procedimientos para la formalización de los acuerdos y la incorporación de cambios en ellos.
- e. Definir los criterios de evaluación sobre el cumplimiento de los acuerdos.
- f. Revisar periódicamente los acuerdos de servicio, incluidos los contratos con terceros.

4.4 Atención de requerimientos de los usuarios de TI

La organización debe hacerle fácil al usuario el proceso para solicitar la atención de los requerimientos que le surjan al utilizar las TI. Asimismo, debe atender tales requerimientos de manera eficaz, eficiente y oportuna; y dicha atención debe constituir un mecanismo de aprendizaje que permita minimizar los costos asociados y la recurrencia.

Proceso COBIT

| | | |
|---|--|----------------------|
| APO09 Gestionar los acuerdos de servicio | | Área: Gestión |
| Descripción del Proceso | | |
| <p>Alinear los servicios basados en TI y los niveles de servicio con las necesidades y expectativas de la empresa, incluyendo identificación, especificación, diseño, publicación, acuerdo y supervisión de los servicios TI, niveles de servicio e indicadores de rendimiento.</p> | | |
| Declaración del propósito del proceso | | |
| <p>Asegurar que los servicios TI y los niveles de servicio cubren las necesidades presentes y futuras de la empresa.</p> | | |
| El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI: | | |
| <p>07 Entrega de servicios de TI de acuerdo con los requisitos del negocio.</p> <p>14 Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones.</p> | | |
| Objetivos y métricas | | |
| Meta del proceso | Métricas del proceso | |
| 1. La empresa puede usar de modo efectivo los servicios TI tal como se han definido en el catálogo. | <ul style="list-style-type: none"> Número de procesos de negocio con acuerdos de servicio sin definir. | |
| 2. Los acuerdos de servicio reflejan las capacidades y necesidades de la TI. | <ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de servicio TI activos cubiertos por acuerdos de servicio Porcentaje de clientes satisfechos porque el servicio cumple los niveles acordados | |

| | |
|--|---|
| APO09 Prácticas y actividades del proceso | |
| Práctica de gestión | <p>APO09.01 Identificar servicios TI.</p> <p>Analizar los requisitos del negocio y el modo en que los servicios TI y los niveles de servicio soportan los procesos</p> |

| | |
|--|--|
| | de negocio. Discutir y acordar servicios potenciales y niveles de servicio con el negocio y compararlos con la cartera actual para identificar servicios nuevos o modificados, u opciones de nivel de servicio. |
| Actividades APO09.01 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Valorar los servicios TI actuales y los niveles de servicio para identificar lagunas entre los servicios existentes y los procesos de negocio de los que son base. Identificar áreas de mejora de los servicios existentes y de las opciones de nivel del servicio. 2. Analizar, estudiar y estimar la futura demanda y confirmar la capacidad de los servicios TI existentes. 3. Analizar las actividades de los procesos de negocio para identificar la necesidad de servicios TI nuevos o rediseñados. 4. Comparar los requisitos identificados con los componentes del servicio existentes en el catálogo. Si es posible, agrupar los componentes del servicio existentes (servicios TI, opciones de nivel de servicio y paquetes de servicios) en nuevos paquetes de servicio para cumplir con los requisitos de negocio identificados. 5. Siempre que sea posible, relacionar demanda con paquetes de servicio y crear servicios estandarizados para obtener una eficiencia global. 6. Revisar el catálogo de servicios TI regularmente con la gestión del catálogo y la gestión de relaciones del negocio para identificar servicios obsoletos. | |
| Práctica de gestión | APO09.02 Catalogar servicios basados en TI. Definir y mantener uno o más catálogos de servicios para grupos de clientes, objetivos que sean relevantes. Publicar y mantener los servicios TI activos en los catálogos. |
| Actividades APO09.02 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Publicar los servicios TI, paquetes de servicios y opciones activas de nivel del servicio de la cartera de servicios en los catálogos relevantes. 2. Asegurar de forma continua que los componentes de servicio en el portafolio y en los catálogos de servicio relacionados están completos y actualizados. 3. Informar al gestor de relaciones del negocio de las actualizaciones en los catálogos de servicios. | |

| | |
|---|--|
| Práctica de gestión | <p>APO09.03 Definir y preparar acuerdos de servicio.</p> <p>Definir y preparar los acuerdos de servicio basándose en las opciones de los catálogos de servicio. Incluir acuerdos de nivel de operaciones interno.</p> |
| Actividades APO09.03 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los requisitos para acuerdos de servicios nuevos o modificados recibidos desde la gestión de las relaciones con el negocio para asegurar que los requisitos puedan ser emparejados con los niveles de servicio. Considerar aspectos tales como tiempos del servicio, disponibilidad, rendimiento, capacidad, seguridad, continuidad, cumplimiento normativo y regulatorio, usabilidad y limitaciones de la demanda. 2. Esbozar borradores de acuerdos de nivel de servicio con el cliente basados en los servicios, paquetes de servicios y opciones del nivel de servicio en los catálogos de servicio relevantes. 3. Determinar, acordar y documentar los acuerdos operativos internos para cimentar los acuerdos de servicio con clientes, siempre que sea aplicable. 4. Ultime acuerdos de servicio al cliente con la gestión de relaciones del negocio. | |
| Práctica de gestión | <p>APO09.04 Supervisar e informar de los niveles de servicio.</p> <p>Supervisar los niveles de servicio, informar de las mejoras e identificar tendencias. Proporcionar información de gestión adecuada para ayudar a la gestión del rendimiento.</p> |
| Actividades APO09.04 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer y mantener medidas para supervisar y recolectar datos del nivel del servicio. 2. Evaluar el rendimiento y proporcionar informes regular y formalmente sobre el rendimiento del acuerdo del servicio. 3. Hacer revisiones regulares para anticipar e identificar tendencias en el rendimiento del nivel de servicio. 4. Proporcionar información de gestión apropiada para ayudar en la gestión del rendimiento. | |

| | |
|--|--|
| 5. Acordar planes de acción y remedio para los incidentes del rendimiento o tendencias negativas del mismo. | |
| Práctica de Gestión | <p>APO09.05 Revisar acuerdos de servicio y contratos.</p> <p>Llevar a cabo revisiones periódicas de los acuerdos de servicio y revisarlos cuando sea necesario.</p> |
| Actividades APO09.05 | |
| 1. Revisar los términos de los acuerdos de servicio regularmente para asegurar que son efectivos y actuales y que los cambios en los requisitos, servicios TI, paquetes de servicios u opciones de nivel de servicio se tienen en cuenta cuando sea apropiado. | |

6.3.9. APO11 Gestionar la calidad

Normas técnica de la CGR

1.2 Gestión de la calidad

La organización debe generar los productos y servicios de TI de conformidad con los requerimientos de sus usuarios con base en un enfoque de eficiencia y mejoramiento continuo.

4.2 Administración y operación de la plataforma tecnológica

La organización debe mantener la plataforma tecnológica en óptimas condiciones y minimizar su riesgo de fallas. Para ello debe:

- a. Establecer y documentar los procedimientos y las responsabilidades asociados con la operación de la plataforma.
- b. Vigilar de manera constante la disponibilidad, capacidad, desempeño y uso de la plataforma, asegurar su correcta operación y mantener un registro de sus eventuales fallas.
- c. Identificar eventuales requerimientos presentes y futuros, establecer planes para su satisfacción y garantizar la oportuna adquisición de recursos de TI requeridos tomando en cuenta la obsolescencia de la plataforma, contingencias, cargas de trabajo y tendencias tecnológicas.
- d. Controlar la composición y cambios de la plataforma y mantener un registro actualizado de sus componentes (hardware y software), custodiar adecuadamente las licencias de software y realizar verificaciones físicas periódicas.
- e. Controlar la ejecución de los trabajos mediante su programación supervisión y registro.
- f. Mantener separados y controlados los ambientes de desarrollo y producción.
- g. Brindar el soporte requerido a los equipos principales y periféricos.
- h. Definir formalmente y efectuar rutinas de respaldo, custodiar los medios de respaldo en ambientes adecuados, controlar el acceso a dichos medios y establecer procedimientos de control para los procesos de restauración.

Proceso COBIT

| APO11 Gestionar la calidad | | Área: Gestión |
|---|---|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Definir y comunicar los requisitos de calidad en todos los procesos, procedimientos y resultados relacionados de la organización, incluyendo controles, vigilancia constante y el uso de prácticas probadas y estándares de mejora continua y esfuerzos de eficiencia.</p> | | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Asegurar la entrega consistente de soluciones y servicios que cumplan con los requisitos de la organización y que satisfagan las necesidades de las partes interesadas.</p> | | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | | |
| <p>05 Realización de beneficios del portafolio de inversiones y servicios relacionados con las TI</p> <p>07 Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio</p> <p>13 Entrega de programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad</p> | | |
| <p>Objetivos y Métricas</p> | | |
| Meta del proceso | Métricas del proceso | |
| 1. Las partes interesadas están satisfechas con la calidad de los servicios y las soluciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Promedio de satisfacción de las partes interesadas con las soluciones y servicios • Porcentaje de partes interesadas satisfechos con la calidad de TI • Número de servicios con un plan de gestión de la calidad formal | |
| 2. Los resultados de los proyectos y de los servicios entregados son predecibles. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de proyectos revisados que cumplen con las metas y objetivos de calidad | |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de soluciones y servicios entregados con una certificación formal • Número de defectos sin descubrir antes de la puesta en producción |
| 3. Los requisitos de calidad están implementados en todos los procesos. | <ul style="list-style-type: none"> • Número de procesos con un requisito de calidad definido • Número de procesos con un informe de evaluación formal de la calidad • Número de ANS's que incluyen criterios de aceptación de calidad |

APO11 Prácticas y Actividades del proceso

Práctica de gestión

APO11.01. Establecer un sistema de gestión de la calidad (SGC)

Establecer y mantener un SGC que proporcione una aproximación a la gestión de la calidad para la información, la tecnología y los procesos de negocio que sea continua, estandarizada, formal y que esté alineada con los requerimientos del negocio y con la gestión de la calidad a nivel corporativo.

