

# TEC | Tecnológico de Costa Rica

Área Académica de Administración de Tecnologías de Información

Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y  
Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad  
de Curridabat

Trabajo final de graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración de  
Tecnología de Información

Elaborado por: Marvin Fernández Coto

Prof. Tutor: Néstor Morales Rodríguez

Cartago, Costa Rica

Noviembre, 2018





Esta obra está sujeta a la licencia [Reconocimiento-  
NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional  
de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Para ver una copia de esta  
licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

# ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

## GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA

Los miembros del Tribunal Examinador del Área Académica de Administración de Tecnologías de Información, recomendamos que el siguiente Trabajo Final de Graduación del estudiante Marvin Fernández Coto sea aceptado como requisito parcial para optar al grado académico de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información.



---

Lic. Néstor Morales Rodríguez

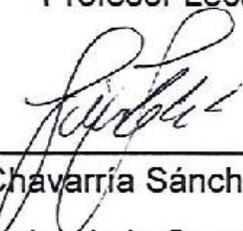
Profesor Tutor



---

Máster Ronald Monge Monge

Profesor Lector



---

Máster Luis Javier Chavarría Sánchez

Coordinador de la Carrera



---

Ing. Sonia Mora González, MBA

Coordinadora del Trabajo Final de Graduación

# Dedicatoria

## **A Dios.**

Por haberme permitido alcanzar esta etapa en mi vida y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

## **A mi madre.**

Por los valores, motivación, apoyo incondicional y sobre todo por siempre estar a mi lado en los buenos momentos y en los malos.

## **A Emma.**

Por ser la luz que me permite creer que siempre hay esperanza y motivo cuando se esfuerza, trabaja y se lucha por las metas.

## Agradecimientos

En primer lugar, doy infinitamente las gracias a mi madre por ser el pilar de mi vida, por cumplir ambos roles en mi crianza y sobre todo por hacerlo de una manera extraordinaria.

A mis familiares y personas especiales allegadas por el apoyo incondicional que me brindaron durante todo el proceso universitario, sin ellos no podría haber llegado donde estoy.

Agradezco a mi profesor tutor Néstor por la paciencia, perseverancia y dedicación que tuvo conmigo durante todo el proceso de trabajo final de graduación.

Agradezco a mi primer profesor de la carrera Luis Javier por enseñarme un mundo de posibilidades dentro del mundo de la tecnología.

Agradezco a mi jefe don Melvin, por brindarme la confianza para realizar mi trabajo final de graduación en su empresa.

A todos los profesores de la carrera que me formaron profesionalmente y me ayudaron a formar el carácter necesario para enfrentar el mundo laboral.

## Resumen

El presente proyecto consiste en la propuesta de diseño de los procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL para la Municipalidad de Curridabat, como solución a la ineficiente gestión de cambios de tecnología de información, imprecisión del monitoreo en equipo tecnológico esencial para la disponibilidad de los servicios municipales y el descontrol de los activos tecnológicos que permiten la correcta entrega de los servicios del Departamento de Informática a toda la Municipalidad.

Se utiliza como base fundamental el marco de referencia ITIL, sobre el cual se analizan y seleccionan las actividades que son factibles lograr en el ámbito del Departamento de Informática.

Para cumplir el objetivo del proyecto se realiza una investigación de tipo cualitativa con un diseño de “investigación-acción”, se aplican entrevistas y observaciones como instrumentos de recolección de información insumo para contemplar en la propuesta de los diseños.

Por otra parte, se realiza una metodología de desarrollo del proyecto de cuatro fases, las cuales consisten básicamente en describir la situación actual de los procesos, comparar los procesos con las buenas prácticas de ITIL, diseño de las actividades de los procesos y la fase final es la evaluación de los procesos por parte de los involucrados para verificar que efectivamente los procesos estén ajustados al contexto municipal.

Como resultado del proyecto se plantean para cada proceso actividades que el Departamento de Informática pueda cumplir completamente, asegurando de esta manera que los procesos diseñados son viables a las capacidades que el departamento actualmente posee.

**Palabras clave:** ITIL, elemento de configuración, gestión eventos, gestión de cambios, activos, configuración, solicitud de cambio, *scope*, *span*.

## Abstract

The present project consists of the design proposal of the processes Change Management, Event Management and Asset Management and Configuration based on ITIL framework for the Municipality of Curridabat, as a solution to the inefficient management of changes in information technology, inaccuracy of the essential technological equipment monitoring and the lack of control of technological assets that allow the correct delivery of the services of the Information Technology Department to the entire Municipality.

The ITIL framework is used as a basis for the selection of activities that can be fulfilled in the Information Technology Department of the Municipality of Curridabat.

To achieve the objective of the project, a qualitative research is carried out with a "research-action" design, interviews and observations are applied as instruments for collecting input information to be considered in the design proposal.

On the other hand, a four-phase project development methodology is carried out, which basically consists of describing the current situation of the processes, comparing the processes with the ITIL framework, designing the activities of the processes and the final phase is the evaluation of the processes by the stakeholders to verify that the processes are effectively adjusted to the municipal context.

The outcome of the project is a set of processes based on ITIL with activities that can be performed with the current capacity of the department, which means that the proposed designs are aligned to the organization

**Keywords:** *framework, ITIL, configuration item, scope, span, configuration management data base, configuration management system, request for change.*

# TABLA DE CONTENIDOS

Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos.....	iii
Resumen .....	iv
Abstract .....	v
TABLA DE CONTENIDOS .....	vi
Índice de Figuras .....	xii
Índice de Tablas .....	xiv
1. Capítulo I: Introducción.....	1
1.1. Descripción General .....	1
1.2. Antecedentes.....	3
1.2.1. Descripción de la organización.....	3
1.2.2. Misión. ....	3
1.2.3. Visión. ....	3
1.2.4. Sobre la organización.....	4
1.2.5. Valores organizacionales. ....	7
1.2.6. Equipo de trabajo.....	7
1.2.7. Proyectos similares realizados. ....	11
1.3. Planteamiento del problema .....	14
1.3.1. Situación Problemática.....	14
1.3.2. Problemática en el proceso de gestión de cambios.....	15
1.3.3. Problemática por carencia del proceso gestión de eventos.....	17

1.3.4.	Problemática en la gestión de activos y configuración.....	18
1.3.5.	Beneficios Esperados.....	19
1.4.	Objetivos .....	23
1.4.1.	Objetivo general.....	23
1.4.2.	Objetivos específicos.....	23
1.5.	Alcance.....	24
1.5.1.	Fases del proyecto.....	25
1.5.2.	Exclusiones.....	32
1.6.	Entregables del Proyecto.....	32
1.6.1.	Entregables del producto.....	32
1.6.2.	Entregable académico.....	33
1.7.	Supuestos.....	34
1.8.	Limitaciones.....	35
2.	Capítulo II: Marco teórico .....	36
2.1.	Servicios de Tecnología de Información .....	36
2.1.1.	Servicio de TI .....	37
2.1.2.	Gestión de Servicios de TI.....	37
2.2.	Buenas prácticas en la gestión de TI .....	38
2.2.1.	Marcos de referencia.....	38
2.3.	ITIL.....	41
2.3.2.	Gestión de Cambios.....	47
2.3.3.	Gestión de Eventos.....	52
2.3.4.	Gestión de Activos de Servicios y Configuración.....	56
2.3.5.	Factor crítico de éxito (CSF).....	61
2.3.6.	Indicadores clave de rendimiento (KPI).....	61

2.4. Administración de Procesos de Negocio.....	63
2.4.1. Proceso.....	63
2.4.2. Roles.....	64
2.4.3. Notación de modelado de procesos de negocio (BPMN) .....	65
3. Capítulo III: Marco Metodológico .....	68
3.1. Tipo de investigación .....	68
3.2. Diseño de la investigación .....	71
3.3. Fuentes de información primaria.....	74
3.4. Selección de la muestra de información .....	76
3.4.1. La muestra de experto. ....	77
3.4.2. La muestra por conveniencia. ....	78
3.5. Instrumentos y técnicas de recolección de datos .....	80
3.5.1. Entrevistas. ....	80
3.5.2. Observación.....	81
3.6. Fases y actividades de la metodología .....	82
3.6.1. Fase uno: Descripción actual de los procesos. ....	82
3.6.2. Fase dos: Comparación de procesos actuales con ITIL. ....	83
3.6.3. Fase tres: Diseño de los procesos. ....	84
3.6.4. Fase cuatro: Evaluación de los procesos. ....	85
3.7. Fases metodológicas y cumplimiento de objetivos del proyecto .....	87
4. Capítulo IV: Análisis de Resultados.....	89
4.1. Descripción de la situación actual de los procesos .....	89
4.1.1. Gestión de cambios. ....	90
4.1.2. Gestión de eventos. ....	99
4.1.3. Gestión de activos y configuración.....	102

4.2. Comparación de procesos con ITIL .....	104
4.2.1. Gestión de cambios. ....	105
4.2.2. Gestión de eventos. ....	108
4.2.3. Gestión de activos y configuración. ....	110
4.3. Diseño de los procesos.....	112
4.4. Evaluación de los procesos .....	115
4.4.1. Validación con el consultor encargado. ....	115
4.4.2. Validación con el jefe del departamento de informática. ....	117
4.4.3. Entregables ajustados y aprobados. ....	117
5. Capítulo V: Solución Propuesta.....	120
5.1. Diseño propuesto para el proceso gestión de cambios .....	121
5.1.1. Solicitud de cambio. ....	121
5.1.2. Categorías de cambio. ....	124
5.1.3. Autoridades de cambios. ....	126
5.1.4. Modelos de cambio. ....	132
5.1.5. Estados de los cambios. ....	141
5.1.6. Roles del proceso. ....	142
5.1.7. Métricas del proceso. ....	145
5.2. Diseño propuesto para el proceso gestión de eventos.....	148
5.2.1. Monitoreo de CIs.....	149
5.2.2. Clasificación de eventos.....	151
5.2.3. Instrumentación en la Municipalidad de Curridabat. ....	158
5.2.4. Métricas del proceso. ....	159
5.3. Diseño propuesto para la gestión de activos y configuración .....	161
5.3.1. Identificación de los CIs. ....	161

5.3.2. Relaciones de los CIs.....	168
5.3.3. Estados de los CIs. ....	170
5.3.4. Gestión del CMS y la CMDB. ....	172
5.3.5. Responsables del proceso. ....	178
5.3.6. Métricas del proceso. ....	180
6. Capítulo VI: Conclusiones .....	182
7. Capítulo VII: Recomendaciones .....	186
Apéndices.....	188
8.1 Apéndice A .....	188
8.2 Apéndice B .....	190
8.3 Apéndice C .....	192
8.4 Apéndice D .....	194
8.5 Apéndice E .....	195
8.6 Apéndice F .....	198
8.7 Apéndice G.....	201
8.8 Apéndice H.....	204
8.9 Apéndice I.....	207
8.10 Apéndice J.....	211
8.11 Apéndice K .....	212
8.12 Apéndice L.....	213
8.13 Apéndice M.....	214
8.14 Apéndice N .....	217
8.15 Apéndice Ñ .....	220
8.16 Apéndice O.....	230
8.17 Apéndice P .....	231

8.18 Apéndice Q .....	234
8.19 Apéndice R .....	238
8.20 Apéndice S .....	242
8.21 Apéndice T .....	245
8.22 Apéndice U .....	248
8.23 Apéndice V .....	251
8.24 Apéndice W .....	253
Anexos .....	254
9.1 Anexo 1 .....	254
9.2 Anexo 2 .....	255
9.3 Anexo 3 .....	256
9.4 Anexo 4 .....	257
9.5 Anexo 5 .....	258
9.6 Anexo 6 .....	259
9.7 Anexo 7 .....	260
9.8 Anexo 8 .....	261
9.9 Anexo 9 .....	262
9.10 Anexo 10 .....	263
9.11 Anexo 11 .....	264
9.12 Anexo 12 .....	265
Glosario .....	266
Bibliografía.....	270

## Índice de Figuras

Figura 1.1. Servicios del Departamento de Informática.....	6
Figura 1.2. Valores Organizacionales.....	7
Figura 1.3. Organigrama Municipal .....	8
Figura 1.4. Equipo de Trabajo .....	9
Figura 1.5. Proyectos Similares.....	11
Figura 1.6.Problemática de Gestión de Cambios .....	15
Figura 1.7.Problemática de Gestión de Eventos .....	17
Figura 1.8.Problemática con el control de Activos y Configuración del Servicio	19
Figura 1.9.Procesos de ITIL abarcados en el proyecto .....	24
Figura 1.10.Fases del Proyecto.....	26
Figura 2.1. Procesos de gobierno y gestión según COBIT5.....	39
Figura 2.2. Etapas del ciclo de vida del servicio .....	41
Figura 2.3. Los siete pasos del proceso de mejora continua.....	45
Figura 2.4. Notación BPMN.....	66
Figura 2.5. Continuación de notación BPMN.....	67
Figura 3.1. Enfoque de la investigación cualitativa.....	69
Figura 3.2. Técnicas usuales en la investigación cualitativa .....	69
Figura 3.3. Diseños de la investigación acción.....	72
Figura 3.4.Tipos de fuente de información .....	74
Figura 3.5. Fases y actividades de la metodología de desarrollo del proyecto ..	82
Figura 3.6. Cumplimiento de objetivo específico por fase de metodologías .....	87
Figura 4.1. Flujo operacional uno del proceso de cambios .....	94

Figura 4.2.Flujo operacional dos del proceso de cambios.....	97
Figura 4.3.Flujo operacional del proceso de eventos (monitoreo).....	100
Figura 4.4. Gestión de Cambios diferencias con actividades de ITIL .....	107
Figura 4.5.Gestión de Eventos, diferencias entre ITIL y el proceso operacional .....	109
Figura 4.6.Gestión de Activos y Config. del Servicio, diferencias con ITIL.....	111
Figura 4.7. Selección de actividades para el diseño de los procesos basadas en ITIL.....	112
Figura 4.8. Ajuste del diseño de los procesos según el consultor experto .....	116
Figura 5.1. Nivel de autoridad por categoría de cambio .....	127
Figura 5.2.Matriz de Impacto y probabilidad de riesgo .....	129
Figura 5.3. Entradas y salidas del proceso.....	132
Figura 5.4. Modelo propuesto para cambios Mayor, Significativo y Medio .....	134
Figura 5.5. Modelo propuesto para cambios Menores" .....	138
Figura 5.6.Modelo de cambio estándar .....	139
Figura 5.7. Modelo de propuesto de Cambios de Emergencia.....	140
Figura 5.8. Flujo de proceso propuesto para Gestión de Eventos.....	156
Figura 5.9.Scope y span propuesto.....	161
Figura 5.10. Atributos propuestos para los CIs.....	164
Figura 5.11.Ejemplo de propuesta de relaciones de CIs .....	169
Figura 5.12.Estados propuestos para los CIs.....	170
Figura 5.13.Propuesta del proceso de registro de CI .....	172
Figura 5.14.Propuesta del proceso de actualización de CI .....	174
Figura 5.15.Propuesta de proceso de auditoría y verificación de CIs.....	176

## Índice de Tablas

Tabla 1.1. Distritos Gestionados.....	4
Tabla 1.2.Análisis de Procesos Auditados .....	13
Tabla 1.3. Beneficios del proceso Gestión de Cambios .....	20
Tabla 1.4. Beneficios del proceso Gestión de Eventos .....	21
Tabla 1.5. Beneficios del proceso Gestión de Activos y Configuración .....	22
Tabla 1.6. Actividades de Gestión de Cambios .....	28
Tabla 1.7.Actividades de Gestión de Eventos .....	29
Tabla 1.8. Actividades de Activos y Configuración del Servicio .....	30
Tabla 2.1. Autoridades de cambio según ITIL 2011 .....	51
Tabla 3.1. Relación de diseño práctico con el proyecto .....	73
Tabla 3.2. Perfil del Experto .....	77
Tabla 3.3. Perfil de técnico II municipal .....	79
Tabla 3.4. Perfil de analista municipal .....	79
Tabla 3.5. Matriz de trazabilidad de objetivos específicos del proyecto .....	88
Tabla 4.1. Perspectivas del proceso Gestión de Cambios .....	90
Tabla 4.2. Descripción del primer proceso de cambios identificado .....	95
Tabla 4.3. Grado de realización respecto a la actividad sugerida en ITIL .....	104
Tabla 4.4. Comparación del proceso operacional de cambios con ITIL .....	105
Tabla 4.5. Comparación del proceso operacional de eventos con ITIL.....	108
Tabla 4.6. Comparación del proceso operacional con ITIL .....	110
Tabla 5.1. Diseño de atributos para la Solicitud de Cambios .....	121

Tabla 5.2. Propuesta de categorías de cambio .....	124
Tabla 5.3. Conformación de Autoridades de Cambio .....	126
Tabla 5.4. Preguntas básicas de evaluación .....	128
Tabla 5.5. Descripción de categorías de riesgo .....	129
Tabla 5.6. Propuesta de criterios para la priorización de cambios .....	131
Tabla 5.7. Explicación del modelo de cambios mayor, significativo y medio ....	135
Tabla 5.8. Propuesta de medición para el proceso de cambios .....	145
Tabla 5.9. Propuesta de medición para el proceso de Gestión de Cambios .....	147
Tabla 5.10. CIs propuestos para monitorear .....	149
Tabla 5.11. Propuesta de medición para el proceso de eventos .....	160
Tabla 5.12. Descripción del <i>scope</i> propuesto .....	162
Tabla 5.13. Descripción de atributos propuestos .....	165
Tabla 5.14. Propuesta de métricas para el proceso de Gestión y Configuración .....	181

## **Nota Aclaratoria**

Respecto al género, la Real Academia Española (2018) indica lo siguiente:

*La actual tendencia al desdoblamiento indiscriminado del sustantivo en su forma masculina y femenina va contra el principio de economía del lenguaje y se funda en razones extralingüísticas. Por tanto, deben evitarse estas repeticiones, que generan dificultades sintácticas y de concordancia, que complican innecesariamente la redacción y lectura de los textos.*

Este documento se redacta de acuerdo con las disposiciones actuales de la Real Academia Española con relación al uso del “género inclusivo”. Al mismo tiempo se aclara que estamos a favor de la igualdad de derechos entre géneros.