Actividades APO11.01

1. Asegurar que el marco de control de TI, el negocio y los procesos de TI incluyen un enfoque estándar, formal y continuo de gestión de la calidad que está alineado con los requerimientos empresariales. Dentro del marco de control de TI y de los procesos de negocio y de TI, identificar los requisitos y criterios de calidad (por ejemplo, sobre la base de los requerimientos legales y los requisitos de los clientes).
2. Definir roles, tareas, capacidades de decisión y responsabilidades para la gestión de la calidad, dentro de la estructura organizativa.
3. Definir planes de gestión de la calidad para los procesos, proyectos u objetivos importantes, que estén alineados con los criterios y políticas del sistema de la calidad a nivel corporativo. Registrar los datos relacionados con la calidad.

| | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 4. Supervisar y medir la eficacia y la aceptación de la gestión de la calidad, y mejorarla cuando sea necesario. 5. Alinear la gestión de la calidad TI con la gestión de la calidad a nivel corporativo fomentando un enfoque de la calidad estandarizado y continuo. 6. Obtener los inputs necesarios de las partes interesadas internas y externas para la definición de los requisitos y los criterios de aceptación de la calidad. 7. Comunicar de manera eficaz el enfoque (por ejemplo, mediante programas de formación en calidad, formal y regular). 8. Revisar periódicamente la relevancia, eficiencia y eficacia de los procesos específicos de gestión de calidad. Supervisar el cumplimiento de los objetivos de la calidad. | |
| Práctica de gestión | <p>APO11.02. Definir y gestionar estándares, procesos y prácticas de calidad.</p> <p>Identificar y mantener los requisitos, normas, procedimientos y prácticas de los procesos clave para orientar a la organización en el cumplimiento del SGC.</p> <p>Este debería estar en consonancia con los requisitos del marco de control TI. Considerar la posibilidad de certificar los procesos, las unidades de la organización, los productos o los servicios clave.</p> |
| Actividades APO11.02 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir las normas, procedimientos y prácticas de gestión de la calidad en consonancia con los requisitos del marco de control TI. Hacer uso de las mejores prácticas de la industria como referencia para la mejora y adaptación de los procesos de gestión de la calidad de la empresa. 2. Considerar los costes y los beneficios de las certificaciones de calidad. | |
| Práctica de gestión | <p>APO11.03. Enfocar la gestión de la calidad en los clientes.</p> <p>Enfocar la gestión de la calidad en los clientes, mediante la determinación de sus necesidades y asegurar el alineamiento con las prácticas de gestión de calidad.</p> |

| Actividades APO11.03 | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Enfocar la gestión de la calidad en los clientes, mediante la determinación los requisitos de los clientes externos e internos y asegurando su el alineamiento de las normas y prácticas de TI. Definir y comunicar los roles y responsabilidades relativos a la resolución de conflictos entre clientes/ usuarios y la organización TI. 2. Gestionar las necesidades y las expectativas del negocio para cada proceso de negocio, servicio operativo y nuevas soluciones de TI y mantener sus criterios de aceptación de la calidad. Capturar los criterios de aceptación de la calidad para su inclusión en los ANS. 3. Comunicar los requisitos y expectativas del cliente por toda la organización de negocio y de TI. 4. Obtener periódicamente los puntos de vista del cliente sobre los procesos de negocio y la provisión de servicios y la entrega de soluciones TI, para determinar el impacto sobre las normas y prácticas de TI y garantizar que se cumplen las expectativas de los clientes y se actúa en consecuencia. 5. Supervisar y revisar regularmente que el SGC está de acuerdo a los criterios de aceptación de la calidad. Incluir los comentarios de los clientes, usuarios y la dirección. Responder a las discrepancias en los resultados de las revisiones para lograr una mejorar continua del SGC. 6. Capturar los criterios de aceptación de la calidad para su inclusión en los ANS. | |
| Práctica de gestión | <p>APO11.04. Supervisar y hacer controles y revisiones de la calidad.</p> <p>Supervisar la calidad de los procesos y servicios de forma permanente como se defina en el SGC.</p> <p>Definir, planificar y aplicar medidas para supervisar la satisfacción del cliente con la calidad, así como el valor que proporciona el SGC.</p> <p>La información recogida debería ser utilizada por los propietarios de los procesos para mejorar la calidad.</p> |
| Actividades APO11.04 | |

| | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Supervisar la calidad de los procesos y servicios de forma permanente y sistemática mediante la descripción, las métricas, los análisis, la mejora/ ingeniería y controles de los procesos. 2. Preparar y llevar a cabo revisiones de calidad. 3. Informar de los resultados de las revisiones y poner en marcha las mejoras necesarias. 4. Supervisar la calidad de los procesos, así como el valor proporcionado por la calidad. Asegurar que la medición, supervisión y registro de la información es utilizada por los propietarios de los procesos para tomar las acciones correctivas y preventivas necesarias. 5. Supervisar las métricas de calidad basadas en objetivos alineadas con los objetivos generales de calidad y cubriendo la calidad de todos los servicios y los proyectos individuales. 6. Asegurar que la dirección y los propietarios de los procesos revisan periódicamente el rendimiento de la gestión respecto a las métricas de calidad definidas. <p>Analizar los resultados del rendimiento de la gestión de la calidad global.</p> | |
| Práctica de gestión | <p>APO11.05. Integrar la gestión de la calidad en la implementación de soluciones y la entrega de servicios.</p> <p>Incorporar las prácticas pertinentes de gestión de la calidad en la definición, supervisión, notificación y gestión continua de los desarrollos de soluciones y los servicios ofrecidos.</p> |
| Actividades APO11.05 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar las prácticas de gestión de la calidad en los procesos y prácticas de desarrollo de soluciones. 2. Supervisar de manera continua los niveles de servicio e incorporar prácticas de gestión de la calidad en todos los procesos y prácticas de prestación de servicios. 3. Identificar y documentar las causas raíz de las no conformidades y comunicar los resultados a la dirección de TI y otras partes interesadas de manera oportuna para permitir que se adopten las medidas correctivas oportunas. Cuando sea necesario, realizar el seguimiento de las revisiones. | |

| | |
|--|--|
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO11.06. Mantener una mejora continua.</p> <p>Mantener y comunicar regularmente un plan de la calidad global que promueva la mejora continua.</p> <p>Esto debería incluir la necesidad y los beneficios de una mejora continua. Recoger y analizar datos sobre el SGC y mejorar su eficacia. Corregir las no conformidades para prevenir la recurrencia. Promover una cultura de mejora continua de la calidad.</p> |
| <p>Actividades APO11.06</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener y comunicar regularmente la necesidad y los beneficios de la mejora continua. 2. Establecer una plataforma para compartir las mejores prácticas y para capturar la información sobre los defectos y errores que permita aprender de ellos. 3. Identificar ejemplos recurrentes de los defectos de calidad, determinar su causa raíz, evaluar su impacto y resultado y acordar acciones de mejora con todos los miembros de los proyectos y los servicios. 4. Identificar ejemplos recurrentes de los defectos de calidad, determinar su causa raíz, evaluar su impacto y resultado y acordar acciones de mejora con todos los miembros de los proyectos y los servicios. 5. Promover una cultura de calidad y mejora continua. 6. Establecer un circuito de retroalimentación entre la gestión de la calidad y la gestión de problemas. 7. Proporcionar a los empleados la formación necesaria en los métodos y herramientas de mejora continua. 8. Realizar un análisis comparativo con los resultados de las revisiones de calidad internas frente a datos históricos, las directrices de la industria, las normas y datos de tipo similar en otras empresas. | |

6.3.10. APO12 Gestionar el riesgo

Normas técnicas de la CGR

1.3 Gestión de Riesgos

La organización debe responder adecuadamente a las amenazas que puedan afectar la gestión de las TI, mediante una gestión continua de riesgos que esté integrada al sistema específico de valoración del riesgo institucional y considere el marco normativo que le resulte aplicable.

4.5 Manejo de incidentes

La organización debe identificar, analizar y resolver de manera oportuna los problemas, errores e incidentes significativos que se susciten con las TI. Además, debe darles el seguimiento pertinente, minimizar el riesgo de recurrencia y procurar el aprendizaje necesario.

Proceso COBIT

| APO12 Gestionar el riesgo | Área: Gestión |
|--|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Identificar, evaluar y reducir los riesgos relacionados con TI de forma continua, dentro de niveles de tolerancia establecidos por la dirección ejecutiva de la empresa.</p> | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Integrar la gestión de riesgos empresariales relacionados con TI con la gestión de riesgos empresarial general (ERM) y equilibrar los costes y beneficios de gestionar riesgos empresariales relacionados con TI.</p> | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | |
| <p>02 Cumplimiento y soporte de las TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas</p> | |

| 04 Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados | |
|---|---|
| 06 Transparencia de los costes, beneficios y riesgo de las TI | |
| 10 Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y Aplicaciones | |
| 13 Entrega de programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad | |
| Objetivos y métricas | |
| Meta del proceso | Métricas del proceso |
| 1. El riesgo relacionado con TI está identificado, analizado, gestionado y reportado. | <ul style="list-style-type: none"> • Grado de visibilidad y reconocimiento en el entorno actual • Número de eventos de pérdida con características clave, capturados en repositorios • Porcentaje de auditorías, eventos y tendencias capturados en repositorios |
| 2. Existe un perfil de riesgo actual y completo. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de procesos de negocio claves incluidos en el perfil de riesgo • Completitud de atributos y valores en el perfil de riesgo |
| 3. Todas las acciones de gestión para los riesgos significativos están gestionadas y bajo control. | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de propuestas de gestión de riesgos rechazadas debido a una falta de consideración sobre algún riesgo relacionado • Número de incidentes significativos no identificados e incluidos en el portafolio de gestión de riesgos |
| 4. Las acciones de gestión de riesgos están efectivamente implementadas | <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de planes de acción para riesgos de TI ejecutados de la forma • Número de medidas que no reducen el riesgo residual |

| APO12 Prácticas y actividades del proceso | |
|---|---|
| Práctica de gestión | <p>APO12.01. Recopilar datos</p> <p>Identificar y recopilar datos relevantes para catalizar una identificación, análisis y notificación efectiva de riesgos relacionados con TI.</p> |
| Actividades APO12.01 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer y mantener un método para la recogida, clasificación y análisis de datos relacionados con riesgo de TI, dando cabida a múltiples tipos de eventos, múltiples categorías de riesgo de TI y múltiples factores de riesgo. 2. Registrar datos relevantes sobre el entorno de operación interno y externo de la empresa que pudieran jugar un papel significativo en la gestión del riesgo de TI. 3. Medir y analizar los datos históricos de riesgo de TI y de pérdidas experimentadas tomados de datos y tendencias externas disponibles, empresas similares de la industria – basados en eventos registrados, bases de datos y acuerdos de la industria sobre divulgación de eventos comunes. 4. Registrar datos sobre eventos de riesgo que han causado o pueden causar impactos al beneficio/valor facilitado por TI, a la entrega de programas y proyectos de TI y/o a las operaciones y entrega de servicio de TI. Capturar datos relevantes sobre asuntos relacionados, incidentes, problemas e investigaciones. 5. Para clases o eventos similares, organizar los datos recogidos y destacar factores contribuyentes. Determinar los factores contribuyentes comunes para eventos múltiples. 6. Determinar las condiciones específicas que existían o faltaban cuando ocurrieron los eventos de riesgo y la forma en la cual las condiciones afectaban la frecuencia del evento y la magnitud de la pérdida. 7. Ejecutar análisis periódicos de eventos y de factores de riesgo para identificar asuntos nuevos o emergentes relacionados con el riesgo y para obtener un entendimiento de los asociados factores de riesgo internos y externos. | |

| | |
|---|--|
| Práctica de gestión | <p>APO12.02 Analizar el riesgo</p> <p>Desarrollar información útil para soportar las decisiones relacionadas con el riesgo que tomen en cuenta la relevancia para el negocio de los factores de riesgo.</p> |
| Actividades APO12.02 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir la amplitud y profundidad apropiada para los esfuerzos en análisis de riesgos, considerando todos los factores de riesgo y la criticidad en el negocio de los activos. Establecer el alcance del análisis de riesgos después de llevar a cabo un análisis coste-beneficio. 2. Construir y actualizar regularmente escenarios de riesgo de TI, que incluyan escenarios compuestos en cascada y/o tipos de amenaza coincidentes y desarrollar expectativas para actividades de control específicas, capacidades para detectar y otras medidas de respuesta. 3. Estimar la frecuencia y magnitud de pérdida o ganancia asociada con escenarios de riesgo de TI. Tener en cuenta todos los factores de riesgo que apliquen, evaluar controles operacionales conocidos y estimar niveles de riesgo residual. 4. Comparar el riesgo residual con la tolerancia al riesgo e identificar exposiciones que puedan requerir una respuesta al riesgo. 5. Analizar el coste-beneficio de las opciones de respuesta al riesgo potencial, tales como evitar, reducir/mitigar, transferir/compartir y aceptar y explotar/ capturar. Proponer la respuesta al riesgo óptima. 6. Especificar requerimientos de alto nivel para los proyectos o programas que implementarán las respuestas de riesgo seleccionadas. Identificar requerimientos y expectativas para los controles clave que son apropiados para las respuestas de mitigación de riesgos. 7. Validar los resultados de análisis de riesgos antes de usarlos para la toma de decisiones, confirmando que los análisis se alinean con requerimientos de empresa y verificando que las estimaciones fueron apropiadamente calibradas y examinadas ante una posible parcialidad. | |

| | |
|--|--|
| Práctica de gestión | <p>APO12.03 Mantener un perfil de riesgo.</p> <p>Mantener un inventario del riesgo conocido y atributos de riesgo (incluyendo frecuencia esperada, impacto potencial y respuestas) y de otros recursos, capacidades y actividades de control actuales relacionados.</p> |
| Actividades APO12.03 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Inventariar los procesos de negocio, incluyendo el personal de soporte, aplicaciones, infraestructura, instalaciones, registros manuales críticos, vendedores, proveedores y externalizados y documentar la dependencia de los procesos de gestión de servicio TI y de los recursos de infraestructuras TI. 2. Determinar y acordar qué servicios TI y recursos de infraestructuras de TI son esenciales para sostener la operación de procesos de negocio. Analizar dependencias e identificar eslabones débiles. 3. Agregar escenarios de riesgo actuales, por categoría, línea de negocio y área funcional. 4. De forma regular, capturar toda la información sobre el perfil de riesgo y consolidarla dentro de un perfil de riesgo agregado. 5. Sobre la base de todos los datos del perfil de riesgo, definir un conjunto de indicadores de riesgo que permitan la identificación rápida y la supervisión del riesgo actual y las tendencias de riesgo. 6. Capturar información sobre eventos de riesgos de TI que se han materializado, para su inclusión en el perfil de riesgo de TI de la empresa. 7. Capturar información sobre el estado del plan de acción del riesgo, para la inclusión en el perfil de riesgo de TI de la empresa. | |
| Práctica de gestión | <p>APO12.04 Expresar el riesgo.</p> <p>Proporcionar información sobre el estado actual de exposiciones y oportunidades relacionadas con TI de una forma oportuna a todas las partes interesadas necesarias para una respuesta apropiada.</p> |
| Actividades APO12.04 | |

| | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Informar de los resultados del análisis de riesgos a todas las partes interesadas afectadas en términos y formatos útiles para soportar las decisiones de empresa. Cuando sea posible, incluir probabilidades y rangos de pérdida o ganancia junto con niveles de confianza que permitan a la dirección equilibrar el retorno del riesgo. 2. Proporcionar a los responsables de toma de decisiones un entendimiento de los escenarios peor y más probables, exposiciones de diligencia debida y consideraciones sobre la reputación, legales y regulatorias significativas. 3. Informar el perfil de riesgo actual a todas las partes interesadas, incluyendo la efectividad del proceso de gestión de riesgos, la efectividad de los controles, diferencias, inconsistencias, redundancias, estado de la remediación y sus impactos en el perfil de riesgo. 4. Revisar los resultados de evaluaciones objetivas de terceras partes, auditorías internas y revisiones del aseguramiento de la calidad y mapearlos con el perfil de riesgo. Revisar las diferencias y exposiciones identificadas para determinar la necesidad de análisis de riesgos adicionales. 5. De forma periódica, para áreas con un riesgo relativo y una paridad de capacidad del riesgo, identificar oportunidades relacionadas con TI que podrían permitir la aceptación de un mayor riesgo y un crecimiento y retorno mayores. | |
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO12.05 Definir un portafolio de acciones para la gestión de riesgos.</p> <p>Gestionar las oportunidades para reducir el riesgo a un nivel aceptable como un portafolio.</p> |
| <p>Actividades APO12.05</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener un inventario de actividades de control que estén en marcha para gestionar al riesgo y que permitan que el riesgo que se tome esté alineado con el apetito y tolerancia al riesgo. Clasificar las actividades de control y mapearlas con las declaraciones de riesgo específicas de TI y agrupaciones de riesgo de TI. 2. Determinar si cada entidad organizativa supervisa el riesgo y acepta la responsabilidad para operar dentro de sus niveles de tolerancia individuales y de portafolio. 3. Definir un conjunto de propuestas de proyecto equilibradas diseñadas para reducir el riesgo y/o proyectos que permitan oportunidades estratégicas empresariales, | |

| | |
|---|--|
| considerando costes/beneficios, el efecto en el perfil de riesgo actual y las regulaciones. | |
| Práctica de gestión | APO12.06 Responder al riesgo Responder de una forma oportuna con medidas efectivas que limiten la magnitud de pérdida por eventos relacionados con TI. |
| Actividades APO12.06 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar, mantener y probar planes que documenten los pasos específicos por tomar cuando un evento de riesgo 2. Categorizar los incidentes y comparar las exposiciones reales con los umbrales de tolerancia al riesgo. Comunicar los impactos en el negocio a los responsables de toma de decisiones como parte de la notificación y actualizar el perfil de riesgo. 3. Aplicar el plan de respuesta apropiado para minimizar el impacto cuando ocurren incidentes de riesgo. 4. Examinar eventos adversos/pérdidas del pasado y oportunidades perdidas y determinar sus causas raíz. Comunicar la causa raíz, requerimientos de respuesta adicionales para el riesgo y mejoras de proceso a los responsables de toma de decisiones apropiados y asegurarse de que la causa, los requerimientos de respuesta y la mejora del proceso se incluyan en los procesos de gobierno del riesgo. | |