## **Capítulo I: Introducción**

---

En este capítulo se presenta la introducción y generalidades que contextualizan el proyecto, así como los antecedentes, servicios, misión, visión y los valores que identifican a la Municipalidad de Curridabat. Se describe la problemática que actualmente enfrenta el Departamento de Informática de la institución, el alcance, objetivos y beneficios esperados del presente proyecto para la organización.

### **1.1. Descripción General**

El presente documento corresponde al informe final del Trabajo Final de Graduación, para aspirar al título de Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información.

El proyecto consiste en diseñar los procesos de Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración para la Municipalidad de Curridabat, estos procesos deben de estar basados en el marco de referencia de la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL, por sus siglas en inglés), pero, además, deben ajustarse al Departamento de Informática de la Municipalidad de Curridabat.

Los procesos diseñados en el proyecto específicamente para el Departamento de Informática de la Municipalidad de Curridabat son basados como anteriormente se mencionó en las mejores prácticas en gestión de tecnologías de información, puesto que, los procesos de gestión de TI demuestran ser de suma importancia y utilidad durante el ciclo de vida de entrega del servicio. En este caso, la Municipalidad de Curridabat requiere de los procesos antes mencionados para cumplir con las Normas técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información (N-2-2007-CO-DFOE) y lograr sobre todo una gestión efectiva de los recursos y servicios de tecnologías de información.

Se eligieron los procesos mencionados anteriormente para trabajar en el proyecto como consecuencia de varias auditorías externas realizadas al Departamento de Informática, dejando expuesto oportunidades de mejora en estos tres procesos, además, es necesario trabajar los procesos desde una perspectiva holística, de manera que, el resultado del proyecto sea el diseño de los procesos desde una perspectiva integral, sin dejar de lado el ajuste y adaptación de estos con las capacidades y recursos de la institución.

El proyecto inicia con el análisis de situación actual, para luego comparar el operar actual de los procesos con las buenas prácticas de ITIL, permitiendo identificar y plantear de forma adecuada y precisa el diseño de los procesos, para mejorar la gestión efectiva de las tecnologías de información del Departamento de Informática.

Por otro lado, se contextualiza el entorno del proyecto y la metodología de desarrollo, justificando el valor agregado que genera para la Municipalidad y lo esperado en cuanto a entregables para la organización, también se define el equipo de trabajo, fases del proyecto y el detalle de las actividades que se prevén para lograr el objetivo y beneficios esperados al realizar el proyecto en la organización, aclarando las exclusiones, es decir, actividades que no son abarcados en el proyecto, esto para un mejor entendimiento y acuerdo entre ambas partes.

Recapitulando, este documento contextualiza las generalidades del proyecto, como la organización, tiempo de desarrollo, equipo de trabajo, además, presenta el valor agregado del proyecto a realizar en la organización y el impacto positivo de este tanto para el Departamento de Informática como para la Municipalidad de Curridabat, ya que al apearse a las buenas prácticas de gestión de TI el departamento de informática logrará mantener una gestión efectiva de los cambios, eventos y activos relacionados a las tecnologías de información, es decir, ser un facilitador, aliado estratégico y habilitador en la operación de la institución municipal.

## **1.2. Antecedentes**

La siguiente sección abarca las generalidades de la organización para contextualizar de una mejor manera el entorno del proyecto, además, de identificar el alineamiento que el proyecto debe mantener para ajustarse a los servicios, misión, visión y valores municipales.

### **1.2.1. Descripción de la organización.**

La organización es la Municipalidad de Curridabat, es decir, un gobierno local que brinda servicios a la ciudadanía, en este caso los servicios son ofrecidos al cantón de Curridabat. En la siguiente sección se detalla la misión, visión y generalidades de la organización.

### **1.2.2. Misión.**

“Como Gobierno Local somos una organización pública que toma y ejecuta decisiones en representación de los habitantes de Curridabat. Observamos la situación económica, social y ambiental del cantón, planificamos formas de actuar sobre los problemas, las oportunidades que identificamos, ejecutamos acciones y servicios que preservan y mejoran la calidad de vida de las personas que viven, estudian, trabajan y pasan por nuestra comunidad. Para cohesionar y equilibrar la comunidad combinamos gestión administrativa, servicios públicos, iniciativas de desarrollo y diálogo social” (Municipalidad de Curridabat, 2018).

### **1.2.3. Visión.**

“Curridabat será una comunidad integrada, con objetivos ambientales, económicos y sociales compartidos por los habitantes, proclive al diálogo a la eficiencia y la solidaridad. La Municipalidad habrá orientado a la población hacia al Desarrollo Humano Sostenible, con fidelidad a los valores que rigen su gestión y la realidad mutuamente provechosa con los sectores sociales” (Municipalidad de Curridabat, 2018).

### **1.2.4. Sobre la organización.**

La Municipalidad de Curridabat es un gobierno local que gestiona los distritos y sus correspondientes barrios mostrados en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Distritos Gestionados

Distrito	Cantidad de Barrios
Curridabat	17
Granadilla	7
Tirrases	4
Sánchez	4

Por otro lado, la Municipalidad de Curridabat brinda los siguientes servicios listados a los contribuyentes:

- Trámites Territoriales.
- Adquisición de Patentes.
- Licitaciones.
- Servicios de Pago.
- Recolección de residuos.
- Herramientas Inteligentes (TI).
- Participación Ciudadana.

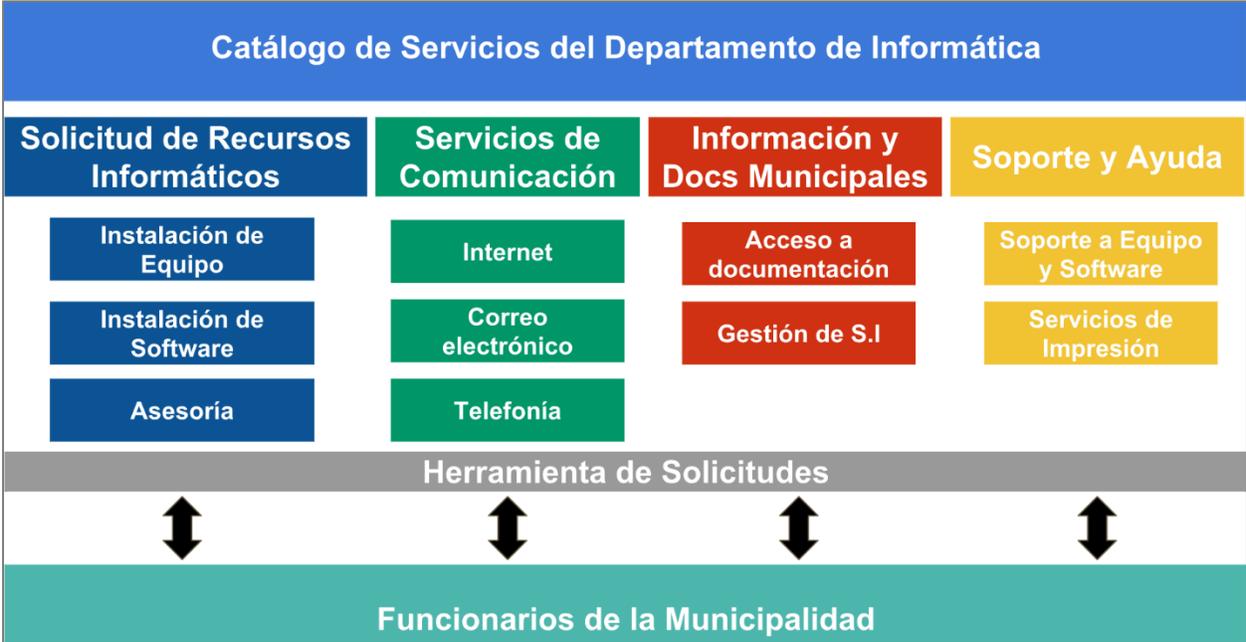
### **1.2.4.1. Departamento de informática.**

Específicamente el desarrollo del proyecto es en el Departamento de Informática, por lo tanto, para entender mejor el entorno de elaboración del proyecto, a continuación, se listan las funciones del Departamento de Informática dentro en la Municipalidad de Curridabat:

- Definición, seguimiento y actualización del Plan Estratégico Informático Municipal.
- Mantenimiento y desarrollo de Sistemas de Información.
- Administración de la Infraestructura Tecnológica Municipal.
- Brindar Soporte a los usuarios finales de la institución.
- Cumplimiento de las Regulaciones de la Contraloría General de la República en materia de Gestión de Tecnologías de Información.
- Apoyo a los proyectos establecidos por las diferentes direcciones de la institución.
- Digitalizar y automatizar los procesos de trámites municipales.
- Investigar avances tecnológicos en estrategias de proyectos informáticos que afecten la gestión y proyección municipal.

Por otro lado, los servicios de TI que el departamento ofrece son solicitados por los funcionarios a través de una herramienta a la medida y desarrollada propiamente por el Departamento de Informática, llamada Sistema de Solicitudes Informáticas (SSI), los servicios, categorías y solicitudes se muestra en la Figura 1.1.

Figura 1.1. Servicios del Departamento de Informática



Fuente: Elaboración propia.

**1.2.4.2. Misión de informática.**

“Brindar a la institución servicios, aplicaciones y sistemas de información innovadores y de calidad que vengán a satisfacer las necesidades tecnológicas de los usuarios finales para el cumplimiento de sus respectivas funciones y así generar un impacto positivo de la gestión Municipal hacia la comunidad” (Municipalidad de Curridabat, 2018).

### **1.2.5. Valores organizacionales.**

La organización se basa de los valores que se observan a continuación, en la Figura 1.2.

Figura 1.2. Valores Organizacionales

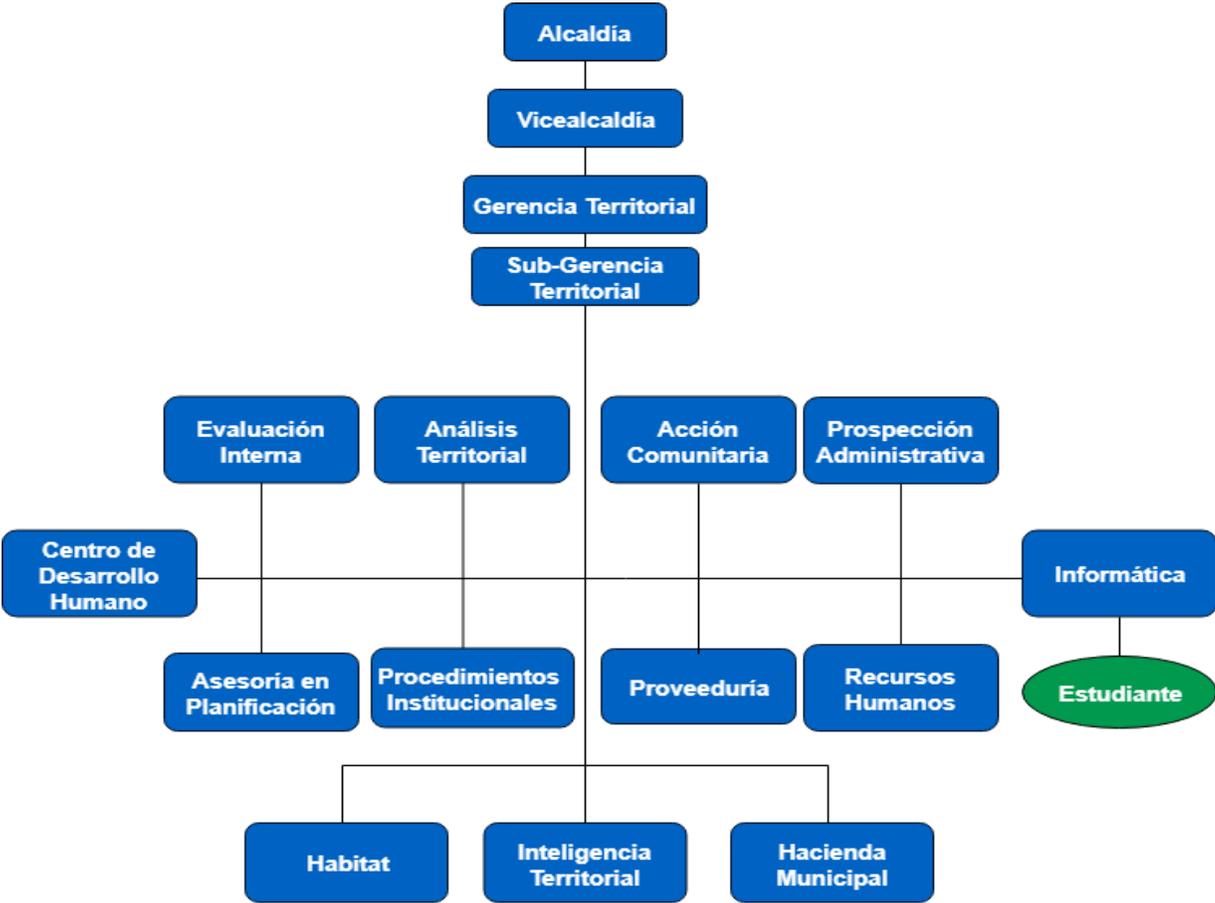


Fuente: Elaboración propia.

### **1.2.6. Equipo de trabajo.**

Primeramente, se muestra en la Figura 1.3, el organigrama de la organización para contextualizar el departamento en el que se realizará el proyecto y las relaciones de este con las jefaturas y su nivel de jerarquía, de manera que pueda observarse la ubicación del estudiante durante el periodo de desarrollo del proyecto, además, en el Anexo 1, puede observarse el organigrama completo.

Figura 1.3. Organigrama Municipal



Fuente: Elaboración propia, basado en el Organigrama de la Municipalidad de Curridabat

A continuación, en la Figura 1.4, se presenta el equipo de trabajo para realizar el proyecto y el valor que cada uno de los involucrados aporta para el éxito del proyecto.

Figura 1.4. Equipo de Trabajo



Fuente: Elaboración propia.

### **1.2.6.1. Jefe de informática.**

El jefe del departamento es la fuente más valiosa de información, puesto que tiene una trayectoria amplia en la organización, por lo tanto, posee una perspectiva holística de la institución, además, es el que aprueba junto con el consultor encargado los procesos que se diseñan, esto para comprobar que los procesos sean lo más alineados a la organización y viables a la hora de la implementación.

### **1.2.6.2. Consultor encargado.**

El consultor encargado es el responsable directo de aprobar y apoyar los procesos diseñados en el proyecto, esto puesto que es un experto en el diseño y diagnóstico de procesos, certificado ITIL Expert y con más de 19 años de experiencia en la gestión de servicios de tecnologías de información

### **1.2.6.3. Equipo de desarrollo.**

Como se muestra en la Figura 1.4, el equipo de trabajo consta de dos desarrolladores ingenieros en computación, ambos colaboradores desarrollan nuevos requerimientos en sistemas de información para el uso diario de los usuarios finales, además de resolver cualquier falla en cualquier sistema que el Departamento de Informática gestione, como parte del departamento de informática son involucrados directos para una extracción de información y conocer actualmente como realizan los procesos a diseñar en el proyecto.

### **1.2.6.4. Equipo de soporte y gestión de hardware.**

El equipo de soporte y gestión de hardware realizan cualquier intervención con fallas en los servicios que son gestionados por el Departamento de Informática, este equipo consta de tres técnicos en hardware y uno especializado en equipo de la marca *Apple*, estos tres colaboradores de igual manera serán involucrados directos del proyecto, puesto que son fuente primaria de información para conocer y realizar una inmersión en los procesos que actualmente realizan e identificar oportunidades de mejora, según los lineamientos de ITIL contextualizados siempre al departamento.

### **1.2.7. Proyectos similares realizados.**

En la siguiente sección se presentan los proyectos anteriores similares o relacionados al proyecto que se han realizado en la organización y que sirven como referencia importante para el presente proyecto.

Figura 1.5. Proyectos Similares



Fuente: Elaboración propia.

Los proyectos que se muestran en la Figura 1.5, son de importante referencia para identificar aspectos como lecciones aprendidas, dificultades y oportunidades de mejora para el Departamento de Informática, además de que son claros insumos para el trabajo final de graduación.

Ambos proyectos son auditorías realizadas en diferentes años, de manera que, se puede obtener una perspectiva de dos firmas diferentes respecto a los procesos de gestión de cambios, gestión de eventos y gestión de activos y configuración del Departamento de informática.

### **1.2.7.1. Auditoría del 2016.**

La primera auditoría realizada el 2016 fue a cargo de la firma Carvajal, el propósito de esta auditoría fue revisar y diagnosticar el estado del Departamento de Informática con base en la normativa “Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de Información (N-2-2007-CO-DFOE)”, en la que se identificaron 23 hallazgos.

De estos 23 hallazgos no todos se relacionan con los procesos que se plantean en el proyecto, sin embargo, se identifican en el informe cuatro hallazgos importantes que tienen directamente relación con los procesos por diseñar, además, se determina que ocho hallazgos del informe tienen relación indirectamente con los procesos por diseñar, es decir de una u otra manera afectan a otros procesos como incidentes y cumplimiento de solicitudes.