6.3.11. APO13 Gestionar la seguridad

Norma técnica de la CGR

1.4 Gestión de la seguridad de la información

La organización debe garantizar, de manera razonable, la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, lo que implica protegerla contra uso, divulgación o modificación no autorizados, daño o pérdida u otros factores disfuncionales.

Para ello debe documentar e implementar una política de seguridad de la información y los procedimientos correspondientes, asignar los recursos necesarios para lograr los niveles de seguridad requeridos y considerar lo que establece la presente normativa en relación con los siguientes aspectos:

- La implementación de un marco de seguridad de la información.
- El compromiso del personal con la seguridad de la información.
- La seguridad física y ambiental.
- La seguridad en las operaciones y comunicaciones.
- El control de acceso.
- La seguridad en la implementación y mantenimiento de software e infraestructura tecnológica.
- La continuidad de los servicios de TI.

Además debe establecer las medidas de seguridad relacionadas con:

- El acceso a la información por parte de terceros y la contratación de servicios prestados por estos.
- El manejo de la documentación.
- La terminación normal de contratos, su rescisión o resolución.
- La salud y seguridad del personal.

Las medidas o mecanismos de protección que se establezcan deben mantener una proporción razonable entre su costo y los riesgos asociados.

Proceso COBIT

| APO13 Gestionar la seguridad | | Área: Gestión |
|--|--|---------------|
| <p>Descripción del proceso</p> <p>Definir, operar y supervisar un sistema para la gestión de la seguridad de la información.</p> | | |
| <p>Declaración del propósito del proceso</p> <p>Mantener el impacto y ocurrencia de los incidentes de la seguridad de la información dentro de los niveles de apetito de riesgo de la empresa.</p> | | |
| <p>El proceso apoya la consecución de un conjunto de principales metas TI:</p> | | |
| <p>02 Cumplimiento y soporte de las TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas</p> <p>04 Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados</p> <p>06 Transparencia de los costes, beneficios y riesgo de las TI</p> <p>10 Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y Aplicaciones</p> <p>14 Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones</p> | | |
| <p>Objetivos y métricas</p> | | |
| Meta del proceso | Métricas del proceso | |
| 1. Está en marcha un sistema que considera y trata efectivamente los requerimientos de seguridad de la información de la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Número de roles de seguridad clave claramente definidos • Número de incidentes relacionados con la seguridad | |
| 2. Se ha establecido, aceptado y comunicado por toda la empresa un plan de seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción de las partes interesadas con el plan de seguridad de toda la empresa • Número de soluciones de seguridad que se desvían del plan | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Número de soluciones de seguridad que se desvían de la arquitectura de la empresa |
| 3. Las soluciones de seguridad de la información están implementadas y operadas de forma consistente en toda la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Número de servicios con alineamiento confirmado al plan de seguridad • Número de incidentes de seguridad causados por la no observancia del plan de seguridad • Número de soluciones desarrolladas con alineamiento confirmado al plan de seguridad |

| APO13 Prácticas y actividades del proceso | |
|---|--|
| Práctica de gestión | <p>APO13.01. Establecer y mantener el SGSI</p> <p>Establecer y mantener un SGSI que proporcione un enfoque estándar, formal y continuo a la gestión de seguridad para la información, tecnología y procesos de negocio que estén alineados con los requerimientos de negocio y la gestión de seguridad en la empresa.</p> |
| Actividades APO13.01 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el alcance y los límites del SGSI en términos de las características de la empresa, la organización, su localización, activos y tecnología. Incluir detalles de y justificación para, cualquier exclusión del alcance. 2. Definir un SGSI de acuerdo con la política de empresa y alineada con la empresa, la organización, su localización, activos y tecnología. 3. Alinear el SGSI con el enfoque global de la gestión de la seguridad en la empresa. 4. Obtener autorización de la dirección para implementar y operar o cambiar el SGSI. 5. Preparar y mantener una declaración de aplicabilidad que describa el alcance del SGSI. 6. Definir y comunicar los roles y las responsabilidades de la gestión de la seguridad de la información. 7. Comunicar el enfoque de SGSI. | |

| | |
|---|--|
| <p>Práctica de gestión</p> | <p>APO13.02. Definir y gestionar un plan de tratamiento del riesgo de la seguridad de la información.</p> <p>Mantener un plan de seguridad de información que describa cómo se gestionan y alinean los riesgos de seguridad de información con la estrategia y la arquitectura de empresa. Asegurar que las recomendaciones para implementar las mejoras en seguridad se basan en casos de negocio aprobados, se implementan como parte integral del desarrollo de soluciones y servicios y se operan, después, como parte integral de las operaciones del negocio.</p> |
| <p>Actividades APO13.02</p> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Formular y mantener un plan de tratamiento de riesgos de seguridad de la información alineado con los objetivos estratégicos y la arquitectura de la empresa. Asegurar que el plan identifica las prácticas de gestión y las soluciones de seguridad apropiadas y óptimas, con los recursos, las responsabilidades y las prioridades asociadas para gestionar los riesgos identificados de seguridad de información. 2. Mantener un inventario de componentes de la solución implementados para gestionar los riesgos relacionados con la seguridad como parte de la arquitectura de la empresa. 3. Desarrollar propuestas para implementar el plan de tratamiento de riesgos de seguridad de la información, sustentados en casos de negocio adecuados que incluyan consideren la financiación la asignación de roles y responsabilidades. 4. Proporcionar información para el diseño y desarrollo de prácticas de gestión y soluciones seleccionadas en base al plan de tratamiento de riesgos de seguridad de información. 5. Definir la forma de medición de la efectividad de las prácticas de gestión seleccionadas y especificar la forma de utilizar estas mediciones para evaluar la efectividad y producir resultados reproducibles y comparables. 6. Recomendar programas de formación y concienciación en seguridad de la información. 7. Integrar la planificación, el diseño, la implementación y la supervisión de los procedimientos de seguridad de información y otros controles que permitan la | |

| | |
|---|--|
| prevención y detección temprana de eventos de seguridad, así como la respuesta a incidentes de seguridad. | |
| Práctica de gestión | <p>APO13.03. Supervisar y revisar el SGSI</p> <p>Mantener y comunicar regularmente la necesidad y los beneficios de la mejora continua de la seguridad de información. Recolectar y analizar datos sobre el SGSI y la mejora de su efectividad. Corregir las no conformidades para prevenir recurrencias. Promover una cultura de seguridad y de mejora continua.</p> |
| Actividades APO13.03 | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar revisiones periódicas del SGSI, incluyendo aspectos de políticas, objetivos y prácticas de seguridad del SGSI. Considerar los resultados de auditorías de seguridad, incidentes, resultados de mediciones de efectividad, sugerencias y retroalimentación de todas las partes interesadas. 2. Realizar auditorías internas al SGSI a intervalos planificados. 3. Realizar revisiones periódicas del SGSI por la Dirección para asegurar que el alcance sigue siendo adecuado y que se han identificado mejoras en el proceso del SGSI. 4. Proporcionar información para el mantenimiento de los planes de seguridad para que consideren las incidencias de las actividades de supervisión y revisión periódica. 5. Registrar las acciones y los eventos que podrían tener un impacto en la efectividad o el desempeño del SGSI. | |

6.4. Actividades fundamentales por proceso de gestión

Esta sección condensa aspectos fundamentales definidos entre cada uno de los APO's seleccionados de COBIT 5, en conjunto con las normas definidas por la Contraloría General de la República para ahondar en las actividades más importantes que se deben definir como parte de cada proceso mapeado dentro de la propuesta descrita en este documento.

6.4.1. Marco de gestión de TI

1. Elaborar un conjunto de políticas departamentales para el control y supervisión de los procesos de TI. Esta políticas deben estar orientadas en función de aspectos importantes de las TI tales como:
 - a. Servicios y Productos: que los sitios, aplicaciones y servicios sean estandarizados para conveniencia de los usuarios que los utilizan.
 - b. Estrategia de TI: esta se encarga de guiar la gestión y aplicación de una estrategia desde el nivel organizacional la cual funcione como directriz para la del departamento y debe satisfacer las necesidades del negocio de TI.
 - c. Información: comprende los mecanismos de uso y acceso disponibles, información de calidad y otros instrumentos de análisis de información existentes a nivel interno del departamento.