Por otro lado, la firma de auditoría Carvajal indica en el informe, las oportunidades de mejora para cada hallazgo identificado, por consecuencia el Departamento de Informática debe desarrollar un proyecto para mejorar la gestión de tecnologías de información, por lo tanto, hay un interés del departamento en realizar un esfuerzo importante para diseñar los procesos de Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración, para lograr cumplir con la normativa y gestionar de una manera estandarizada, eficiente y controlada los procesos.

### **1.2.7.2. Auditoría del 2017.**

La auditoría del 2017 se basó nuevamente en la normativa técnica de la Contraloría General de la Republica de la auditoría anterior, donde se enfatizó la inexistencia de un plan de acción correctivo para la mejora de los procesos, por lo tanto, este informe secunda los hallazgos de la auditoría del 2016, pero, además, también les diagnostica sus procesos actuales comparándolos con el marco de referencia de COBIT 5, el cual es un marco de referencia con las mejores prácticas al igual que ITIL, por lo tanto, el Departamento de Informática reconoció desde una perspectiva más amplia que estaban muy atrasados en cuanto a la gestión de servicios, como se muestra en la Tabla 1.2 analizada a partir de este proyecto.

Tabla 1.2. Análisis de Procesos Auditados

<b>Procesos de Cobit®5 Relacionado</b>			
<b>Código</b>	<b>Proceso</b>	<b>Nivel Actual</b>	<b>Calificación del Informe</b>
BAI09	Gestionar los Activos	0: Incompleto	42,11%
BAI10	Gestionar la Configuración	1: Realizado	64%
DSS01	Gestionar Operaciones	2: Incompleto	25%

Nota: Información extraída de Auditoría del 2017.

### **1.3. Planteamiento del problema**

En esta sección se describe la problemática del Departamento de Informática y el entorno problemático que se presenta operacionalmente, además, se especifica los problemas y consecuencias que surgen al no tener definidos los procesos.

Por otra parte, se listarán los beneficios obtenidos al implementar los diseños que se realizarán en el trabajo final de graduación, para demostrar el valor agregado que generará el diseño de los procesos en el Departamento de Informática.

#### **1.3.1. Situación Problemática.**

El departamento de informática actualmente está compuesto por seis colaboradores en total, estos colaboradores normalmente tienen una carga de trabajo muy alta, por lo tanto, la mejora continua y la proactividad no es prioridad; sin embargo, el jefe del departamento tiene conocimiento sobre las falencias de su departamento, por dos razones principalmente:

Conocimiento básico de mejores prácticas de tecnologías de información orientadas a servicios y su ciclo de vida.

Auditorías externas que indican el incumplimiento de la normativa técnica de la Contraloría General de la República N-2-2007-CO-DFOE.

Las auditorías realizadas en el año 2016 y 2017 determinan los problemas que sufre actualmente el Departamento al carecer del control de la plataforma tecnológica, monitoreo de equipo tecnológico y cambios en los sistemas de información y plataforma tecnológica municipal.

Como anteriormente se indicó, al haber una carga de trabajo alta, no permite al departamento valorar vías u opciones de mejora continua, prevención o buenas prácticas que posibiliten la prevención y detección oportuna de posibles incidencias que afecten el servicio de TI o impacten negativamente el servicio de la Municipalidad hacia los contribuyentes.

En los siguientes puntos se evidencian los problemas operacionales actuales del Departamento de Informática, mediante figuras que permiten entender gráficamente el proceso inefectivo que actualmente posee el Departamento de Informática.

### **1.3.2. Problemática en el proceso de gestión de cambios.**

En el diagrama presentado en la Figura 1.6, se observa la problemática que actualmente el Departamento de Informática enfrenta en la ejecución de los cambios.

Figura 1.6. Problemática de Gestión de Cambios



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 1.6, los usuarios solicitan una adición, modificación o exclusión de un servicio, aplicación, equipo o sistema de información por medio de la herramienta de Sistema de Solicitudes Informáticas (S.S.I.); sin embargo, esta solicitud de cambio se maneja bajo el proceso de "Gestión de Solicitudes", por consiguiente, su gestión es incorrecta y no es atendida por el proceso adecuado.

El Departamento de Informática al gestionar los cambios por medio del proceso de “Gestión de Solicitudes de Servicio” causa la pérdida de registros adecuados para los cambios, generando falta de comunicación del cambio a involucrados relacionados con el servicio que afecta, es decir, solo se ejecuta el cambio ignorando si al implementarse podría afectar a otros servicios de TI o procesos de negocio, causando una aglomeración de incidentes, percepción errónea del trabajo de informática y baja calidad en los servicios de TI por los cambios que no fueron comunicados, controlados e inclusive no fueron aprobados por los dueños del servicio.

Recapitulado la problemática causada , en el Departamento de Informática los cambios y la implementación de estos se realizan en una ventana de tiempo operativa, afectando a los usuarios del servicio de TI y sus dependientes, además, no hay una efectiva medición de cuantos cambios se han realizado en un sistema, aplicación o equipos, como consecuencia, en el momento de realizar un reemplazo de equipo, y no tener el mismo ambiente del anterior, el usuario responsable del equipo experimenta una serie de incidentes causados por no contar con un registro de cambios.

### 1.3.3. Problemática por carencia del proceso gestión de eventos.

En el diagrama de la Figura 1.7, se muestra cómo afecta la carencia del proceso Gestión de Eventos en términos de negocio y usuarios para el Departamento de Informática.

Figura 1.7. Problemática de Gestión de Eventos



Fuente: Elaboración propia basado en ITIL v3 2011

Como se observa en la Figura 1.7, el proceso Gestión de Eventos afecta al departamento, puesto que, esta problemática es causada por el hecho de no controlar el estado de los elementos de configuración (CI, por sus siglas en inglés), es decir, al carecer de un control sobre el estado de servidores, computadoras o base de datos, cuando estos dispositivos presentan problemas de capacidad, rendimiento o fallas generan incidentes en servicios de TI, lo que representa la interrupción de labores de usuarios, además, el usuario se molesta en ocasiones por la recurrencia del incidente.

Por lo anterior, el Departamento de Informática pierde credibilidad por parte de los usuarios, puesto que en ocasiones realizan un mantenimiento preventivo, y de igual manera, horas después el servicio falla, entonces, los usuarios se molestan al pensar que los técnicos de informática no detectan a tiempo posibles averías en los servicios de TI, lo que causa pérdida de tiempo del usuario al interrumpir sus labores para el mantenimiento preventivo de los CIs y además cuando efectivamente días u horas después del mantenimiento el servicio presenta fallas.

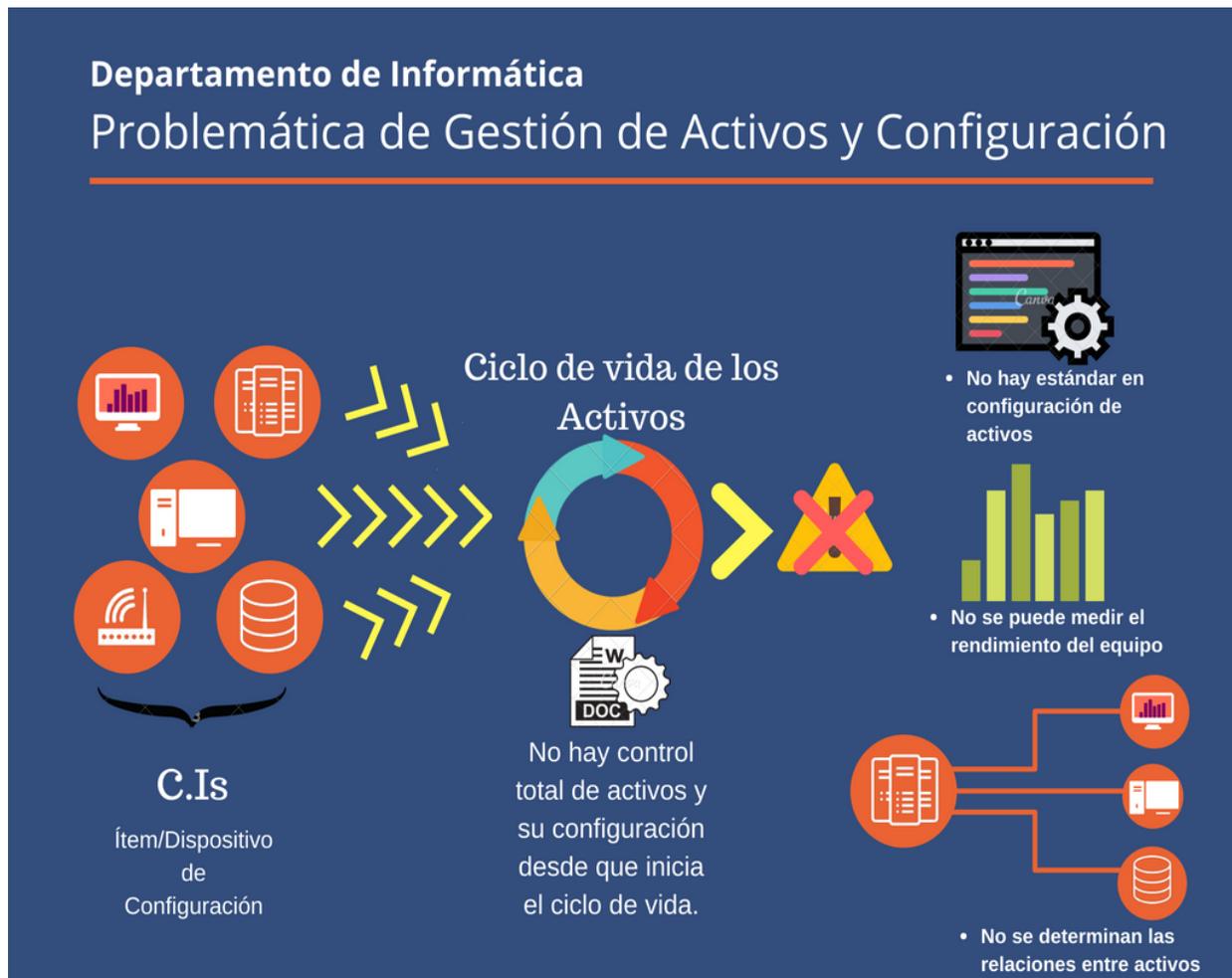
#### **1.3.4. Problemática en la gestión de activos y configuración.**

La problemática que causa la falta de este proceso radica en que el proceso es una base sólida para diferentes procesos, como proceso de Gestión de Incidentes, Gestión de Solicitudes y Gestión de Cambios.

Esto porque al no tener un registro desde el inicio del ciclo de vida del activo de servicio en la organización, la configuración de este, sus relaciones con otros CIs, su vida útil y hasta la garantía se desconoce, esto afecta al proceso de Gestión de Incidentes, Gestión de Solicitudes y la operación diaria del Departamento de Informática, puesto que los usuarios de TI reportan incidentes y solicitudes del servicio, pero al no contar con el “mapeo” o relaciones entre CIs que hacen posible la disponibilidad del servicio, los técnicos tienen que ir revisando componente por componente hasta determinar la falla que hace que el servicio se interrumpa, por otra parte, el licenciamiento de software no es controlado y es el usuario el que también comunica al departamento que el software ya no funciona y solicita una actualización o renovación de licencias.

Por lo anterior, el Departamento de Informática es ineficiente e ineficaz en el momento de resolución de incidentes y solicitudes, en la Figura 1.8 se muestra de manera gráfica la problemática generada al no tener la formalización de este proceso.

Figura 1.8. Problemática con el control de Activos y Configuración del Servicio



Fuente: Elaboración propia.

### 1.3.5. Beneficios Esperados.

En la presente sección se identifican los beneficios obtenidos como valor agregado al diseñar los procesos basados en las buenas prácticas de ITIL para el Departamento de Informática, a continuación, en la Tabla 1.3, Tabla 1.4 y Tabla 1.5 se presentan los beneficios esperados correspondientes a cada proceso.

Tabla 1.3. Beneficios del proceso Gestión de Cambios

<b>Gestión de Cambios</b>	
<b>Beneficio</b>	<b>Descripción</b>
Minimizar el impacto de interrupción.	Al realizar una gestión adecuada del cambio, el riesgo e impacto de ejecutar este en producción es mitigado.
Lograr el éxito en primeros intentos del cambio.	Este beneficio se obtiene al tener un seguimiento y control del cambio, lo que aumenta las probabilidades de éxito en los primeros intentos y reduce los cambios fallidos.
Comunicación efectiva de interesados.	Este proceso permite una comunicación fluida y efectiva a todos los interesados del servicio en el que se realizará el cambio, por lo tanto, se pueden tomar medidas de prevención antes de su implementación.
Responder efectivamente según prioridad de cambios.	Cuando sea necesario un cambio urgente, por una nueva normativa, ley o incidente en servicios municipales, se responde rápidamente con el cambio puesto que, tiene se evalúa la urgencia en la organización, para identificar fácilmente la prioridad de los cambios.
<b>Beneficio Indirecto</b>	<b>Descripción</b>
Proporciona evidencia auditable según ISO/IEC 20000, ISO/IEC 38500 y COBIT 5.	Al tener un control de cambios, permite el cumplimiento de normativas y marcos de referencia de buenas prácticas.
Manejo de incidentes provocados por un cambio.	Al conocer que se realizó un cambio en un servicio, se puede identificar si hay un aumento de incidentes en el servicio que se implementó el cambio y corregir la interrupción del servicio.

Tabla 1.4. Beneficios del proceso Gestión de Eventos

<b>Gestión de Eventos</b>	
<b>Beneficio</b>	<b>Descripción</b>
Detección temprana de incidentes.	Al monitorear y categorizar los posibles eventos se puede detectar de manera temprana incidentes y asignarlos a los técnicos correspondientes.
Realizar medidas correctivas oportunas para los CIs.	Se pueden realizar medidas correctivas para del CI que se está viendo afectado antes de que esté genere una interrupción a un servicio
Seguridad.	El departamento de informática puede identificar el intento de acceso de algún virus o funcionario el cuál no tiene acceso a un servidor específico.
<b>Beneficio Indirecto</b>	<b>Descripción</b>
Satisfacción de Usuarios.	Los usuarios ya no necesitarían comunicar ciertos incidentes, es decir, hay un trabajo proactivo por parte del Departamento de Informática para evitar que estos eventos generen incidentes y afecten los servicios de TI.
Manejo de evento como entrada de otros procesos.	La adecuada Gestión de Eventos canaliza cuando es necesario por medio de los procesos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Incidentes</li> <li>• Gestión de Cambios</li> </ul>

Tabla 1.5. Beneficios del proceso Gestión de Activos y Configuración

<b>Gestión de Activos y Configuración del Servicio</b>	
<b>Beneficio</b>	<b>Descripción</b>
Control de activos necesarios para la entrega de servicios de TI.	Asegurar que cada activo del servicio se encuentre debidamente controlado por el Departamento de Informática.
Protección y control de integridad de activos de servicio.	Cada activo está relacionado a un servicio, responsable, además de generar reportes sobre este para garantizar que se ha utilizado correctamente.
Estándar en procesos.	Mantener un estándar preciso en la información de configuración de cada activo, esto en caso de reemplazo o adición de un nuevo activo de la misma naturaleza.
<b>Beneficio indirecto</b>	<b>Descripción</b>
Evidencia Auditable.	Provee un control e información auditable de cumplimiento con la normativa técnica de la contraloría general de la república.
Mejora en eficiencia de Gestión de Incidentes.	Este proceso provee información de cada activo que hace posible la entrega de servicios de TI, de manera que, al fallar un servicio, el equipo de incidentes puede identificar los activos que soportan al servicio afectado.
Mejora en eficiencia de Gestión de Cambios.	Al estandarizar la configuración de los activos y tener un modelo estándar, cuando se necesite hacer un replazo, adición o modificación de un CI la información de la configuración es vital para realizar el cambio con la misma configuración y evitar fallas o degradaciones en los servicios de TI.

## **1.4. Objetivos**

En la siguiente sección se presenta el objetivo general del proyecto y los objetivos específicos correspondientes, para definir la dirección y alineamiento del desarrollo del proyecto.

### **1.4.1. Objetivo general.**

Diseñar los procesos de Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración del Servicio basados en las buenas prácticas de ITIL, para definir una gestión efectiva sobre los tres procesos en el Departamento de Informática, en un periodo de 16 semanas.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

1. Diagnosticar el estado actual de los procesos en el Departamento de Informática, para el análisis de oportunidades de mejora en los procesos actuales.
2. Comparar la ejecución actual de los procesos en el Departamento de Informática con los procesos de las buenas prácticas de ITIL, para la identificación de las diferencias entre las actividades que se realizan actualmente con las sugeridas por las buenas prácticas de ITIL.
3. Proponer los tres procesos según ITIL, adaptados a la realidad y capacidad del Departamento de Informática, para una gestión efectiva de tecnologías de Información.
4. Evaluar el diseño de los procesos, para la comprobación de viabilidad en el Departamento de Informática.

## 1.5. Alcance

El proyecto consiste en diseñar los procesos de Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración del Servicio, utilizando como referencia las buenas prácticas de ITIL, para que el Departamento de Informática pueda alcanzar el estado objetivo de gestión proactiva y efectiva de las tecnologías de información, lo que generará los beneficios esperados, mencionados anteriormente.

Para una mejor comprensión de los procesos a diseñar, se muestra la **Error! Reference source not found.**, donde puede observarse los procesos que se diseñan según la etapa del ciclo de vida respectivo, además, de los otros procesos que conforman el ciclo de vida y que el proyecto no abarca.

Figura 1.9. Procesos de ITIL abarcados en el proyecto



Fuente: Elaboración propia basado en ITIL v3 2011.