- d. Gobierno TI: contempla el marco normativo y legal, las políticas organizacionales, los procesos de la entidad, el modelo de gobierno de la entidad y otros mecanismos de gestión aplicables.
 - e. Sistemas de información: para garantizar la calidad de la información, la disponibilidad y el uso inteligente que apoye su gestión.
 - f. Tecnología: que permita soportar el desarrollo de operaciones, transacciones y otros procesos del flujo de información y de los servicios.
2. La jefatura debe difundir a todo el personal, el marco estratégico de trabajo, constituido por políticas que rigen las labores realizadas cotidianamente, con el fin de que sean conocidas y se dé el compromiso por su cumplimiento.
 3. El departamento debe velar porque se cumpla la normativa de acatamiento obligatorio que les imponga el ICE como tal, además de las normas de gobierno de TI de carácter nacional, como las de la CGR, entre otras.
 4. Lograr el acatamiento de la misión, visión y objetivos estratégicos propuestos en el departamento, de manera que se logre el cumplimiento de sus metas.
 5. Optimizar la integración, uso y estandarización de los sistemas de información.
 6. Desarrollar y aplicar un marco estratégico que vele para que el software implementado diariamente, cumpla con los requerimientos establecidos.
 7. Asegurar que los datos sean manipulados de forma correcta, segura e íntegra mediante el establecimiento de procedimientos específicos.

8. Dar seguimiento a los sistemas implementados para corroborar su correcta funcionalidad.

6.4.2. Gestión de la estrategia

1. Alinear los aspectos estratégicos del departamento con los estratégicos institucionales de TI del ICE. Para ello, el departamento debe iniciar con la aplicación de aspectos como:
 - a. Alinear la estrategia tecnológica que posee el departamento con las prioridades de negocio y estrategia organizacional a la que apunta el ICE.
 - b. Mejorar la eficiencia acelerando los procesos de TI para una mayor disponibilidad de los sistemas que dan servicio al negocio.
 - c. Conseguir una mayor eficiencia en la reducción de riesgos en el desarrollo de cada proyecto del departamento.
2. Procurar que la estrategia del departamento sea adecuada, viable, equilibrada y enfocada siempre a las metas de desarrollo.
3. Definir objetivos y metas de corto plazo que aseguren el cumplimiento de planes operativos, con el fin de alcanzar la meta o fin del proyecto.
4. Dar valor a los objetivos estratégicos del departamento.
5. Ser consistente en la aplicación de la estrategia de TI, asignando responsabilidades específicas para alcanzar metas.

6.4.3. Gestión de la arquitectura empresarial

1. La arquitectura del departamento y sus estándares deben ser eficaces para el apoyo de la compañía (ICE). Es importante que tanto el personal actual como cualquier otro colaborador que se integre a futuro cuente con destrezas tales como:
 - a. Contar con un conocimiento robusto del negocio y de las estrategias comercialización.
 - b. Tener fortaleza en pensamiento estratégico y analítico.
 - c. Excelentes habilidades de comunicación y de presentación.
 - d. Conocimiento en áreas como negocios, mercadeo y reingeniería de procesos de negocios.
2. Apoyar la elaboración del marco estratégico en conjunto con la Gerencia de Telecomunicaciones para poseer un repositorio integrado de políticas.

6.4.4. Gestión de la innovación

1. Dar valor al departamento, mediante la calificación y puesta en marcha de avances tecnológicos que apoyen la innovación y los procesos.
2. Implementación de soluciones innovadoras que aseguren la calidad del departamento. Para ello los colaboradores deben enfocarse en atacar los siguientes aspectos:
 - a. Averiguar el problema que está tratando de resolver: se debe asegurar que se está tratando de resolver el problema correcto y

no tratar de proporcionar una solución para contingencias que no sean una prioridad para el departamento y el negocio.

- b. Analizar el problema: se debe examinar el problema de arriba a abajo y de adentro hacia afuera, extrayendo todas sus variables. Se debe determinar la frecuencia con la que ocurre el problema, su gravedad, las causas potenciales y las circunstancias especiales que lo afectan. Otros aspectos primordiales corresponden con el itinerario del problema, se debe saber por cuanto tiempo ha estado ocurriendo y si ha empeorado con el tiempo.
- c. Clasificar los criterios de decisión: se debe identificar cada criterio que afecta el proceso de toma de decisiones, y debe conocerse que criterio de estos es más importante.
- d. Desarrollar más de una solución: se debe evaluar cualquier escenario alternativo lo más objetivamente posible, evaluando los pros y los contras de cada uno para asegurar que la solución que está buscando es la más competitiva y eficiente para el departamento.
- e. Elegir la mejor solución: posterior a haber evaluado todas las opciones, se debe elegir la solución que más beneficie al negocio para seguir adelante, desarrollando una base de apoyo dentro del área y preparándose para cualquier contingencia interna o externa.

3. Promover una cultura innovadora a lo interno del departamento. Para lo cual debe seguirse un enfoque disciplinado y cíclico:
 - a. La generación de ideas es el primer paso hacia la innovación, los incentivos y las retroalimentaciones ayudan a fomentar un flujo constante de ideas.
 - b. El siguiente paso en un proceso de innovación bien gestionado es identificar las ideas más valiosas y viables.
 - c. Posterior puede pasar sea la fase de crear prototipos basados en las ideas preseleccionadas e implementarlas para ver cómo funcionan.
 - d. En el paso final de la implementación completa, es importante evaluar el resultado para ver si los objetivos de negocio deseados se cumplen una vez que se implementaron las ideas.

6.4.5. Gestión del portafolio de proyectos

1. Elaborar políticas que controlen los siguientes aspectos en los proyectos:
 - a. Documentación de solicitudes de implementación y mantenimiento de sistemas con su respectiva justificación.
 - b. Normas de respaldo de proyectos.
 - c. Manejo, control y seguimiento de las bases de datos.

- d. Garantizar la participación de todos los colaboradores del departamento en los diferentes proyectos, mediante la asignación de roles y responsabilidades.
 - e. Claridad en los requerimientos del proyecto para asegurar que se llegue a lo deseado.
 - f. Formular y poner en práctica estrategias de implementación para minimizar el riesgo de que no se cumplan los objetivos y requerimientos propuestos, además de minimizar tiempos.
2. Los cambios deben documentarse y gestionarse correctamente.
 3. Monitoreo de los proyectos, en busca de beneficios y cumplimiento de metas.
 4. Establecimiento de líderes de proyectos que supervisen y apoyen los proyectos.
 - a. La aplicación del liderazgo depende del tipo de proyecto y de la etapa del ciclo de vida del proyecto. Para proyectos de gran impacto y complejos; los estándares, objetivos y resultados se ven limitados por el calendario y la dinámica del entorno. Estos tipos de proyectos involucran equipos de proyectos grandes y distribuidos. También la implementación va a ser multifase.
 - b. El estilo de liderazgo debe ser flexible, compartido e innovador para lograr el éxito del proyecto. Al mismo tiempo, el líder debe hacer hincapié en la creación de equipo y la motivación para que los miembros divergentes pueden trabajar juntos como un equipo. Durante la fase de planificación del proyecto, el líder debe dirigir al

equipo a través de un estudio de proyecto minucioso para comprender las necesidades del proyecto. Esta fase debe ser subrayada para tener una conciencia completa de los requisitos.

6.4.6. Gestión de los recursos humanos y las relaciones

1. Definir una correcta estructura organizacional, mediante la estandarización de los puestos existentes. Es importante considerar ciertas áreas estratégicas para la gestión de TI dentro de la estructura de TI si es que las mismas se ajustan a las tareas desarrolladas dentro del departamento:
 - a. Estrategia y planeamiento: se encargan de determinar qué demandas debe soportar el departamento y cómo puede contribuir mejor a las iniciativas estratégicas que se alinean con las prioridades de la compañía.
 - b. Arquitecto de soluciones: desarrolla la estructura, incluyendo objetivos relevantes e indicadores de rendimiento basados en su proposición del valor. Debe mantener un enfoque constante en el vínculo entre las demandas de la organización y las construcciones organizativas del departamento a medida que diseña cada proyecto. Debe ser alguien que sepa lo que los equipos de proyecto y las personas están haciendo y lo entiende.
 - c. Diseño: trabajar con los líderes establecidos del departamento de proyecto para crear los detalles del diseño. Siempre debe mantenerse

un enfoque consistente en la forma en que el departamento cumplirá las necesidades de la organización.

- d. Implementación: implementa los desarrollos nuevos o cambios que han sido diseñados para cada proyecto.
2. Gestionar adecuadamente los recursos de personal existentes, mediante la asignación de roles en tiempos determinados para los proyectos.
3. Valorar constantemente el requerimiento de personal extra en los proyectos para no sobrecargar los colaboradores asignados.
4. Las políticas, normas y requisitos de los proyectos deben estar claramente entendidos y aprobados por todo el equipo de colaboradores.
5. Velar por las buenas y sanas relaciones entre los colaboradores del departamento y los demás departamentos o jerarquías.
6. Los colaboradores del departamento deben conocer las oportunidades de crecimiento o mejora tecnológica que ofrecen las TI.