En la Figura 1.9 **Error! Reference source not found.**, se destacan los procesos abarcados en el proyecto, los cuales corresponden a dos etapas del ciclo de vida del servicio “Transición” y “Operación”, de la etapa de transición del servicio los procesos son “Gestión de Cambios” y “Gestión de Activos y Configuración del Servicio” y de la etapa de correspondiente a operación del servicio el proceso es “Gestión de Eventos”, por lo anterior, queda fuera del alcance del proyecto los procesos que no fueron destacados con el color verde en la **Error! Reference source not found.**

Al explicar los procesos que contempla el proyecto, en la siguiente sección se presentan las fases del proyecto y se explicarán las actividades de cada una de las fases para obtener como resultado el diseño preciso y ajustado de los procesos.

### **1.5.1. Fases del proyecto.**

Como se observa en la Figura 1.10 , el trabajo por realizar consiste en cuatro fases o etapas, es decir, para elaborar los tres procesos de gestión de TI abarcados en el proyecto, se deberá cumplir las actividades de cada una de las fases, asegurando de esta manera que el resultado y ajuste de cada proceso sea lo más adaptado posible al Departamento de Informática de la Municipalidad de Curridabat, en esta sección se presenta el detalle de cada fase del proyecto.

Figura 1.10. Fases del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

### **1.5.1.1. Análisis de la situación actual.**

En primer lugar, se debe de analizar la situación actual de los procesos actuales de Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración del servicio en la Municipalidad de Curridabat, con el propósito de extraer la información necesaria e identificar el estado actual de los procesos como una “fotografía” al Departamento de Informática.

Para analizar la situación actual se realizarán entrevistas a diferentes colaboradores del departamento de informática, las entrevistas estarán dirigidas a diferentes jerarquías y perspectivas de los procesos a analizar, para abarcar todos los aspectos relevantes a los procesos y no omitir perspectivas importantes que estén relacionadas con los procesos.

### **1.5.1.2. Comparación con las buenas prácticas.**

En segundo lugar, al obtener el análisis del estado actual de los procesos, la siguiente etapa es la comparación de la ejecución de los procesos con el marco de buenas prácticas, de manera que se identifique las diferencias entre el estado actual a lo indicado por las buenas prácticas, es decir, el estado objetivo o deseado del Departamento de Informática.

Al identificar las diferencias entre el estado actual y el deseado se determina para cada uno de los procesos las oportunidades de mejora basadas en las actividades que las buenas prácticas recomiendan, con el propósito de mejorar la gestión de tecnologías de información en el Departamento de Informática.

Esta etapa es fundamental para el efectivo diseño de los procesos, puesto que se debe de tomar en cuenta el entorno del Departamento de Informática, de manera que los procesos sean totalmente alineados a la realidad, sin dejar de lado los lineamientos de las buenas prácticas, esto generará el valor que el Departamento de Informática espera de la efectiva gestión de TI.

### **1.5.1.3. Diseño de los procesos.**

En tercer lugar, se diseñan los procesos basados en ITIL, los cuales deben ser adaptados a la organización, cada proceso se diseñará con base en una serie de actividades sugeridas, planteadas y analizadas por el marco de referencia ITIL.

Los siguientes puntos son parte de la fase de “Diseño de los Procesos”, es decir, son las actividades para la elaboración de cada proceso, las cuales se explicarán en el siguiente orden:

- Etapa “Diseño de los Procesos”:
  - Gestión de Cambios.
  - Gestión de Eventos.
  - Gestión de Activos y Configuración del Servicio.

Siguiendo el orden explicado anteriormente, a continuación, se explicará en que consiste el diseño de cada proceso y las actividades que lo comprenden, determinando las actividades más importantes para la gestión de cada uno de los procesos, así como una breve, pero, precisa descripción de cada actividad.

#### 1.5.1.3.1 *Gestión de cambios.*

El propósito de este proceso es controlar y gestionar efectivamente aquellas modificaciones, adiciones o exclusiones a procesos, equipo, software, métricas, entre otros factores que afectan directamente el servicio brindado por TI, para el proceso de gestión de cambios se realizarán las siguientes actividades con el objetivo de generar valor agregado al Departamento de Informática.

Tabla 1.6. Actividades de Gestión de Cambios

<b>Gestión de Cambios</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Modelos de Cambio.	<p>En la definición de los modelos de cambio se deberá identificar los tipos de cambio que se realizan en el departamento de informática, ITIL plantea tres tipos de cambio y que se diseñe un modelo para cada tipo de cambio que se presente, estos tipos de cambio son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cambio de Emergencia.</li><li>• Cambio Normal.</li><li>• Cambio estándar.</li></ul>
Niveles de Autoridad.	<p>Se deben de especificar los niveles de autoridad que intervienen en los procesos para aprobar el cambio, según el tipo de cambio.</p> <p>Cambio de Emergencia.</p> <p>ECAB: Consejo de asesoramiento de cambios de emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cambio Normal.</li><li>• Analista del Cambio.</li><li>• Cambio Estándar.</li><li>• Cambio Pre-aprobado.</li></ul>

Informes y Métricas.	<p>Esta actividad consiste en verificar que indicadores aplican según el marco de referencia para el Departamento de Informática en cuanto a los cambios, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo promedio para la implementación de cambios.</li> <li>• Cantidad/promedio de cambios exitosos.</li> <li>• Cantidad de cambios fallidos.</li> </ul>
----------------------	--

### 1.5.1.3.2 *Gestión de eventos.*

El propósito de este proceso es controlar y gestionar efectivamente el cambio de estado de la infraestructura que soporta los servicios de TI, para un control efectivo y un mantenimiento preventivo del Departamento de Informática con los CIs.

Tabla 1.7. Actividades de Gestión de Eventos

<b>Gestión de Eventos</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Monitoreo de CIs.	En esta actividad del proceso se identifican los CIs críticos o importantes para cada uno de los servicios ofrecidos por el Departamento de Informática, de manera que se controle cualquier cambio de estado de estos.
Eventos, Alertas y Acciones por CI.	<p>Estas actividades son las más importantes del proceso, puesto que se debe de definir las alertas que se controlan, además los umbrales que cada CI tendrá, acciones por tipo de evento que se genera, normalmente estos eventos pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento de información:</li> <li>• Ejemplo: Registro de un usuario.</li> <li>• Eventos de Prevención:</li> <li>• Ejemplo: Disco duro al 90% de capacidad.</li> <li>• Eventos de Excepción:</li> <li>• Instalación de Software no autorizado.</li> </ul>

---

Informes y Métricas.	Esta actividad consiste en verificar que indicadores aplican según el marco de referencia para el Departamento de Informática en cuanto a los eventos, como, por ejemplo:  Número de incidentes evitados por la temprana detección de eventos.  Cantidad de eventos que dispararon incidentes, problemas o cambios.  Comparación de promedio de eventos con promedio de incidentes.
----------------------	---

---

### *1.5.1.3.3 Gestión de activos y configuración del servicio.*

El propósito de este proceso es tener un control efectivo de los activos del servicio y su configuración, para generar una gestión efectiva en los servicios tecnológicos que actualmente brinda el Departamento de Informática.

Al controlar los activos que son necesarios para brindar la correcta entrega de servicio de TI, se genera confiabilidad en el proceso, puesto que, se conoce todo el ciclo de vida del activo, de manera que, cuando el activo del servicio ya no esté en óptimas condiciones pueden tomarse las medidas preventivas para evitar la interrupción del servicio y aumentar su confiabilidad.

Tabla 1.8. Actividades de Activos y Configuración del Servicio

---

<b>Gestión de Activos y Configuración del Servicio</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Identificar CIs	En esta actividad del proceso se identifican todos los CIs que hacen posible la entrega de servicios, esta actividad consiste en: <ul style="list-style-type: none"><li>• Control de los CIs.</li><li>• Inventario de los CIs.</li><li>• Estado de los CIs.</li><li>• Auditoría de los CIs.</li><li>• Clases de los CIs.</li><li>• Atributo de las Clases de los CIs</li></ul>

---

Configuración de CIs	En esta actividad del proceso se deben de identificar las relaciones de cada activo y atributos o características de los activos que son necesarios para entregar los servicios de tecnologías de información.
Líneas de Configuración	En esta actividad se definen estándares básicos de configuración de activos, de manera que cuando un activo nuevo inicie el ciclo de vida, se configure con el estándar que se utiliza para asegurar la correcta entrega del servicio.
Informes y Métricas	Esta actividad consiste en verificar que indicadores aplican según el marco de referencia para el Departamento de Informática en cuanto a los activos de servicio y ciclo de servicio, como, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"><li>• Precisión de activos departamento o servicio.</li><li>• Reutilización de y redistribución de activos.</li></ul>

#### **1.5.1.4. Evaluación de procesos.**

Por último, se debe evaluar que la propuesta de diseño de los procesos verdaderamente aplica para el Departamento de Informática, en esta fase se realizarán reuniones de comprobación con todos los involucrados e interesados de los procesos, de manera que se logre probar que el diseño es coherente, aplicable y contextualizado a las necesidades del Departamento de Informática.

Para aquellas actividades que sean de valor, pero necesiten herramientas o software para cumplirlas, se realizará las recomendaciones de las tecnologías que se alinean con las capacidades, recursos y madurez del Departamento de Informática.

### **1.5.2.Exclusiones.**

El proyecto abarca el Diseño de tres procesos, los cuales son Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración, estos procesos diseñados serán validados con la Municipalidad de Curridabat de manera que sean viables, sin embargo, queda fuera del alcance la implementación de los procesos.

Además, dentro del proyecto no se contempla la transferencia de conocimiento de los procesos diseñados a funcionarios externos al Departamento de Informática, el apoyo de configuración en la herramienta, ni el cambio organizacional.

## **1.6. Entregables del Proyecto**

En esta sección se detallan los entregables del proyecto para ambas partes, es decir, para la Municipalidad de Curridabat y para la parte académica, a continuación, se presentan los entregables del producto y el entregable académico.

### **1.6.1.Entregables del producto.**

Como resultado del proyecto, desde su investigación, análisis de resultados y aplicación como propuesta para el Departamento de Informática, se obtendrán los siguientes entregables para la institución.

#### ***1.6.1.1. Informe de situación actual de los procesos.***

Informe de lo observado o recopilado en entrevistas del Departamento de informática sobre los procesos, es decir, el estado actual, como primer paso para determinar el nivel de madurez del departamento.

#### ***1.6.1.2. Análisis de las buenas prácticas.***

Análisis comparativo como resultado de la investigación del marco de referencia ITIL y sus lineamientos como pilar para la dirección del diseño de los procesos, siempre alineado y ajustado a los recursos, capacidades y tamaño de la organización.

### **1.6.1.3. Propuesta de los diseños.**

Resultado final de la investigación e inmersión en Departamento de Informática, es el diseño de los procesos alineados al contexto municipal, con las actividades aplicables e identificadas en la fase de comparación con el marco de referencia, esta propuesta debe ser validada con los colaboradores e interesados de los procesos, para obtener el diseño final aprobado.

### **1.6.2. Entregable académico.**

Para la parte académica se deberá de entregar un informe que evidencie el planteamiento del proyecto desde el inicio, su desarrollo y su finalización con las conclusiones y recomendaciones finales como parte de la comprobación de aprendizaje.

#### **1.6.2.1. Informe final académico.**

Este informe constará de un solo documento que se trabajará durante el semestre, este documento consiste básicamente en 6 capítulos y es el resultado final de la investigación teórica-práctica, es un documento formal que tiene como objetivo evidenciar el aprendizaje del estudiante para optar por el título de Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información, los capítulos contenidos en este informe son los siguientes:

- 1) Introducción
- 2) Marco Teórico
- 3) Marco Metodológico
- 4) Análisis de Resultados
- 5) Solución Propuesta
- 6) Conclusiones y Recomendaciones.

## **1.7. Supuestos**

En la siguiente sección se describen los factores que se asumen, es decir, los elementos que se cumplirán durante la realización del proyecto.

1. El jefe del Departamento de Informática incrementará su interés y participación en el proyecto con el avance en el proyecto.
2. Las reuniones con usuario finales en caso de ser necesarias se coordinarán cuando sean solicitadas por el estudiante una semana antes.
3. Se realizarán reuniones semanales con el jefe del departamento para demostrar el avance, direccionar y ajustar el proyecto en caso de que se requiera.
4. Los colaboradores tienen la experiencia necesaria y suficiente en el Departamento de Informática para una buena captación de información insumo sobre los tres procesos a trabajar en el proyecto.
5. El consultor encargado guiará al estudiante en caso de desviación en el ajuste de las buenas prácticas al Departamento de Informática de la Municipalidad de Curridabat.
6. El estudiante trabajará con el equipo de trabajo en el Departamento de Informática de la Municipalidad de Curridabat, esto como inmersión e involucramiento del estudiante en las operaciones y procesos del departamento.

## **1.8. Limitaciones**

En esta sección se identifican las limitaciones posibles que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto, a continuación, se mencionan las posibles limitantes que pueden materializarse.

1. Falta de interés de funcionarios de otros departamentos para la recolección de requerimientos y análisis de situación actual.
2. Falta de interés de colaboradores del Departamento de Informática, lo que causaría dificultad en la inmersión de la situación actual y análisis operacional de los procesos.
3. Resistencia al cambio de las buenas prácticas de los colaboradores del Departamento de Informática, al ser una institución pública.
4. Inexactitud de recolección de información sobre procesos, porque los colaboradores realizan los procesos subjetivos, y no objetivamente.

## **Capítulo II: Marco teórico**

---

En el siguiente capítulo se presentan y definen diferentes conceptos básicos, marcos de referencia y procesos que respaldan el desarrollo del proyecto desde una perspectiva teórica con bases sólidas y fundamentadas.

### **2.1. Servicios de Tecnología de Información**

Para iniciar a definir los servicios de TI (siglas para Tecnologías de Información) se debe de primero entender el concepto de servicio, la Real Academia Española (2018) en su diccionario define servicio como “Función o prestación desempeñadas por organizaciones de servicio y su personal”.

Ahora bien, la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL, por sus siglas en inglés) hace referencia al servicio como “...un medio para ofrecer valor a los clientes al facilitar los resultados que los clientes desean lograr sin adquirir los costos y riesgos específicos. Los servicios facilitan los resultados al mejorar el rendimiento de las tareas asociadas y reducir el efecto de las restricciones” (Cannon, D., Wheeldon, D., Lacy, S., y Hanna, A., 2011, p.13).

Como anteriormente se describió, normalmente el servicio es entregado como una tarea o actividad de valor para un cliente por parte del proveedor de servicios, estos servicios son solicitados generalmente para suplir una necesidad cliente. En las siguientes secciones se presentan los conceptos de servicios de TI y su gestión durante el ciclo de vida.

### **2.1.1. Servicio de TI**

“Un servicio proporcionado por un proveedor de servicios de TI. Un servicio de TI se compone de una combinación de tecnología de la información, personas y procesos. Un servicio de TI orientado al cliente respalda directamente los procesos comerciales de uno o más clientes y sus objetivos de nivel de servicio deben definirse en un acuerdo de nivel de servicio” (Cannon, D., Wheeldon, D., Lacy, S., y Hanna, A., 2011, p.13).

Como anteriormente se indica, un servicio de TI es cuando al servicio brindado además de las personas y el proceso se le agrega el valor de la tecnología de información. Los servicios de TI normalmente están alineados y soportan procesos de negocio para la organización.

### **2.1.2. Gestión de Servicios de TI.**

Una vez definido el servicio y servicio de TI se procede a definir el concepto “Gestión de Servicios de TI”, ITIL hace referencia de este concepto como:

“La gestión de servicios de TI es la implementación y gestión de servicios de TI de calidad que satisfacen las necesidades del negocio. La gestión del servicio de TI es realizada por los proveedores de servicios de TI a través de una combinación adecuada de personas, procesos y tecnología de la información” (Cannon, D., Wheeldon, D., Lacy, S., y Hanna, A, 2011, p. 16).

Por lo anterior, se determina que, la gestión de servicios de TI es controlada por “los proveedores de servicio de TI”, encargados de alinear personas, procesos y la tecnología de información a las necesidades del negocio.

## **2.2. Buenas prácticas en la gestión de TI**

Las buenas prácticas en gestión de TI son aquellas guías sobre procesos y servicios de TI que presentan los marcos de referencia, estos marcos de referencia son el resultado de años de estudio, investigación, unión de esfuerzos y conocimiento.

En el estudio de Forbes y bmc (2017) se afirma que, “...no hay un enfoque único para la gestión de servicios de TI. El más frecuente es la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL), utilizada en el 47% de los sitios, Objetivos de Control para Información y Tecnologías relacionadas (COBIT) al 36%...” (p 15).

### **2.2.1. Marcos de referencia.**

A continuación, se presentan dos marcos de referencia similares al utilizado como guía o base del proyecto, es decir ITIL.

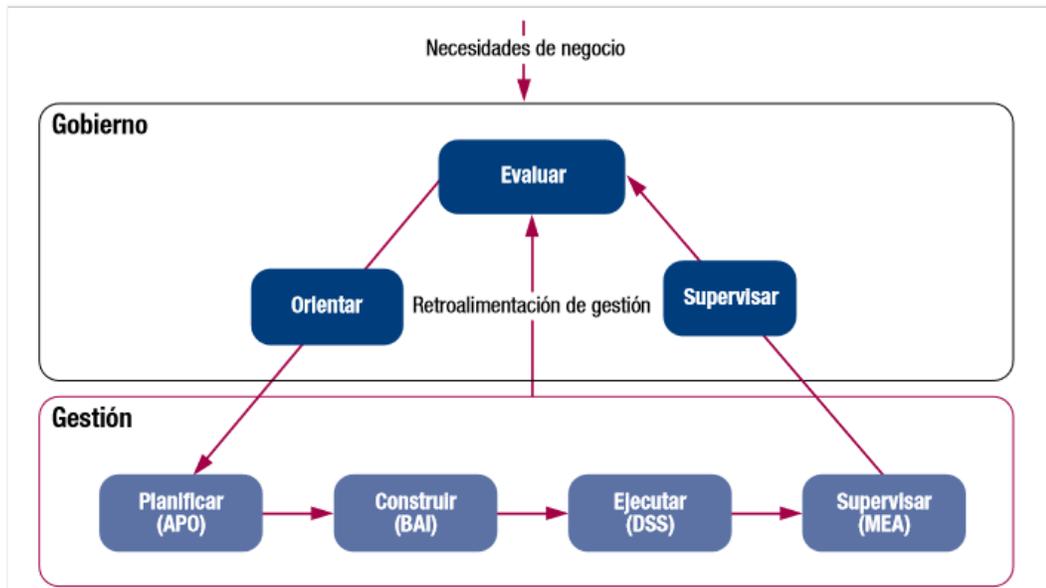
#### **2.2.1.1. COBIT.**

En el marco de referencia “Objetivos de control para la información y tecnologías relacionadas” (COBIT, por sus siglas en inglés), específicamente en la versión cinco se menciona lo siguiente, “COBIT 5 incluye un modelo de referencia de procesos que define y describe en detalle varios procesos de gobierno y de gestión. Esto proporciona un modelo de referencia de procesos que representa todos los procesos encontrados normalmente en una empresa respecto a las actividades de TI, ofreciendo un modelo de referencia común entendible para gerentes de operativa TI y de negocio” (ISACA., 2012).

Otro estudio, afirma que la misión de COBIT es la siguiente “...investigar, desarrollar, publicitar y promover una autoridad, actualización, conjunto internacional de generalmente aceptado objetivos de control de la tecnología de la información para uso cotidiano de los gerentes de negocios y auditores” (Sahibudin, Sharifi, y Ayat, 2008).

“Una de las directivas en COBIT es la distinción hecha entre gobierno y gestión. En línea con este principio, se espera que todas las empresas implementen varios procesos de gobierno y varios procesos de gestión para proporcionar un gobierno y una gestión del entorno IT exhaustivos” (ISACA., 2012).

Figura 2.1. Procesos de gobierno y gestión según COBIT5



Fuente: COBIT 5

Como se muestra en la Figura 2.1, COBIT divide los procesos en 2 diferentes áreas, los procesos de gestión de COBIT son los siguientes:

1. Alinear, Planificar y Organizar (APO).
2. Construir, Adquirir e Implementar (BAI).
3. Entregar, dar Servicio y Soporte (DSS).
4. Supervisar, Evaluar y Valorar (DSS)

### **2.2.1.2. ISO 20000.**

La Organización Internacional de Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés), posee una norma o estándar (ISO 20000) para la gestión de servicios de TI. La ISO 20000 es una norma con un conjunto de estatutos que las organizaciones deben cumplir para así alinearse con las mejores prácticas orientadas al cliente y gestionar efectivamente los procesos de TI (Clifford, 2010).

Además, según Clifford (2010) esta norma (ISO 20000) tiene los siguientes enfoques básicos:

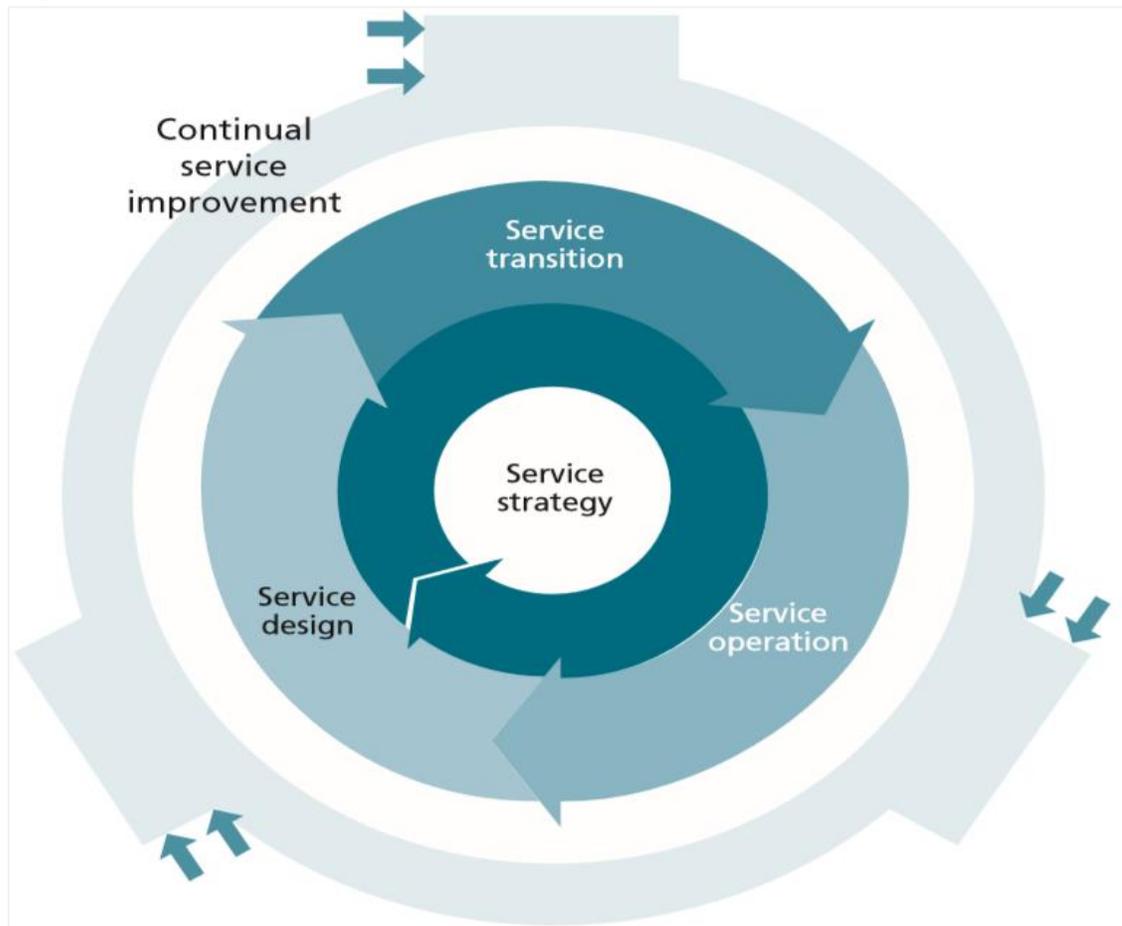
1. Centrarse en el cliente.
2. Gestión de servicios de principio a fin.
3. Integración en la gestión de los servicios.
4. Mejora continua.

### **2.3. ITIL**

En la actualidad, ITIL es el enfoque más ampliamente aceptado para la gestión de servicios de TI. Tiene una estructura iterativa, de forma multidimensional y con ciclo de vida. ITIL tiene un enfoque integrado, según lo requerido por el estándar ISO / IEC 20000. (Sahibudin et al., 2008).

El marco de referencia ITIL se basa en cinco etapas del ciclo de vida del servicio, como se muestra en la Figura 2.2. Cada una de las etapas del ciclo de vida está compuesta por diferentes procesos que se mencionan a continuación, en las etapas respectivas.

Figura 2.2. Etapas del ciclo de vida del servicio



Fuente: ITIL *Service Operation* v3 2011.

Como se muestra en la figura anterior (Figura 2.2), las etapas del ciclo de vida de ITIL son las siguientes:

1. Estrategia del servicio:

El objetivo de la estrategia de servicio en el ciclo de vida es definir la perspectiva, la posición, los planes y los patrones que un proveedor de servicios debe poder ejecutar para cumplir con los resultados comerciales de una organización. (Cannon, D., Wheeldon, D., Lacy, S., y Hanna, A., 2011, p.4).

Los procesos que pertenecen a la etapa de estrategia del servicio son los siguientes:

1. Gestión financiera.
2. Gestión del portafolio de servicios.
3. Gestión de la demanda.
4. Operación estratégica

2. Diseño del servicio:

El propósito de la etapa de diseño del servicio en el ciclo de vida del servicio es diseñar los servicios de TI, junto con las prácticas, procesos y políticas de TI que rigen, realizar la estrategia del proveedor de servicios y facilitar la introducción de estos servicios en entornos compatibles garantizando la entrega de servicios de calidad. satisfacción y provisión de servicio rentable. (Hunnebeck, L., Rudd, C., Lacy, S., y Hanna, A., 2011, p.4)

Básicamente la etapa del diseño de servicio se enfoca en construir el servicio lo más adecuadamente posible, es decir, abarcar exactamente los requerimientos de los clientes, nada adicional, pero sin dejar de lado o excluir lo estipulado por el cliente al solicitar el nuevo servicio, con el objetivo de asegurar la calidad, capacidad y disponibilidad del servicio, de manera que, los clientes no tengan problemas con el servicio en operación.

Los procesos que pertenecen a la etapa del diseño del servicio son los siguientes:

1. Gestión de acuerdos de nivel de servicio.
2. Gestión de la disponibilidad.
3. Gestión de la capacidad.
4. Gestión de la continuidad.
5. Gestión de la seguridad de la información.
6. Gestión del catálogo de servicios.
7. Gestión de proveedores.

### 3. Transición del servicio:

El propósito de la etapa de transición del servicio del ciclo de vida del servicio es garantizar que los servicios nuevos, modificados o retirados cumplan con las expectativas del negocio según lo documentado en la estrategia del servicio y las etapas de diseño del servicio del ciclo de vida. (Rance, S., 2011, p.4).

La Real Academia Española (2018) define la transición como “la acción y efecto de pasar de un modo de ser o estar a otro distinto”, entonces, al aplicar la definición anterior al campo de los servicios de TI, se puede decir que la transición del servicio es el cambio de estado de un servicio de TI.

Esta etapa es muy importante puesto que, se debe de analizar diferentes variables como el impacto, urgencia y riesgo que podrían darse en caso de que esa “transición” del servicio se efectúe.

En esta etapa se encuentran dos procesos que abarca el presente proyecto (se identifican en negrita). Los procesos de la etapa de transición del servicio son los siguientes:

1. Soporte y planeación de transición.
2. **Gestión de cambios.**
3. **Gestión de activos del servicio y configuración.**
4. Validación y pruebas del servicio.

5. Evaluación del cambio.
6. Gestión del conocimiento.
7. Gestión de implementación y lanzamiento

4. Operación del servicio:

El objetivo de la etapa de operación del servicio del ciclo de vida del servicio es coordinar y llevar a cabo las actividades y los procesos necesarios para entregar y administrar servicios a niveles acordados para los usuarios y clientes comerciales. La operación del servicio también es responsable de la administración continua de la tecnología que se utiliza para entregar y apoyar los servicios. (Steinberg, L. A. 2011, p.4).

La etapa de operación del servicio es la encargada de gestionar el operar de los servicios que se encuentran en producción, gestionar las incidencias que puedan presentarse, solicitudes del servicio y los eventos que los CIs generen a partir de una condición.

En esta etapa se encuentra el tercer proceso que abarca el proyecto (se identifica en **negrita**). Los procesos de la etapa de transición del servicio son los siguientes:

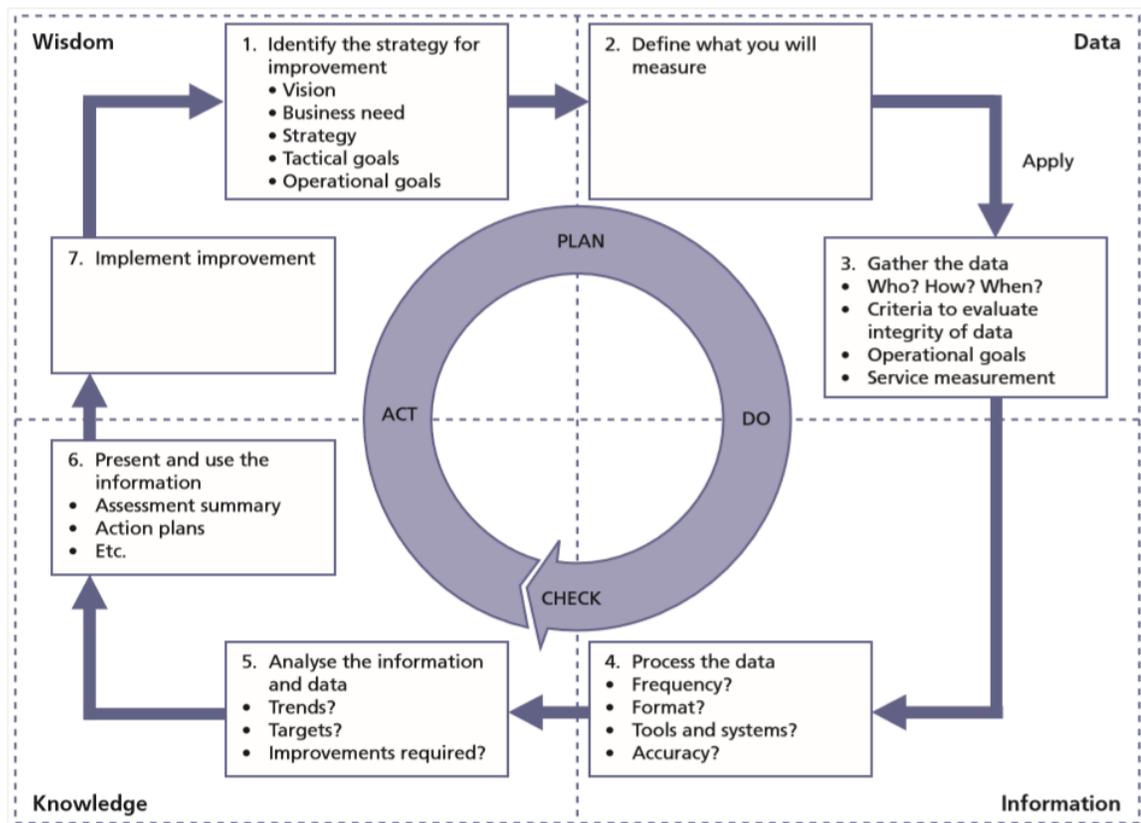
1. **Gestión de eventos.**
2. Gestión de incidentes.
3. Gestión de solicitudes.
4. Gestión de problemas.
5. Gestión de accesos.

## 5. Mejora continua del servicio:

“El objetivo de la etapa de CSI [*Continual Service Improvement*, por sus siglas en inglés] del ciclo de vida es alinear los servicios de TI con las cambiantes necesidades comerciales identificando e implementando mejoras en los servicios de TI que respaldan los procesos de negocios. Estas actividades de mejora respaldan el enfoque del ciclo de vida a través de la estrategia del servicio, el diseño del servicio, la transición del servicio y la operación del servicio. CSI siempre está buscando formas de mejorar la efectividad del servicio, la efectividad del proceso y la rentabilidad” (Lloyd, V., 2011, p.4).

En la etapa de mejora continua del servicio se propone como buena práctica seguir los “*7-Step Improvement Process*” (siete pasos de mejora del proceso).

Figura 2.3. Los siete pasos del proceso de mejora continua



Fuente: ITIL v3 2011.

Una vez definidas las etapas del ciclo de vida del servicio, en las siguientes secciones se determinan conceptos y temas relevantes sobre los procesos de gestión de cambios, gestión de eventos y gestión de activos y configuración desde la perspectiva y guías que sugiere ITIL para el diseño de estos procesos.

### **2.3.2. Gestión de Cambios.**

El objetivo del proceso de gestión del cambio es garantizar el manejo eficiente y rápido de todos los cambios en la infraestructura de TI a través del uso de métodos y procedimientos estandarizados. El proceso garantiza la capacidad de medir el impacto de los cambios en el servicio dentro de la infraestructura de TI y minimizar el impacto de los incidentes relacionados con el cambio sobre la calidad del servicio. (Pettinicchio, 2015).

En ITIL *Service Transition* (2011) se mencionan los siguientes cinco objetivos principales de la gestión de cambio:

1. Responder a los requisitos comerciales cambiantes del cliente mientras se maximiza el valor y reducen incidentes, interrupciones y reelaboraciones.
2. Responder a las solicitudes de cambio de negocio y de TI que se alinearán a los servicios con las necesidades del negocio.
3. Asegurar que los cambios sean registrados, evaluados, y que los cambios autorizados sean priorizados, planificados, probados, implementados, documentados y revisados de manera controlada.
4. Asegurarse de que todos los cambios en los elementos de configuración estén registrados en el sistema de gestión de configuración.
5. Para los cambios se minimiza el riesgo o controla en caso de no poder ser minimizado.

### **2.3.2.1. Cambio**

ITIL *Service Transition* (2011) define cambio como la adición, modificación o eliminación de componentes de servicios o servicios autorizados, planificados o compatibles y su documentación asociada. De esta manera, la gestión del cambio es responsable de gestionar los cambios que implican:

- Hardware.
- Equipo y software de comunicaciones.
- Software del sistema.
- Toda la documentación y procedimientos asociados con la ejecución, soporte y mantenimiento de los servicios de TI.

### **2.3.2.2. Solicitud de cambio.**

Es una propuesta formal para realizar un cambio. Incluye detalles del cambio propuesto, y puede registrarse en papel o electrónicamente. El término RFC [solicitud de cambio por sus siglas en inglés] a menudo se usa incorrectamente para significar un registro de cambio o el cambio en sí mismo. (Rance, S.,2011, p.65).

### **2.3.2.3. Modelos de cambio.**

Un modelo de cambio es una forma de predefinir los pasos que se deben seguir para manejar un tipo particular de cambio de una manera acordada. Las herramientas de soporte se pueden usar para administrar el proceso requerido. Esto asegurará que dichos cambios se manejen en una ruta predefinida y en escalas de tiempo predefinidas. (Rance, S.,2011, p.66).

En el Anexo 2 ,se observa un modelo de cambio normal, el cual es tomado de ITIL *Service Transition* 2011, donde se ejemplifica las actividades y pasos que se deben de tomar para gestionar correctamente el cambio.