6.4.7. Gestión de los acuerdos de servicios

1. Los colaboradores deben estar conscientes de las necesidades de servicios, herramientas u otras que requiera el departamento para las actividades e informarlo a la jefatura.
2. La jefatura debe gestionar a la brevedad posible los requerimientos del departamento para que no se vean afectadas sus funciones.

3. El departamento debe hacer uso adecuado de los servicios, recursos y requerimientos de TI solicitados.
4. Gestionar los acuerdos de servicios con los departamentos proveedores.

6.4.8. Gestión de la calidad

1. Contar con un plan para el control y verificación de la calidad de los proyectos desarrollados. Este plan de control debe especificar los controles de calidad que serán aplicados a uno o varios procesos involucrados en la realización de cada proyecto. La finalidad de este plan no es controlar, sino hacer que un producto o servicio cumplan los requerimientos definidos inicialmente.
2. Procurar que todas las partes involucradas en los desarrollos o proyectos queden satisfechas con la calidad de los servicios brindados por el DHCS.
3. Los proyectos y desarrollos elaborados deben generar siempre los resultados esperados, para ser considerados de calidad.

6.4.9. Gestión de riesgos

1. Elaborar un plan para el control y la gestión de los riesgos. Dicho plan debe contener un identificador de riesgos, una posible solución y el reporte del mismo con el detalle de lo elaborado y sus resultados.
 - a. Riesgos del proyecto: ponen en peligro al plan, si estos se presentan, el proyecto requiere mayor esfuerzo y recursos de planificación y personal.

- b. Riesgos técnicos: afectan la calidad del resultado, cuando se presentan, el proyecto es más complejo de lo estimado y se relacionan con: requerimientos, diseño, implementación, interfaces, verificación, mantenimientos y tecnologías desconocidas.
 - c. Riesgos del negocio: afectan la realización del proyecto, cuando se presentan, el proyecto corre el riesgo de ser cancelado, se relaciona con: utilidad, estrategia, grado de dificultad, apoyo.
2. Confeccionar un listado de los riesgos presentados, esto con el fin de tener un historial de posibles riesgos que surjan en otros desarrollos.
- a. Antes de comenzar con un proyecto, debe realizarse un estudio de los riesgos potenciales existentes.
 - b. Deben medirse las posibilidades de que dichos riesgos se materialicen y se cuantifican los problemas que puedan resultar a partir de ello.
 - c. Se genera un listado ordenado por prioridades de los riesgos detectados.
 - d. Se crea el plan de gestión de riesgos, en el cual se planifica el proyecto para evitar los riesgos o minimizarlos.
 - e. En caso de no dar resultado se debe contar con planes de contingencia.
3. Agregar perfiles a los riesgos presentados para la futura realización de análisis y estadísticas.
4. Implementar de forma efectiva, las acciones para la gestión de los riesgos elaboradas en el plan descrito en el punto 1.

6.4.10. Gestión de la seguridad

1. Poseer un plan de contingencia preventivo, predictivo y reactivo para el control de la seguridad de los sistemas desarrollados y otras actividades del departamento, el cual ayude a minimizar las consecuencias negativas de cualquier situación de emergencia. Este plan debe contener procedimientos alternativos al funcionamiento normal de los procesos del departamento, cuando alguna de sus funciones usuales se ve perjudicada por una contingencia ya sea de carácter interna o externa.
2. Estar claros de que todos los colaboradores sean conscientes de su existencia, lo acepten y pongan en marcha.
3. Establecer el plan de seguridad como de carácter obligatorio en el departamento.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaro Calderón, S. D. (2007). Metodologías Ágiles. Trujillo - Peru.
- América economía. (24 de Abril de 2013). Análisis & Opinión. (E. López, Editor)
Recuperado el 2016, de La creciente importancia de las TI en las organizaciones modernas: <http://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/la-creciente-importancia-de-las-ti-en-las-organizaciones-modernas>
- Bartle, P. (2007). Qué es Supervisión? Obtenido de <http://cec.vcn.bc.ca>.
- Bauer, P. D. (1969). Report on a conference sponsored by the NATO SCIENCE COMMITTEE. Brussels-Belgium: Peter Naur and Brian Randell.
- BBC. (2016). future. Obtenido de The surgeon who operates from 400km away: <http://www.bbc.com/future/story/20140516-i-operate-on-people-400km-away>
- Beltran, M. A. (s.f.). Modelos de Ciclo de Vida de un Software. Obtenido de <http://eq1ts.blogspot.com/search/label/Modelos%20de%20Ciclo%20de%20Vida>
- Blog, M. (1 de junio de 2010). Norma COBIT. Obtenido de <https://nyxmario7.wordpress.com/category/ati/normas-de-ati/normas-cobit/>
- Bohem, B. (s.f.). Modelo Espiral.
- Burt K. Scanlan. (s.f.). Concepto del Control.
- CINDE. (8 de Octubre de 2014). Amazon amplía operaciones en Costa Rica y crea más de 1.000 nuevos empleos. Obtenido de <http://www.cinde.org/es/noticias/press-release/amazon-amplia-operaciones-en-costa-rica-y-crea-mas-de-1000-nuevos-empleos>
- Contraloría Genral de la República. (2007). Normas técnicas para la gestión y el control del las Tecnologías de Información (N-2-2007-CO-DFOE). Costa Rica.

Desarrollo de software - Todo sobre el Desarrollo de Software, Ingeniería de Software, Metodologías, Desarrollo de Aplicaciones.... (10 de Septiembre de 2009). Gráfico del Desarrollo de Software. Obtenido de <http://www.desarrollo-software.com/>

El Financiero. (12 de Enero de 2014). Con la llegada de UST Global, país confirma atractivo para empresas de TI. Obtenido de http://www.elfinancierocr.com/negocios/UST_Global-Inversion_Extranjera_Directa-Sector_Servicios-Compania_India_0_443955640.html

eumed.net. (s.f.). BIBLIOTECA VIRTUAL de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. Obtenido de Por qué utilizar RUP para desarrollar aplicaciones web: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/584/Por%20que%20utilizar%20RUP%20para%20desarrollar%20aplicaciones%20web.htm>

Eyssautier, M. (2002). Metodología de la Investigación: Desarrollo de la inteligencia . México: Cengage Learning.

Fowler, M. (1 de Mayo de 2006). martinowler.com. Obtenido de Continuous Integration: <http://martinowler.com/articles/continuousIntegration.html>

Fowler, M. (11 de julio de 2013). martinowler.com. Obtenido de Extreme Programming: <http://martinowler.com/bliki/ExtremeProgramming.html>

George R Terry. (s.f.). Concepto del Control.

Grupo ISSI. (2003). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Taller Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Obtenido de <http://meta-oso-2017.blogspot.com/2017/02/ensayo-1.html>

IBM. (10 de Agosto de 200). DEVELOPERWORKS. Obtenido de Best practices for software development projects:

http://www.ibm.com/developerworks/websphere/library/techarticles/0306_perks/perks2.html

IFR. (2017). Obtenido de <https://ifr.org/>

ISACA. (2007). COBIT 4.1. Estados Unidos: IT Governance Institute.

ISACA. (2012). COBIT 5. EE.UU.

ISACA. (2012). Implementación de COBIT 4.0 en Scotiabank, Costa Rica. Costa Rica.

ISACA. (2016). What is COBIT 5? Obtenido de <http://www.isaca.org/COBIT/pages/default.aspx>

IT Governance Institute. (2013). Áreas de enfoque del Gobierno de TI. Obtenido de <http://pamela7913.wixsite.com/pamvic/reas-de-enfoque-de-gobierno-ti>

IT INSTITUTE. (2017). COBIT Foundations v5. Obtenido de <http://www.it-institute.org/cobit-foundations.html>

Kandfat. (1 de octubre de 2009). Tecnologías de información como herramientas de éxito en los negocios. Obtenido de <http://wwwkandfat.blogspot.com/>

LA NACIÓN. (21 de Julio de 2015). ICE gastó \$70 millones en banco de datos fracasado. Obtenido de http://www.nacion.com/nacional/servicios-publicos/ICE-gasto-millones-datos-fracasado_0_1501049912.html

LeanMonitor. (24 de Julio de 2014). LeanMonitor a gust.co company. Obtenido de Qué son las metodologías ágiles?: <http://blog.leanmonitor.com/es/que-son-las-metodologias-agiles/>

López, E. (24 de Abril de 2013). América economía. Obtenido de La creciente importancia de las TI en las organizaciones modernas: <http://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/la-creciente-importancia-de-las-ti-en-las-organizaciones-modernas>