#### **2.3.2.4. Categorías de cambio.**

ITIL *Service Transition* (2011) define tres categorías de cambio (tipos) Emergencia, Normal y Estándar. Cada tipo sigue un modelo de proceso (flujo de trabajo).

##### **1. Cambio estándar:**

Un cambio estándar es un cambio en un servicio u otro elemento de configuración para el cual el enfoque está preautorizado por la administración del cambio, y este enfoque sigue un procedimiento aceptado y establecido para proporcionar un requisito de cambio específico. Cada cambio estándar debe tener un modelo de cambio que defina los pasos a seguir, incluida la forma en que el cambio debe registrarse y administrarse, así como también cómo debe implementarse (Rance, S.,2011, p.67).

##### **2. Cambio de emergencia:**

El procedimiento de cambio de emergencia está reservado para cambios destinados a reparar un error en un servicio de TI que tiene un impacto negativo en el negocio en gran medida. Los cambios destinados a introducir mejoras comerciales inmediatamente requeridas se manejan como cambios normales, que se consideran de mayor urgencia. Si se necesita un cambio con urgencia (debido a una planificación deficiente o cambios repentinos en los requisitos comerciales) esto debe tratarse como un cambio normal, pero se le da la más alta prioridad. (Rance, S.,2011, p.82).

**3. Cambio normal:** ITIL *Service Transition* (2011) se refiere a este cambio de la siguiente manera, “Es un cambio que no es ni de emergencia ni tampoco es estándar. Los cambios normales siguen los pasos definidos en el proceso de gestión del cambio” (p.65).

### **2.3.2.5. Evaluación del cambio.**

Debe haber criterios bien definidos para determinar si esta evaluación de cambio formal es necesaria, y esto normalmente se documentará en el modelo de cambio relevante. Se debe considerar el posible impacto en los servicios de los cambios fallidos y su impacto en los activos y las configuraciones del servicio. (Rance, S.,2011, p.73).

### **2.3.2.6. Priorización del Cambio.**

La prioridad de un cambio se deriva del impacto y la urgencia acordados. El iniciador del cambio sugerirá el impacto inicial y la urgencia, pero puede modificarse en el proceso de autorización de cambio. (Rance, S.,2011, p.76).

#### *2.3.2.6.1 Impacto.*

“La prioridad de un cambio se deriva del impacto y la urgencia acordados. El iniciador del cambio sugerirá el impacto inicial y la urgencia, pero puede modificarse en el proceso de autorización de cambio” (Rance, S.,2011, p.76).

#### *2.3.2.6.2 Urgencia.*

“La urgencia del cambio se basa en cuánto tiempo puede permitirse retrasar la implementación.1” (Rance, S.,2011, p.76).

### **2.3.2.7. Autoridades de cambio**

Por otro lado, para la gestión de cambios se deben de definir autoridades que aprueben, analicen o rechacen las categorías de cambio mencionadas anteriormente.

ITIL *Service Transition* (2011) determina que “...los niveles de autorización para un tipo particular de cambio se deben juzgar por el tipo, tamaño, riesgo y posible impacto comercial del cambio, por ejemplo, para los cambios en una gran empresa que afecten a varios sitios distribuidos pueden necesitar ser autorizados por una autoridad de cambio de nivel superior, como un CAB global o la junta directiva” (Rance, S.,2011, p.78).

A continuación, en la Tabla 2.1, se observa el nivel de autoridad requerido para evaluar y aprobar el cambio según su categoría, además de una breve descripción de la particularidad de cada tipo de cambio.

Tabla 2.1. Autoridades de cambio según ITIL 2011

<b>Categoría del Cambio</b>	<b>Características</b>	<b>Autoridad del Cambio</b>
Cambio de Emergencia	Se debería probar. Se debería tener un plan de recuperación.	Comité de Cambio de Emergencia
Cambio Normal	Se debe probar. Se debería tener un plan de recuperación. Se debe evaluar antes y después que se realiza el cambio. Se debe de realizar un seguimiento una vez aprobado.	Comité de Cambio Normal
Cambio Estándar	Son repetitivos y de bajo riesgo. Han sido probados varias veces. Se conocen las salidas del cambio.	Pre-Aprobado

### **2.3.3. Gestión de Eventos.**

El objetivo de la gestión de eventos es gestionar eventos a lo largo de su ciclo de vida. Este ciclo de vida de actividades es para detectar eventos, darles sentido y determinar la acción de control adecuada coordinado por el proceso de gestión de eventos. (Steinberg, L. A. 2011, p.58).

ITIL *Service Operation* (2011) se definen los siguientes cinco objetivos primordiales para este proceso de gestión.

1. Detectar todos los cambios de estado significativos para la gestión del CI o del servicio de TI.
2. Determinar la acción de control apropiada para los eventos y asegurar la comunicación para las funciones adecuadas.
3. Proporcionar el desencadenante, o punto de entrada, para la ejecución de muchos procesos de operación de servicio y actividades de gestión de operaciones.
4. Proporcionar los medios para comparar el desempeño y el comportamiento operativo real con los estándares de diseño y los SLA.
5. Proporcionar una base para la garantía del servicio y la presentación de informes; y mejora del servicio.

ITIL *Service Operation* (2011), también afirma lo siguiente “... la gestión de eventos proporciona mecanismos para la detección temprana de incidentes. En muchos casos, es posible que el incidente se detecte y se le asigne al grupo apropiado para que actúe antes de que ocurra una interrupción real del servicio” (p.58).

### **2.3.3.1. Evento.**

Un evento se puede definir como cualquier cambio de estado que tenga importancia para la gestión de un elemento de configuración (CI) o servicio de TI. Los eventos se suelen reconocer a través de notificaciones creadas por un servicio de TI, CI o herramienta de supervisión. (Steinberg, L. A. 2011, p.58).

### **2.3.3.2. Tipos de evento.**

En *ITIL Service Operation* (2011) se menciona que “hay muchos tipos diferentes de eventos, como eventos informativos, eventos de advertencia y eventos de excepción” (p.60).

Estos eventos pueden ser modificados y ajustados según la organización en dónde se desee implementar este proceso, a continuación, se explicarán los tres tipos de eventos que se definen en ITIL.

#### *2.3.2.6.1 Eventos informativos.*

“Este tipo de evento se refiere a un evento que no requiere ninguna acción y no representa una excepción. Por lo general, se almacenan en el sistema o en los archivos de registro del servicio y se guardan durante un período predeterminado. Los eventos informativos generalmente se utilizan para verificar el estado de un dispositivo o servicio, o para confirmar la finalización exitosa de una actividad.” (Steinberg, L. A. 2011, p.66).

*ITIL Service Operation* (2011) menciona como ejemplo los siguientes eventos:

- Se ha completado una carga de trabajo planificada.
- Un usuario ha iniciado sesión para usar una aplicación.
- Ha llegado un correo electrónico al destinatario previsto.

#### *2.3.2.6.2 Eventos de advertencia.*

“Los eventos de advertencia significan una operación inusual, pero no excepcional. Estos funcionan como indicación de que la situación puede requerir una supervisión más cercana. En algunos casos, la condición se resolverá sola, pero en otros casos, puede ser necesaria la intervención del operador si la situación se repite o si continúa por demasiado tiempo. Estas reglas o políticas se definen en los objetivos de monitoreo y control para ese dispositivo o servicio” (Steinberg, L. A. 2011, p.60).

ITIL *Service Operation* (2011) menciona como ejemplo los siguientes eventos:

- La utilización de la memoria de un servidor alcanza el 5% de su nivel de rendimiento más alto aceptable.
- El tiempo de finalización de una transacción es un 10% más de lo normal.

#### *2.3.2.6.3 Eventos de excepción.*

“Una excepción significa que un servicio o dispositivo actualmente está funcionando de manera anormal (como sea que se haya definido). Típicamente, esto significa que se ha violado un OLA [acuerdo de nivel operacional, por sus siglas en inglés] y un SLA [acuerdo de nivel de servicio, por sus siglas en inglés] y que el negocio está siendo afectado. Las excepciones podrían representar una falla total, una funcionalidad deteriorada o un rendimiento degradado” (Steinberg, L. A. 2011, p.66).

ITIL *Service Operation* (2011) describe como ejemplos de este tipo de eventos las siguientes situaciones:

- Un usuario intenta iniciar sesión en una aplicación con la contraseña incorrecta.
- Se ha producido una situación inusual en un proceso empresarial que puede indicar una excepción que requiere más investigación comercial (por ejemplo, una alerta de página web que indica que un sitio de autorización de pago no está disponible, impactando la aprobación financiera de las transacciones comerciales).

- La computadora de escritorio revela la instalación de software no autorizado.

### **2.3.3.3. Instrumentación.**

La instrumentación es la definición de lo que se puede monitorear sobre los CI y la forma en que su comportamiento puede verse afectado. En otras palabras, la instrumentación consiste en definir y diseñar exactamente cómo supervisar y controlar la infraestructura de TI y los servicios de TI. (Steinberg, L. A. 2011, p.61).

ITIL *Service Operation* (2011) sugiere la siguiente guía de preguntas para el diseño efectivo de los CIs:

- ¿Cómo se generarán los eventos?
- ¿Cómo se clasificarán los eventos?
- ¿Cómo se comunicarán los eventos?
- ¿Actualmente los CI generan eventos?
- ¿Los eventos se generarán automáticamente o se sondearán?

### **2.3.4. Gestión de Activos de Servicios y Configuración.**

“El propósito del proceso de SACM [Gestión de Activos del Servicio y Configuración, por sus siglas en inglés] es garantizar que los activos requeridos para entregar los servicios estén controlados adecuadamente, y que la información precisa y confiable sobre esos activos esté disponible cuando y donde sea necesaria. Esta información incluye detalles de cómo se han configurado los activos y las relaciones entre los activos” (Rance, S.,2011, p.90).

En ITIL *Service Transition* (2011) se mencionan los siguientes seis objetivos principales de la gestión de activos del servicio y configuración:

1. Asegurar que los activos de la organización bajo el control de TI la sean identificados, controlados y atendidos adecuadamente a lo largo de su ciclo de vida.
2. Identificar, controlar, registrar, informar, auditar y verificar servicios y otros elementos de configuración (CI), incluidas versiones, líneas de base, componentes constituyentes, sus atributos y relaciones.
3. Proteger la integridad de los elementos de configuración a través del ciclo de vida del servicio al trabajar con la administración de cambios para garantizar que solo se utilicen componentes autorizados y solo se realicen cambios autorizados.
4. Garantizar la integridad de los CI y las configuraciones necesarias para controlar los servicios mediante el establecimiento y mantenimiento de un sistema de gestión de configuración (CMS, por sus siglas en inglés) preciso y completo.
5. Mantener información precisa sobre la configuración, el estado histórico, planificado y actual de los servicios y otros CIs.
6. Respalda procesos de administración de servicios eficientes y efectivos proporcionando información de configuración precisa para permitir que las personas tomen decisiones en el momento adecuado, por ejemplo, para autorizar cambios y lanzamientos, o para resolver incidentes y problemas.

#### **2.3.4.1. Valor al negocio.**

ITIL *Service Transition* (2011) menciona el valor que le brinda este proceso al negocio de la siguiente manera, “La optimización del rendimiento de los activos del servicio y las configuraciones mejora el rendimiento general del servicio y optimiza los costos y riesgos causados por los activos mal administrados. (Rance, S.,2011, p.92).

#### **2.3.4.2. Activo del servicio.**

Un activo de servicio es cualquier recurso o capacidad que podría contribuir a la entrega de un servicio. Algunos ejemplos de activos de servicio incluyen un servidor virtual, un servidor físico, una licencia de software, una información almacenada en un sistema de gestión de servicios o algún conocimiento en el jefe de un gerente sénior. (Rance, S.,2011, p.92).

#### **2.3.4.3. Elemento de configuración (CI).**

“Un elemento de configuración (CI) es un activo de servicio que necesita ser administrado para entregar un servicio de TI. Todos los elementos de configuración son activos de servicio, pero muchos activos de servicio no son elementos de configuración. Ejemplos de elementos de configuración son un servidor o una licencia de software. Cada CI debe estar bajo el control de la gestión del cambio” (Rance, S., 2011, p.92).

#### **2.3.4.4. Línea base de configuración.**

“Una línea base de configuración es la configuración de un servicio, producto o infraestructura que se ha revisado y acordado formalmente, que a partir de ese momento sirve como base para otras actividades y solo se puede cambiar mediante procedimientos de cambio formales. Captura la estructura, los contenidos y los detalles de una configuración y representa un conjunto de elementos de configuración que están relacionados entre sí” (Rance, S., 2011, p.96).

#### **2.3.4.5. Gestión de activos.**

“Los activos fijos de una organización son activos que tienen un valor financiero, pueden ser utilizados por la organización para ayudar a crear productos o servicios y tener una vida útil a largo plazo. Para un proveedor de servicios de TI, estos pueden incluir centros de datos, distribución de energía y componentes de manejo de aire, servidores, licencias de software, componentes de red, PC, datos, información, entre otros” (Rance, S.,2011, p.97).

#### **2.3.4.6. Relaciones entre CIs.**

En la gestión de activos de servicio y configuración, es un enlace entre dos elementos de configuración que identifica a una dependencia o conexión entre ellos. (Rance, S., 2011, p.97).

Como se menciona en ITIL *Service Transition* (2011) anteriormente, las relaciones permiten identificar las conexiones entre CIs, es decir, se identifica como están interrelacionados los CIs para entregar el servicio de TI al cliente.

#### **2.3.4.7. Base de datos de la configuración (CMDB).**

“Es una base de datos utilizada para almacenar los registros de configuración a lo largo de su ciclo de vida. El sistema de gestión de la configuración [CMS, por sus siglas en inglés] mantiene una o más bases de datos de gestión de la configuración, y cada base de datos almacena los atributos de los elementos de configuración, y las relaciones con otros elementos de configuración.” (Rance, S.,2011).

Un artículo afirma lo siguiente, “... por un lado, el CMDB [siglas en inglés para referirse a la base de datos de la configuración] es un modelo lógico de la infraestructura de TI y los servicios de TI cuya creación y mantenimiento es el producto principal del proceso de Gestión de la Configuración, por otro lado, la CMDB se ve como una especie de "centro de información": en la mayoría de los casos, cuando un proceso de administración de servicios ITIL necesita acceder a información fuera de su ámbito inmediato de responsabilidad, se supone que esto ocurre al consultar la CMDB.” (Brenner, M., Garschhammer, M., Sailer, M., y Schaaf, T., 2006, p. 20).

En ese mismo artículo se recomienda que se visualice la CMDB como una matriz tridimensional, con las siguientes dimensiones que la confirman:

#### *2.3.2.6.1 Scope (alcance)*

La primera dimensión *scope* indica cuáles CIs serán los contenidos potenciales de la CMDB, es decir, las categorías de objetos que se incluirán y qué tipos de relaciones puede capturar entre esas categorías. El *scope* proporciona el contorno general de su esquema de base de datos y es más fácil pensar en usar términos orientados a objetos. El *scope* indica las clases de objetos que se incluirán. (Klosterboer, 2007, p.43).

#### *2.3.2.6.2 Span.*

La segunda dimensión *span* se utiliza para indicar qué grupos específicos se rastrearán dentro de cada objeto que se haya definido en el *scope*, es una dimensión necesaria [*Span*], porque hay muchos casos en los que desea rastrearse algunos miembros de un grupo, pero no a todos. Un ejemplo clásico es la documentación, donde ciertamente desea rastrear algunos documentos muy importantes como elementos de configuración [CI], pero sería escandalosamente caro rastrear cada documento individual que el proveedor de tecnología de la información (TI) produce. (Klosterboer, 2007, p.44).

#### *2.3.2.6.3 Granularidad.*

La tercera dimensión de la matriz se llama granularidad. Si bien el *scope* indica lo que se incluirá, la granularidad determina lo que se conocerá sobre cada CI o relación de configuración. La mayoría de las personas se relacionan con la pantalla de una computadora, por lo tanto, piense en la granularidad como una definición de qué campos específicos estarán en una pantalla cuyo propósito es mostrar un único elemento de configuración (CI) o relación. Si está familiarizado con los términos de programación orientada a objetos, la granularidad indica los atributos de cada objeto. (Klosterboer, 2007, p.46).

#### **2.3.4.8. Sistema de gestión de la configuración (CMS).**

Es un conjunto de herramientas, datos e información utilizado para apoyar la gestión de activos de servicio y configuración. El CMS es parte de un sistema de gestión general del conocimiento del servicio e incluye herramientas para recopilar, almacenar, gestionar, actualizar, analizar y presentar datos acerca de todos los elementos de configuración y sus relaciones. (Rance, S., 2011, p.94).

#### **2.3.4.9. Registro de configuración.**

Conjunto de atributos y relaciones sobre un CI. Los registros de configuración se almacenan en una base de datos de gestión de configuración (CMDB) y se gestionan con un sistema de gestión de configuración (CMS). Es importante tener en cuenta que los CI no se almacenan en una CMDB; los registros de configuración describen los CI que están almacenados en la CMDB. (Rance, S., 2011, p.110).

#### **2.3.4.10. Modelo de configuración.**

La gestión de activos y configuración del servicio proporciona un modelo de los servicios, los activos y la infraestructura registrando las relaciones entre los elementos de configuración. (Rance, S.,2011, p.92).

Como anteriormente se explica en ITIL, el modelo de configuración mapea los servicios y la infraestructura del proveedor de servicios para la correcta entrega del servicio a los usuarios, lo que genera una visión clara de las conexiones y relaciones de estos, beneficiando así la gestión de los activos.

### **2.3.5. Factor crítico de éxito (CSF).**

El factor crítico de éxito (CSF, por sus siglas en inglés) es algo que debe suceder para que un servicio, procesos, plan, proyecto o actividad de TI tenga éxito. Los indicadores claves de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés) se utilizan para medir el logro de cada factor crítico de éxito (Rance, S., 2011, p.317).

ITIL *Service Transition* (2011) menciona el siguiente ejemplo de factor crítico de éxito, "... un factor crítico de éxito de "proteger los servicios de TI al realizar cambios" podría medirse mediante indicadores clave de rendimiento como "reducción porcentual de cambios fallidos", "reducción porcentual de cambios que causan incidentes, etc." (Rance, S., 2011, p.318).

### **2.3.6. Indicadores clave de rendimiento (KPI).**

"Un Indicador clave de rendimiento (KPI) es una medida de qué tan bien el proceso de negocio en la organización realiza una actividad operativa que es crítica para el éxito actual y futuro de esa organización" (Peng, 2008).

"La literatura abunda en artículos que definen las características de las métricas y los *key performance indicator* [KPI, por sus siglas en inglés], con demasiada frecuencia, los autores utilizan la regla "SMART" como un medio de identificar las características "(Kerzner, 2013).

ITIL *Service Transition* (2011), menciona la regla SMART de la siguiente manera:

- S: *Specific*: El KPI es claro y está enfocado hacia objetivos de desempeño o un propósito comercial.
- M: *Measurable*: El KPI se puede expresar cuantitativamente.
- A: *Attainable*: Los objetivos son razonables y alcanzables.
- R: *Realistic or relevant*: El KPI es directamente pertinente al trabajo realizado en el proyecto
- T: *Time-Based*: El KPI es mensurable dentro de un período de tiempo dado.

Las medidas tomadas deberían estar vinculadas a los objetivos comerciales siempre que sea práctico, y al costo, la disponibilidad del servicio y la confiabilidad. Cualquier predicción debe ser comparada con medidas reales. (Rance, S., 2011, p.88).

Como anteriormente se explicó los indicadores sirven para identificar el rendimiento de los procesos de negocio, tomar las acciones correctivas a tiempo y mejorar continuamente el proceso.

## **2.4. Administración de Procesos de Negocio**

Para iniciar con la temática de administración de procesos de negocio o *Business Process Management* (BPM, por sus siglas en inglés), primero se debe definir el concepto de “proceso”.

### **2.4.1. Proceso.**

Un proceso es una concatenación lógica de actividades, a través del tiempo y lugar, impulsadas por eventos y que, a través de su proceso de transformación, cumplen un determinado fin. (Freund, Rücker, y Hitpass, 2014).

Ahora bien, para aclarar la definición anterior sobre “proceso”, se debe de entender los conceptos básicos desde la perspectiva de BPM, como evento y actividad.

#### **2.4.1.1. Evento (BPM).**

Los eventos son ocurrencias externas que inician un proceso, ya que un proceso no se inicia por sí sólo, algo tiene que ocurrir para que el proceso reaccione ante el suceso. (Freund et al., 2014).

#### **2.4.1.2. Actividad (BPM).**

A diferencia de los eventos, las actividades en un proceso consumen tiempo y recursos. Una actividad se puede definir como una «acción sobre un objeto», debido a que el proceso de transformación ocurre a través de las actividades en un proceso. (Freund et al., 2014).

Una vez definido “proceso” y los elementos que lo conforman como conceptos básicos introductorios al BPM, a continuación, se presenta la definición de BPM según *Common Body of Knowledge* (CBOK, por sus siglas en inglés) de la Asociación Internacional de Profesionales de BPM (ABPMP, por sus siglas en inglés):

“*Business Process Management* (BPM) es un enfoque sistemático para identificar, levantar, documentar, diseñar, ejecutar, medir y controlar tanto los procesos manuales como automatizados, con la finalidad de lograr a través de sus resultados en forma consistente los objetivos de negocio que se encuentran alineados con la estrategia de la organización. BPM abarca el apoyo creciente de TI con el objetivo de mejorar, innovar y gestionar los procesos de principio a fin, que determinan los resultados de negocio, crean valor para el cliente y posibilitan el logro de los objetivos de negocio con mayor agilidad” (Benedict et al., 2013).

#### **2.4.2. Roles.**

El grado de influencia y los intereses de los participantes en los procesos pueden ser muy variados y diferentes. Los roles son participantes están presentes de alguna forma en el proceso de negocio, pero en pocos casos nos encontramos con una organización orientada a procesos. (Freund et al., 2014)

En ITIL (2011), se define a un rol del proceso, de una manera similar pero más orientada a los procesos de cada etapa del servicio que este marco de referencia propone, a continuación, se presenta la definición de ITIL

“Un rol es un conjunto de responsabilidades, actividades y autoridades otorgadas a una persona o equipo. Un rol se define en un proceso o función. Una persona o equipo puede tener múltiples roles; por ejemplo, las funciones de administrador de configuración y administrador de cambios pueden ser realizadas por una sola persona. Los roles a menudo se confunden con los títulos de trabajo, pero es importante darse cuenta de que no son lo mismo” (Steinberg, L. A. 2011, p.191).

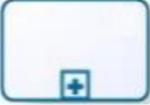
Como se explicaba anteriormente desde la perspectiva de rol para BPM, se utilizarán los participantes y actores de los procesos definidos en ITIL para la representación BPMN de los responsables de cada actividad del proceso.

### **2.4.3. Notación de modelado de procesos de negocio (BPMN)**

*Business Process Modeling Notation* (BPMN, por sus siglas en inglés) “es una notación estándar (BPMN) que proporciona a las empresas la capacidad de comprender sus procedimientos comerciales internos en una notación gráfica y les brinda a las organizaciones la capacidad de comunicar estos procedimientos de manera estándar. Además, la notación gráfica facilita la comprensión de las colaboraciones y rendimiento de las transacciones comerciales entre las organizaciones. Esto garantizará que las empresas se comprendan a sí mismas y a los participantes en sus negocios, permitiéndole a las organizaciones ajustarse rápidamente a las nuevas circunstancias comerciales internas y B2B [siglas en inglés para *business to business*]” (Benedict et al., 2013).

Como se describe anteriormente la notación BPMN sirve como representación gráfica del flujo de procesos y los responsables de las actividades, en la Figura 2.4 y Figura 2.5 se observa la notación de BPMN según Bizagi (Modelador de Procesos y una *suite* de BPM, *bizagi process modeler* es un *freeware* utilizado para diagramar, documentar y simular procesos usando la notación estándar BPMN).

Figura 2.4. Notación BPMN

Elemento	Definición	Símbolo
Inicio	Indica el Inicio de un proceso	
Fin	Indica el fin del proceso, sin importar que existan más caminos por donde el flujo pueda continuar.	
Actividad	Indica acción, es la actividad que se realiza dentro del proceso.	
Subproceso	Indica que existen un grupo de actividades que generan un producto/servicio intermedio	
Decisión exclusiva	Este símbolo indica decisión, puede tomarse uno u otro camino pero no los dos al mismo tiempo.	
Compuerta inclusiva	Se utiliza cuando en un punto se activan uno o más caminos. o para sincronizar caminos activados previamente por una compuerta inclusiva usada como punto de divergencia.	
Compuerta Paralela	Se utiliza cuando dos o más actividades se deben realizar en forma paralela.	
Evento de Mensaje	Indica que un mensaje puede ser enviado o recibido. Si el evento de mensaje es de recepción, indica que el proceso no continúa hasta que el mensaje sea recibido.	 Envía  Recibe
Evento de temporización	Indica una espera dentro del proceso. Este tipo de evento puede utilizarse dentro del flujo de secuencia indicando una espera entre las actividades.	
Evento de Enlace	Este evento permite conectar dos secciones del proceso si se encuentran muy separadas,	 Envía al evento  Ingresa el evento

Fuente: Bizagi Studio.

Figura 2.5. Continuación de notación BPMN

<p>Artefactos</p>	<p>Permite mostrar la información que una actividad necesita, como las entradas y las salidas, representa los documentos, información y otros objetos que son usados o actualizados durante el proceso. Se asocian a los otros símbolos mediante una línea punteada.</p>	
<p>Línea de secuencia de flujo</p>	<p>Conecta una actividad a otra.</p>	
<p>Línea de mensaje</p>	<p>Representan la interacción entre varios procesos o pools.</p>	
<p>Piscina (pool)</p>	<p>Actúa como contenedor de un proceso. El nombre del pool debe ser el nombre del proceso.</p>	
<p>Carril (lane)</p>	<p>Son subdivisiones del Pool. Representan los diferentes participantes al interior de una organización. El nombre de cada carril debe ser el nombre de los diferentes actores que ejecuten el proceso.</p>	

Fuente: Bizagi Studio.

## **Capítulo III: Marco Metodológico**

---

En el siguiente capítulo se describe el marco metodológico utilizado para el desarrollo del proyecto, donde se define el tipo de investigación, fuentes de información, instrumentos para la recolección de información, técnicas de recolección de información y las fases metodológicas definidas para lograr el objetivo general y específicos del proyecto.

### **3.1. Tipo de investigación**

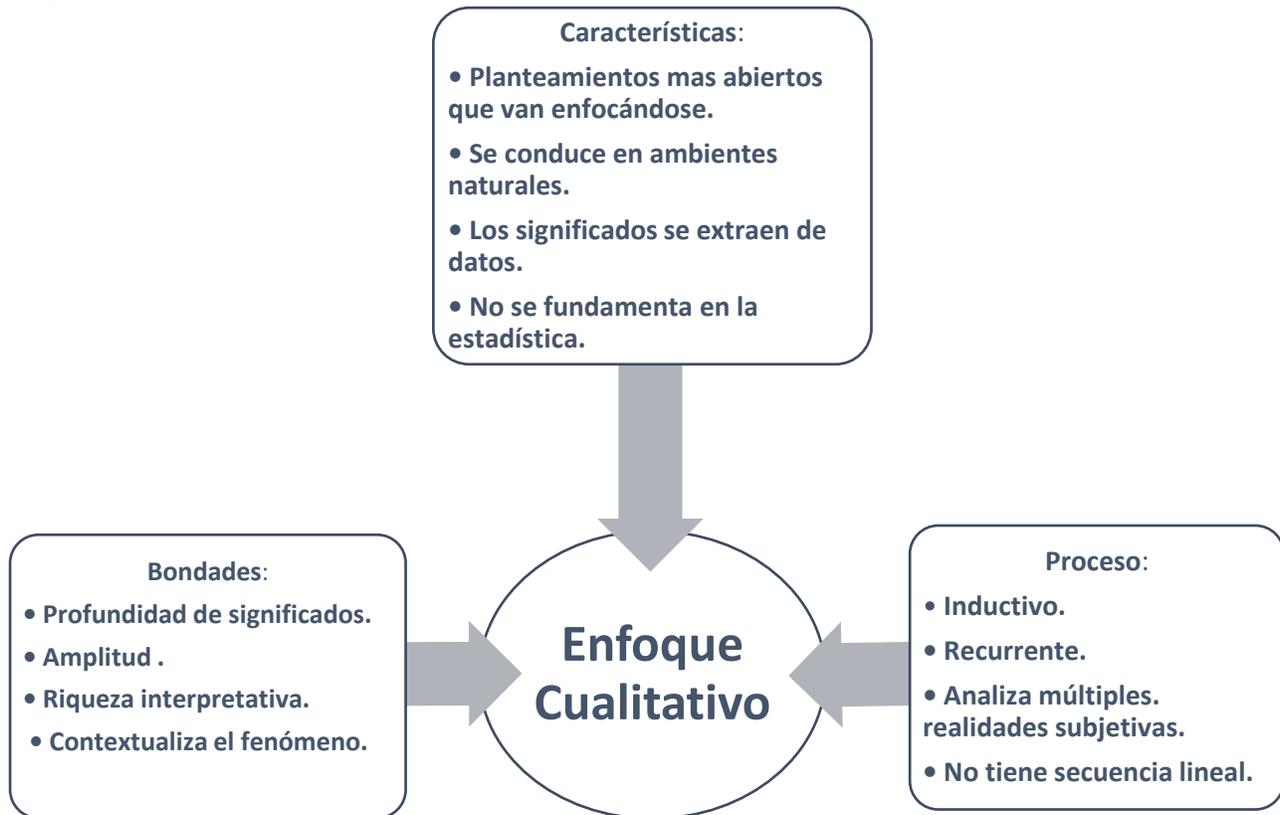
El tipo de investigación que aborda el presente proyecto es cualitativo, el cual tiene el siguiente enfoque:

“El enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados (Punch, 2014; Lichtman, 2013; Morse, 2012; *Encyclopedia of Educational Psychology*, 2008; Lahman y Geist, 2008; Carey, 2007, y DeLyser, 2006)” (Hernández, Fernández , y Baptista, 2014).

Hernández et al (2014) explica el enfoque de la investigación cualitativa desde tres perspectivas como se observa en la Figura 3.1, estas perspectivas son las siguientes:

- Proceso.
- Características.
- Bondades.

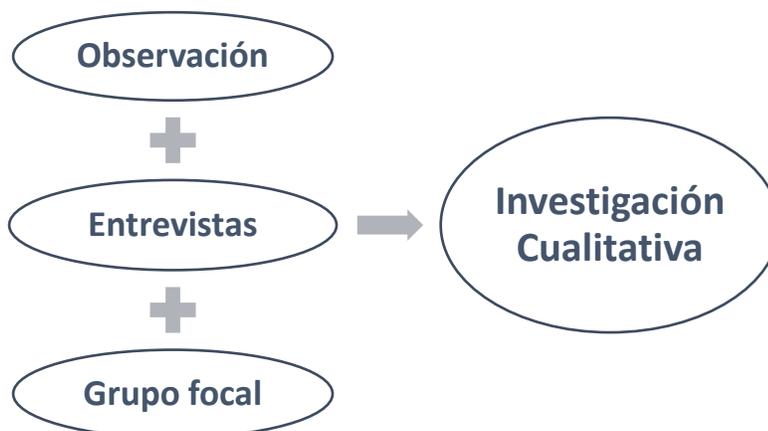
Figura 3.1. Enfoque de la investigación cualitativa



Fuente: Elaboración propia basado en Hernández, Roberto, 2014, "Metodología de la investigación".

Además, en la Figura 3.2 se observa lo indicado por Ulate y Vargas (2016) "las técnicas comunes para la recolección de la información son la observación, la entrevista y el grupo focal" (p.10).

Figura 3.2. Técnicas usuales en la investigación cualitativa



Fuente: Elaboración propia basado en Ulate, Ileana, 2016, "Metodología para elaborar una tesis".

Según Ulate y Vargas (2016) el enfoque cualitativo tiene tres fases, estas fases de la investigación cualitativa son las siguientes:

1. Primera Fase:

“La fase preactiva. En esta se señala qué, por qué y para qué de la investigación, así como nuestras preconcepciones, creencias, fundamentos ontológicos-axiológicos, epistemológicos y metodológicos, sin olvidar indicar a quién o quiénes se dirigen los resultados y recomendaciones” (Ulate y Vargas, 2016).

2. Segunda fase:

“La fase interactiva. En este se ubica el plan o procedimiento y desarrollo del estudio: diario de campo, bitácora, registros, selección del método, selección de las técnicas de recolección y análisis, selección de sujetos actuantes, observaciones, recolección de información, entrevistas y análisis de las evidencias documentales” (Ulate y Vargas, 2016).

3. Tercera fase:

“La fase posactiva. En esta fase se analiza la información, por lo cual algunas de las acciones por seguir serían, organizar, sistematizar, elaborar categorías, identificar patrones, realizar reflexiones críticas, efectuar un primer análisis de la información y discutir e interpretar los resultados. Posteriormente, en un segundo análisis de la información que involucra una primera propuesta de conclusiones y recomendaciones, la socialización de estas y la elaboración del informe, discusión del informe con los sujetos actuantes y la divulgación y publicaciones del informe (Guardián, 2010)” (Ulate y Vargas, 2016).

### **3.2. Diseño de la investigación**

“En el enfoque cualitativo, el diseño se refiere al abordaje general que habremos de utilizar en el proceso de investigación. El diseño, al igual que la muestra, la recolección de los datos y el análisis, va surgiendo desde el planteamiento del problema hasta la inmersión inicial y el trabajo de campo y, desde luego, sufre modificaciones, aun cuando es más bien una forma de enfocar el fenómeno de interés”(Hernández et al., 2014).