- Mora, M. E. (2002). *Metología de la Investigación, Desarrollo de la inteligencia*. México: Quinta editorial.
- NetBeans. (2017). NetBeans IDE. Obtenido de <https://netbeans.org/>
- Netmind. (08 de junio de 2015). ITIL vs COBIT, ¿A quién quieres más? por Joaquín García. Obtenido de <http://www.netmind.es/knowledge-center/itil-vs-cobit-a-quien-quieres-mas/>
- Oracle. (s.f.). Oracle Integrated Cloud Applications & Platform Services. Obtenido de <https://www.oracle.com/index.html>
- PMI. (s.f.). A guide of Project Management body of Knowledge.
- Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería del Software - Un enfoque práctico*. España: Area de informática y Computación.
- R., G. F. (2011). *Modelo Espiral de un proyecto de desarrollo de software*.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid, España: 22.ª ed.
- REAÑO. (s.f.). Las empresas que nada tienen y valen mucho. Obtenido de <http://reanoasesores.com/portfolio/detail/uber-airbnb-alibaba-menos-activos-mas-rentabilidad/>
- Revista Pagos. (5 de Mayo de 2016). EL GASTO EXTRANJERO CON VISA EN ESPAÑA ALCANZÓ LOS 234,5 MILLONES EN SEMANA SANTA. Obtenido de <http://www.revistapagos.com/2016/05/gasto-extranjero-visa-espana-alcanzo-los-2345-millones-semana-santa/>
- Robert Eckles, R. C. (s.f.). *Concepto del Control*.
- Roslava Bautista, W. V. (2014). *Marco de gobierno de TI en las empresas*.
- Secure IT. (2016). *Procesos y Gobierno IT*. Obtenido de <https://www.secureit.es/procesos-y-gobierno-it/>

- Sevilla, D. S. (5 de Diciembre de 2009). Resúmenes Ejecutivos de las nuevas tesis desarrolladas para el programa de Maestría en Administración de Proyectos en la Universidad para la Cooperación Internacional. Obtenido de PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ADMINISTRAR PROYECTOS DE COBIT 4.0 EN ENTIDADES FINANCIERAS DE COSTA RICA: <http://map-tesis.blogspot.com/2009/12/propuesta-de-implementacion-del-proceso.html>
- Toad World. (2016). Toad for SQL Server Community. Obtenido de <https://www.toadworld.com/products/toad-for-sql-server>
- Torrecilla, P. (2012). El Proceso Unificado Ágil: fases y disciplinas. Obtenido de <http://nosolopau.com/2012/06/07/mas-sobre-el-proceso-unificado-agil-fases-y-disciplinas/>
- TortoiseSVN . (Febrero de 2004-2016). the coolest interface to (S)U(b) version control . Obtenido de About TortoiseSVN: <https://tortoisesvn.net/>
- ULACIT. (s.f.). Educación Continua - Fundamentos COBIT. Obtenido de <http://www.ulacit.ac.cr/carreras/seccion/curso.php?career=7&id=552>
- Universidad Cenfotec. (s.f.). COBIT 5. Obtenido de <https://www.ucenfotec.ac.cr/cursos-de-actualizacion/gestion-de-tic/cobit5/>
- Valdéz, J. L. (s.f.). eumed.net - Enciclopedia Virtual. Obtenido de Implementación del modelo integral colaborativo (MDSIC) como fuente de innovación para el desarrollo ágil de software en las empresas de la zona centro . occidente en México: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/jlcv/software.htm>
- Vargas, F. R. (s.f.). COBIT, mejores prácticas para el manejo de la información.
- Virumbrales, E. R. (2012). Sistemas de Información de las Organizaciones. España: Editorial Universitaria Ramón Areces.
- VISA. (1996-2016). VISA. Obtenido de <https://usa.visa.com/run-your-business/small-business-tools/retail.html>

Vizcarra, L. A. (s.f.). Modelos Prescriptivos de Proceso.

Wiegers, K. (March de 1997). Seven Deadly Sins of Software Reviews. Obtenido de http://www.processimpact.com/articles/revu_sins.html

WordPress. (20 de Abril de 2012). Gestión de Proyectos - Divulgando el desarrollo ágil. Obtenido de From PMI to Scrum part 1: <http://www.gestiondeproyectosit.es/blogit/2012/04/from-pmi-to-scrum-part-1/>

Yvonne L. Huertas, C. C. (2011). Estrategias para la implementación de Tecnologías de la Informática Efectivas: Marcos de trabajo de Gobierno de TI. Puerto Rico.

ANEXOS

Transcripción de la Entrevista a la jefatura del Departamento

- 1) ¿Cuál es la situación actual del departamento en cuanto a la implementación de un gobierno de TI?

Actualmente, se trabaja en coordinación con la Gerencia de Telecomunicaciones y División Corporativa de TI en la implementación de los procesos y organización de áreas de TI. Con esto se pretende implementar un gobierno de TI en toda la organización y no como esfuerzos aislados en cada área. Debido a que el ICE tiene una organización particular, por medio del modelo de Divisiones de negocio; se ha propiciado la creación de áreas de TI en cada División, por lo que es preciso que el esfuerzo de gestión de las TIC's sea efectuado de manera coordinada para garantizar el aprovechamiento de sinergias y la eliminación de duplicidades en inversiones y procesos.

- 2) ¿Existe actualmente algún marco o normativa específica que rija las labores que se realizan diariamente en el departamento?

Existen políticas de TI emitidas por la DCTI, orientadas a la regulación de aspectos tales como desarrollos de software y adquisición de infraestructura de procesamiento y almacenamiento. Además de la consideración y acatamiento de los marcos regulatorios para el sector público. Específicamente en materia de TI

existe el documento N-2-2007-CO-DFOE Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información, el cuál es de aplicación obligatoria.

- 3)** ¿Qué situaciones cree que se encuentran sujetas de mejora dentro del funcionamiento actual del departamento?

Todos los procesos son siempre sujetos a mejora. La mejora es un proceso continuo y permanente. En particular creo que los desarrollos de software y documentación, deben contar con una línea más definida que permita a todos los colaboradores tener claro el tipo de producto esperado en ambas instancias.

- 4)** ¿Cómo se maneja el riesgo en el departamento?

No existe formalmente en el departamento una gestión de riesgos para todos los proyectos. Sin embargo, en los proyectos asociados a la contratación administrativa en cualquiera de sus modalidades; si se establecen análisis de riesgos y planes de mitigación; los cuales son revisados por la Auditoría Interna de TI de la Gerencia General.

- 5)** ¿Qué tan actualizado está el objetivo principal del departamento, con relación a las actividades reales que se realizan?

Debido a que se han sufrido reestructuraciones organizacionales con cierta frecuencia en los últimos años, se revisa y redefine en caso de ser necesario. Actualmente, el objetivo está enfocado a la actividad medular o principal

que es la integración oportuna de la infraestructura de servicios de telecomunicaciones con los sistemas de aprovisionamiento de servicios (OSS).

- 6)** ¿Qué expectativas de mejora tiene hacia la gestión de actividades realizadas por el departamento con la implementación de un marco de trabajo para el gobierno de TI en el mismo?

Como mínimo se esperaría una mejora sustancial en los procesos de gestión de requerimientos, y que el personal cuente con una herramienta que les permita estandarizar las actividades que realizan y se mejoren así los tiempos de las mismas.

- 7)** ¿Cuánto conoce acerca de COBIT?

Conozco de COBIT y sus alcances y procesos en forma general. Además de otros marcos de referencia para la gestión de TI como ITIL e ISO 20000.

- 8)** ¿Considera que COBIT es una opción ideal para ser utilizado como base en el diseño de un marco de trabajo de gobierno de TI para su departamento?

Considero que cualquiera de los marcos de referencia existentes en la industria podría aportar mejoras significativas en la gestión de los servicios de TI. En mi opinión, se debe establecer un plan de implementación con objetivos claros, alcanzables y medibles; y utilizar aquellos procesos que mejor se apliquen a la realidad institucional y la actividad del área.

Encuesta realizada a los colaboradores del DHCS

Conocimiento general sobre marcos de trabajo y procesos de desarrollo - Departamento de Habilitación y Certificación de Servicios ICE

El siguiente cuestionario tiene como propósito conocer los niveles de conocimiento que tienen los colaboradores del DHCS con respecto a marcos de trabajo y su aplicación, además de visualizar las normativas que pone en práctica el Departamento en la actualidad con el fin de elaborar el análisis situacional requerido en el documento de tesis que se está elaborando.

PARTE. Perfil del colaborador.

1. ¿En qué rango de edad se encuentra usted?

Marca solo un óvalo.

- Menor de 25 años *Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.*
- Entre 25 y 40 años
- Entre 40 y 50 años
- Más de 50 años

2. ¿Cuál es el nivel académico más alto que posee (graduado)?

Marca solo un óvalo.

- Técnico
- Diplomado Universitario
- Bachiller Universitario
- Licenciado (a)
- Maestría
- Otro

3. ¿Se encuentra estudiando en la actualidad?

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

En caso de que su respuesta sea positiva, especifique en qué grado académico.

Marca solo un óvalo.

- Técnico
- Diplomado Universitario
- Bachiller Universitario
- Licenciado (a)
- Maestría
- Otro

4. ¿Cuál es el área de enfoque de la especialidad obtenida en el título o carrera que cursó?

Marca solo un óvalo.

- Telemática y Redes
- Sistemas
- Software
- Seguridad
- Soporte técnico
- Bases de datos
- Otro

5. Las funciones del puesto que desempeña actualmente responden a:

Marca solo un óvalo.

- Jefatura
- Desarrollador de sistemas
- Administrador de proyectos
- Otro

6. Escriba el nombre del puesto en el que se encuentra nombrado actualmente:

7. Tiempo de laborar en el Departamento actual:

Marca solo un óvalo.

- Menos de 1 año
- De 1 a 3 años
- De 3 a 5 años
- Más de 5 años

8. Tiempo de laborar en la institución?

Marca solo un óvalo.

- Menos de 1 año
- De 1 a 3 años
- De 3 a 5 años
- Más de 5 años

9. Años de experiencia en el puesto que desempeña (sea dentro o fuera de la Institución):

Marca solo un óvalo.

- Menos de 1 año
- De 1 a 3 años
- De 3 a 5 años
- Más de 5 años

PARTE. Conocimientos técnicos de los colaboradores del Departamento.

Responda las siguientes preguntas con base en la siguiente escala de conocimiento:

| |
|---|
| 1. Muy poco: Ha escuchado o leído nada o casi nada respecto al tema. |
| 2. Poco: Ha escuchado o leído aspectos muy básicos respecto al tema. |
| 3. Regular: Tiene conocimiento general del contenido del tema. |
| 4. Bueno: Tiene un dominio considerable del tema, ha leído artículos o manuales. |
| 5. Muy Bueno: Tiene un conocimiento abundante del tema, ha llevado cursos o leído libros especializados. |
| 6. Excelente: Se considera experto en el tema. |

1. De los siguientes enfoques de desarrollo de software, indique su nivel de conocimiento, marque con una X en la casilla que corresponda:

Marca solo un óvalo por fila.

| | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Modelo en cascada | <input type="radio"/> |
| Prototipado | <input type="radio"/> |
| Incremental | <input type="radio"/> |
| Espiral | <input type="radio"/> |
| RAD | <input type="radio"/> |

Otro especifique:

2. Para las siguientes metodologías tradicionales de desarrollo de software, indique su nivel de conocimiento. Marque con una X en la casilla que corresponda:

Marca solo un óvalo por fila.

| | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Rational Unified Process (RUP) | <input type="radio"/> |
| Microsoft Solution Framework (MSF) | <input type="radio"/> |
| Structured System Analysis and Design Method (SSADM) | <input type="radio"/> |

Otro especifique:

PARTE: Situación actual del Departamento

1. De los siguientes enfoques de desarrollo ¿Cuáles son utilizados en su ambiente de trabajo?

Marca solo un óvalo por fila.

| | Si | No |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| Modelo en cascada | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Prototipado | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Incremental | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Espiral | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| RAD | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Otro especifique:

2. Conoce si algunas de las siguientes metodologías tradicionales son puestas en práctica en el Departamento:

Marca solo un óvalo por fila.

| | Si | No |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Rational Unified Process (RUP) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Microsoft Solution Framework (MSF) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Structured System Analysis and Design Method (SSADM) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Otro especifique:

3. Conoce si algunas de las siguientes metodologías ágiles son puestas en práctica en el Departamento:

Marca solo un óvalo por fila.

| | Si | No |
|---|-----------------------|-----------------------|
| XP (Extreme Programming) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Scrum | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Crystal Clear | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| DSDM (Dynamic Systems Development Method) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| FDD (Feature Driven Development) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ASD (Adaptive Software Development) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| xBreed | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Extreme Modeling | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

4. De los siguientes estándares de gobierno de TI, indique cual o cuales son manipulados en su entorno de trabajo:

Marca solo un óvalo por fila.

| | Si | No |
|--|----|----|
| COBIT | | |
| ITIL | | |
| ISO/IEC 20000 | | |
| Capability Maturity Model Integration (CMMI) | | |
| Project Management Body of Knowledge (PMBOK) | | |
| The Open Group Architecture Framework (TOGAF) | | |
| SPICE, ISO/IEC 15504 ("Software Process Improvement Capability Determination") | | |

Otro especifique:

5. ¿Qué tipos de retos o fallas ha observado en su Departamento en cuanto al desarrollo o mantenimiento de software?

Marca solo un óvalo por fila.

| | Si | No | N/A |
|--|----|----|-----|
| Falta de herramientas para el desarrollo o mantenimiento de software | | | |
| Hardware obsoleto | | | |
| Herramientas desactualizadas u obsoletas | | | |
| Uso de diferentes estilos de programación entre los desarrolladores | | | |
| Requerimientos poco claros | | | |
| Documentación insuficiente | | | |
| Documentación innecesaria o antigua | | | |
| Falta de estándares de programación | | | |
| Falta de controles de seguimiento | | | |
| Falta en el control de la calidad | | | |
| Mala estimación de los tiempos | | | |
| Escasa administración de los riesgos del proyecto | | | |
| Inexistencia de casos de prueba | | | |
| Comunicación insuficiente | | | |

Otro especifique:

6. Según las siguientes actividades desarrolladas en las diferentes etapas del ciclo de vida del desarrollo de software, marque con una X en las que ¿usted participa? en el Departamento:
Selecciona todos los que correspondan.

**Se encuentran divididas según las etapas del ciclo de vida de desarrollo de software

Análisis

1. *Selecciona todos los que correspondan.*

- Define de forma clara el problema a resolver con el sistema que se desea crear o bien a darle mantenimiento
- Participa en el análisis y validación de requerimientos según lo que solicitado por el cliente o usuario final
- Identifica los principales componentes del producto (usuarios, roles, funciones, etc.)
- Define objetos de los datos presentados, evalúa el flujo y contenido de la información
- Participa en la planificación de las actividades del proyecto (creación de cronogramas, esquemas, etc.)
- Forma parte de la evaluación de factibilidad, técnica, económica y operativa del proyecto

Otro especifique:

Diseño

1. *Selecciona todos los que correspondan.*

- Participa en el desarrollo de modelos basados en la información recolectada en la etapa de análisis
- Elabora un manual de usuario del sistema
- Elaboración de la arquitectura del software a diseñar
- Elaboración de modelos conceptuales y funcionales del sistema a desarrollar
- Diseña prototipos para mostrar al usuario final
- Diseña y verifica el uso de estándares de programación, diseño, documentación u otros aplicables al proyecto
- Documenta apropiadamente las diversas etapas del desarrollo del sistema
- Diseña esquemas de bases de datos y clases, además de dar la actualización adecuada de los mismos

Otro especifique:

Desarrollo

1. *Selecciona todos los que correspondan.*

- Creación de códigos y elaboración de módulos del sistema
- Integra los módulos creados por uno o varios desarrolladores para obtener un sistema deseable
- Utiliza de forma correcta estándares existentes en la empresa o bien el departamento
- Lleva a cabo modificaciones y actualizaciones a un software existente.
- Identifica y controla las diversas versiones de software con sus respectivos arreglos; para luego ponerlos en marcha
- Documenta los cambios hechos a clases, módulos u otros componentes del sistema.

Otro especifique:

Pruebas

1. *Selecciona todos los que correspondan.*

- Crea y efectúa casos de prueba para los sistemas elaborados
- Establece procedimientos para el proceso de hallazgo y corrección de errores
- Asegura la calidad del software o sistema mediante pruebas de sistema y de aceptación
- Documenta las pruebas realizadas

Otro especifique:

Implementación y mantenimiento

1. *Selecciona todos los que correspondan.*

- Participa activamente en la implementación del sistema, verificando que el mismo cumpla a cabalidad lo solicitado
- Colabora en la conversión de datos y la utilización de los mismos en el sistema
- Elabora planes de implementación para el sistema, considerando pruebas de sistema, de aceptación y puesta en marcha del mismo
- Participa en la planificación y ejecución de capacitaciones a los usuarios
- Determina un plan de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema a desarrollar
- Elabora manuales técnicos basados en el software creado para darle un mantenimiento eficaz

Otro especifique:

Otras

1. *Selecciona todos los que correspondan.*

- Colabora en la elaboración de políticas, normas o estándares internos del Departamento
- Asiste y participa en reuniones con desarrolladores y personal de mayor nivel para buscar mejoras en los procesos que son realizados diariamente en el Departamento
- Participa en reuniones establecidas para coordinar las fases o tareas requeridas en un proyecto específico

Otro especifique:

PARTE: Actividades de control y supervisión en el Departamento

1. De las siguientes preguntas relacionadas al control y supervisión de tareas, procesos u operaciones de TI indique ¿cuáles se llevan a cabo en su departamento?

Marca solo un óvalo por fila.

| | Si | No | N/A |
|---|----|----|-----|
| ¿La jefatura del departamento ha diseñado procedimientos adecuados para el cumplimiento de sus objetivos? | | | |
| ¿La Dirección ha establecido actividades de control para asegurar que el departamento no incluya terceros innecesarios para el cumplimiento de objetivos? | | | |
| ¿Existen tareas improductivas que si no se realizaran no afectarían el cumplimiento de objetivos del departamento? | | | |
| ¿Los procedimientos establecen actividades de control para asegurar que se evalúe la eficacia y eficiencia operativa? | | | |
| ¿Existen actividades de control suficientes para verificar el cumplimiento de especificaciones de los productos finales e intermedios? | | | |
| ¿Se informan los desvíos en las especificaciones para que se generen las acciones correctivas correspondientes? | | | |
| ¿Existe la designación de funcionarios para ejercer tareas de supervisión? | | | |
| ¿Se ha establecido la oportunidad y las características a verificar en la supervisión? | | | |