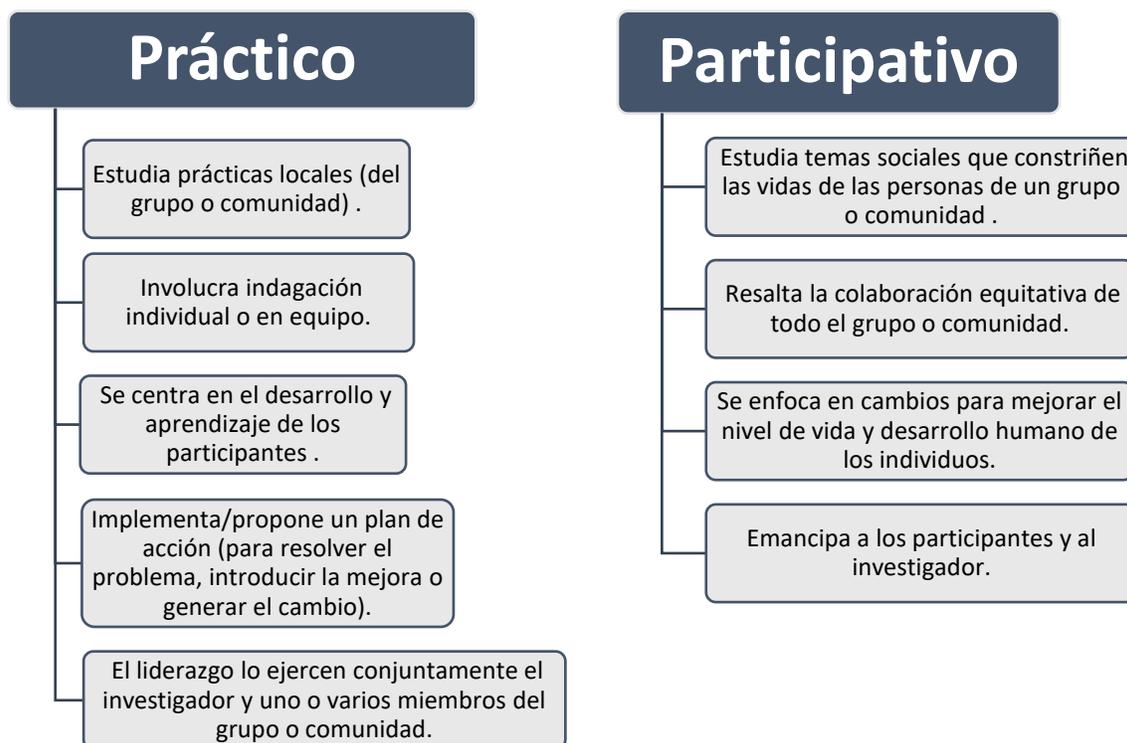
El diseño del marco metodológico del presente proyecto es “investigación-acción”, esto puesto que según lo explicado por Hernández (2014), el proyecto se alinea a las características del marco o abordaje de la investigación-acción presentadas a continuación:

- **Pregunta de investigación**
  - Preguntas sobre problemáticas o situaciones de un grupo o comunidad (incluyendo cambios).
- **Información que proporciona**
  - Diagnóstico de problemáticas sociales, políticas, laborales, económicas, etc., de naturaleza colectiva.
  - Categorías sobre las causas y consecuencias de la problemática y sus soluciones.
- **Tipo de problema:**
  - Cuando una problemática de una comunidad necesita resolverse y se pretende lograr el cambio.

“La finalidad de la investigación-acción es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente (grupo, programa, organización o comunidad). Asimismo, se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para proyectos, procesos y reformas estructurales. Sandín (2003) señala que la investigación-acción pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación” (Hernández et al., 2014).

Ivankova, Creswell y Stick (2006) consideran dos diseños fundamentales de la investigación-acción, las características de estos diseños se muestran en la Figura 3.3 .

Figura 3.3. Diseños de la investigación acción.



Fuente: Elaboración propia basado en Hernández, Roberto, 2014, “Metodología de la investigación”.

Basado en la figura anterior (Figura 3.3), se determina que el presente proyecto cumple con las características del “diseño-práctico” las cuales se muestran en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Relación de diseño práctico con el proyecto

<b>Características del Diseño Práctico</b>	<b>Características del Proyecto</b>
Estudia prácticas locales (del grupo o comunidad).	El estudio se realizará en el Departamento de Informática, el cual es un grupo conformado por 6 personas.
Involucra indagación individual o en equipo.	Se debe de entrevistar individualmente a los involucrados para conocer e identificar las prácticas actuales.
Se centra en el desarrollo y aprendizaje de los participantes.	Se pretende que con la adopción de las buenas prácticas (ITIL) los técnicos se desarrollen de una mejor manera y aprendan a hacer el trabajo de una manera efectiva.
Implementa o propone un plan de acción (para resolver el problema, introducir la mejora o generar el cambio).	Se propone un plan que guíe y de solución a la situación problemática que, actualmente, tiene el Departamento de Informática.
El liderazgo lo ejercen conjuntamente el investigador y uno o varios miembros del grupo o comunidad.	El liderazgo es tomado por el jefe del departamento y el estudiante investigador, de manera que se vea una figura de autoridad y de liderazgo a la cabeza del proyecto y disminuya la resistencia al cambio.

### **3.3. Fuentes de información primaria**

Este tipo de fuentes contienen información original, es decir, son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluada por otra persona.(Maranto, 2015).

“Las fuentes primarias son aquellas fuentes que proporcionan datos de primera mano, es decir, información obtenida directamente de quien la produjo, el autor original. Puede tratarse de libros, antologías, artículos, disertaciones, documentos oficiales, trabajos presentados en una conferencia o un seminario, videocintas, foros, páginas de Internet, entre otros. En particular, se trata de fuentes por medio de las cuales se conocen los resultados de estudios” (Hernández et al., 2014).

Ulate y Vargas (2016) realizan la categorización de este tipo de fuentes primarias como se presentan en la Figura 3.4.

Figura 3.4. Tipos de fuente de información

Fuentes primarias	Fuentes secundarias
<ul style="list-style-type: none"><li>• La consulta a un experto en un tema</li><li>• La persona que observa un evento</li><li>• Los escritos de la persona cuya biografía se está construyendo</li><li>• Libros</li><li>• Artículos de publicaciones periódicas</li><li>• Artículos de revistas científicas y ponencias</li><li>• Trabajos presentados en congresos o simposios</li><li>• Monografías</li><li>• Tesis académicas</li><li>• Disertaciones</li><li>• Documentos oficiales</li><li>• Reportes de asociaciones</li><li>• Testimonios de expertos</li><li>• Documentales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comentarios de libros, tesis, disertaciones y otros documentos especializados</li><li>• Índices que incluyen los datos de las referencias y un breve resumen de cada una</li></ul>

Fuente: Ulate y Vargas (2016, p.74).

Según la categorización de tipos de fuente que se observa en la Figura 3.4 se listan las fuentes primarias que se utilizan para la extracción de información, análisis de resultados y propuesta de los diseños.

- Colaboradores del Departamento de Informática:
  - Fuente importante para determinar la situación operacional de los procesos actuales abarcados en el proyecto, así como su perspectiva y opinión del modo en que actualmente estos se ejecutan.
- Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL):
  - Es la fuente fundamental del proyecto, puesto que, la propuesta de solución se basa totalmente en las buenas prácticas de ITIL, pero se ajusta a las capacidades y recursos del Departamento de Informática.
- Artículos, libros e informes tomados de las bases de datos suscritas al Tecnológico de Costa Rica:
  - EBSCOhost *Web*.
  - Literatura técnica sobre ingeniería eléctrica y electrónica del *Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE)*.

### **3.4. Selección de la muestra de información**

Para extraer la información primaria se debe de definir y seleccionar la muestra de donde se realiza la recolección de información para el proyecto, la muestra debe tener relación directa con los procesos que abarca el proyecto, de manera que, se obtenga información relevante y valiosa como insumo para el análisis de actividades a proponer.

Hernández (2014) define “muestra” en la investigación cualitativa de la siguiente manera “...en el proceso cualitativo la muestra es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia” (p.384).

Además, también indica que normalmente la muestra se selecciona una vez realizada la inmersión inicial, donde se determinan los sujetos clave como fuente de información valiosa. (Hernández et al., 2014).

“Después que hemos hecho la inmersión inicial, la cual nos sumerge en el contexto. Al mismo tiempo, recolectamos y analizamos datos (seguramente ya observamos diferentes sucesos, nos compenetramos con la cotidianidad del ambiente, platicamos o entrevistamos a varias personas, tomamos notas, tenemos impresiones, etcétera)” (Hernández et al., 2014).

Las primeras acciones para elegir la muestra ocurren desde el planteamiento mismo y cuando se selecciona el contexto, es decir, donde se espera encontrar los casos que son interesantes. “En las investigaciones cualitativas nos preguntamos qué casos nos interesan inicialmente y dónde podemos encontrarlos” (Hernández et al., 2014).

### **3.4.1. La muestra de experto.**

“En ciertos estudios es necesaria la opinión de expertos en un tema. Estas muestras son frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios para generar hipótesis más precisas o la materia prima del diseño de cuestionarios” (Hernández et al., 2014).

Para la recolección de información de la muestra de expertos se utiliza al jefe de informática (ver Tabla 3.2), el cual tiene un conocimiento bastante amplio en los procesos, herramientas y recursos del Departamento de Informática.

Tabla 3.2. Perfil del Experto

<b>Perfil del experto.</b>	
Cantidad de la muestra	1
Puesto	Jefe del Departamento de Informática.
Años en la Municipalidad	22 años.
Responsabilidades	Encargado de los colaboradores del Departamento de Informática. Responsable del rendimiento del departamento. Encargado de estipular los requisitos técnicos y de gestión para los carteles de contrataciones de proveedores. Encargado de liderar la gestión de TI de la municipalidad de Curridabat.

### **3.4.2. La muestra por conveniencia.**

“Estas muestras están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso (Battaglia, 2008). Tal fue la situación de Rizzo (2004), quien no pudo ingresar a varias empresas para efectuar entrevistas a profundidad en niveles gerenciales, acerca de los factores que conforman el clima organizacional, y entonces decidió entrevistar a compañeros que junto con ella cursaban un posgrado en desarrollo humano y eran directivos de diferentes organizaciones.” (Hernández et al., 2014).

Este tipo de muestra se utiliza para recolectar información sobre la operación actual de los procesos abarcados en el proyecto en el Departamento de Informática, en cada proceso se debe de entrevistar a colaboradores (técnicos) diferentes de acuerdo con los roles y responsabilidades que cada uno cumple actualmente, la muestra por conveniencia de cada proceso se realiza de la siguiente manera:

1. Gestión de cambios: Para la recolección de información sobre este proceso se realiza entrevistas a todos los colaboradores del Departamento de Informática que es posible entrevistar, y que, además, tienen relación directa con los cambios en el entorno informático.
2. Gestión de Eventos: Para este proceso se realiza solamente la entrevista a un colaborador en el Departamento de Informática, esto debido a que actualmente es el único encargado de realizar labores similares de “monitoreo” de CIs.
3. Gestión de Activos y Configuración del Servicio: Para este proceso al igual que para “Gestión de Eventos” se realiza la entrevista a un solo colaborador del Departamento de Informática, puesto que, es el encargado del proceso de control de los activos tecnológicos.

Los perfiles de los colaboradores (muestra por conveniencia) que se entrevistaron mediante los instrumentos de recolección de información (ver sección 3.5) son los presentados en la Tabla 3.3 y Tabla 3.4:

Tabla 3.3. Perfil de técnico II municipal

<b>Perfil de técnicos (muestra por conveniencia).</b>	
Cantidad de la muestra	3
Puesto	Técnico de Informática Municipal
Responsabilidades	Atender solicitudes de servicio de TI. Atender incidentes en servicios de TI. Coordinar incidentes/solicitudes/cambios con proveedores de TI externos. Velar por el correcto funcionamiento del cuarto de servidores e infraestructura municipal.

Tabla 3.4. Perfil de analista municipal

<b>Perfil de analista (muestra por conveniencia).</b>	
Cantidad de la muestra	1
Puesto	Analista Municipal
Responsabilidades	Desarrollo de nuevos servicios de TI. Atender incidentes que se presenten en sistemas de información municipales. Verificar comprobantes del sistema de sincronización bancario. Generar reportes con las necesidades del funcionario solicitante.

### **3.5. Instrumentos y técnicas de recolección de datos**

“La recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis. En el caso de seres humanos, en su vida diaria: cómo hablan, en qué creen, qué sienten, cómo piensan, cómo interactúan, etcétera” (Hernández et al., 2014).

En la indagación cualitativa, los investigadores deben establecer formas inclusivas para descubrir las visiones múltiples de los participantes y adoptar papeles más personales e interactivos con ellos. El investigador debe ser sensible, genuino y abierto, y nunca olvidar por qué está en el contexto. (Hernández et al., 2014).

Los instrumentos utilizados para la recolección efectiva de información fueron la entrevista y la observación, estos instrumentos son mencionados anteriormente en la Figura 3.2. Técnicas usuales en la investigación cualitativa.

Ambas técnicas de recolección de información se utilizan como insumo para realizar la fase de la metodología de desarrollo del proyecto “Fase uno: Descripción actual de los procesos”, esta fase se observa en la Figura 3.5 y se explica en la Sección 3.7.1.

En los siguientes apartados se profundiza en ambos instrumentos de recolección de información.

#### **3.5.1. Entrevistas.**

“Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia o un equipo de manufactura” (Hernández et al., 2014).

Mediante la técnica de la entrevista se logra obtener la información como insumo para alcanzar parte importante del primer objetivo específico del proyecto (ver sección 1.4.2), puesto que la información recolectada se utiliza para diagnosticar la situación actual de los procesos.

La entrevista como instrumento para la recolección de datos se utiliza para los tres procesos que abarca el proyecto, las entrevistas aplicadas se pueden observar detalladamente en el Apéndice A, Apéndice B y Apéndice C.

### **3.5.2. Observación.**

“En la investigación cualitativa observar difiere de ver (lo cual es normal cotidianamente). La “observación investigativa” no se limita al sentido de la vista, sino a todos los sentidos, es decir es comprender el proceso, describir el ambiente y analizar todo lo referente a las situaciones que acontecen en el grupo o ambiente de estudio” (Hernández et al., 2014).

Esta técnica (la observación) se utiliza para documentar situaciones en el ambiente de trabajo, siempre relacionadas a los procesos que abarca el proyecto, como el flujo del proceso o bien problemas en la ejecución operacional, la bitácora de observación que se utiliza se puede observar detalladamente en el Apéndice D.

### **3.6. Análisis de información**

Para el análisis de información se utiliza la recolectada mediante los instrumentos descritos en la Sección 3.5, esta información se analiza basándose en los procesos correspondientes del marco de referencia ITIL, es decir, se realiza una comparación del estado de los procesos para así realizar una selección de las actividades basadas en el marco de referencia que se pueden cumplir en el Departamento de Informática.

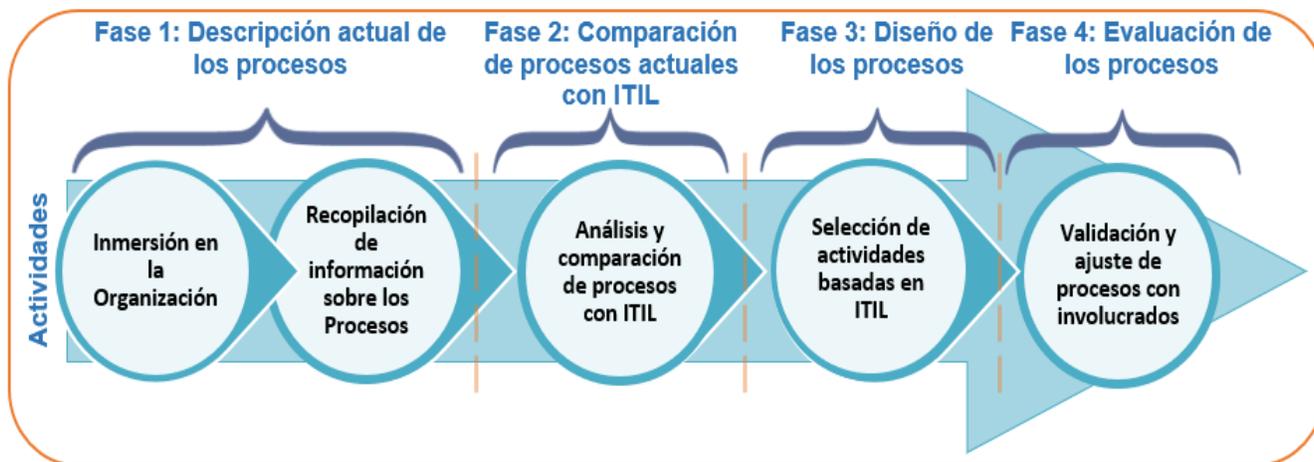
Para la comparación de los procesos se utilizan tablas comparativas con los criterios y tareas que las mejores prácticas de ITIL plantean, además, se utilizan gráficos de “radar” para representar gráficamente el contraste de la información recolectada y lo descrito por las buenas prácticas. (ver Sección 4.2).

Por otra parte, el análisis de información se cumple en la actividad de la fase de la metodología de desarrollo 3.7.2.1, donde se analiza la información correspondiente a cada proceso para la comparación de estos con ITIL.

### 3.7. Fases y actividades de la metodología

La metodología de desarrollo del proyecto consiste en cinco fases, las cuales contemplan actividades para lograr el objetivo del proyecto. A continuación, en la Figura 3.5 se observan las fases y actividades de la metodología.

Figura 3.5. Fases y actividades de la metodología de desarrollo del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

#### 3.7.1. Fase uno: Descripción actual de los procesos.

En la primera fase de la metodología se realizan las actividades “Inmersión en la Organización” y “Recopilación de información sobre los Procesos”, ambas actividades son insumo relevante para describir la situación actual de los procesos y así cumplir con la primera fase.

##### 3.7.1.1. Inmersión en la organización.

La inmersión en la Municipalidad de Curridabat tiene como propósito conocer el entorno de trabajo, identificando y observando los procesos, servicios y funciones del Departamento de Informática.

En esta actividad de la metodología se entiende el valor, rol e importancia del Departamento de Informática en la Municipalidad de Curridabat, además, se identifican mediante la observación situaciones que son relevantes documentar en la bitácora de observación (ver Apéndice D) como valiosa información de insumo para lograr entender la situación actual que vive el Departamento de Informática.

### **3.7.1.2. Recopilación de información sobre los procesos.**

En esta actividad de la fase uno, se realizan las entrevistas a los colaboradores del Departamento de Informática (ver Apéndice A, Apéndice B y Apéndice C) para extraer y documentar el conocimiento tácito sobre los procesos.

Las entrevistas aplicadas extraen información como insumo para entender los procesos operacionales que abarca el proyecto, además, las preguntas y temáticas tratadas en las entrevistas permiten diagnosticar la situación actual, es decir, identificar si existe un proceso definido, o bien si el proceso se ejecuta de manera operacional pero no está definido ni documentado.

Por lo tanto, las entrevistas permiten determinar el funcionamiento de los procesos en el Departamento de Informática, facilitando al entrevistador describir el flujo del proceso, documentar actividades, roles y diagramar el proceso actual mediante BPMN (ver Sección 2.4.3).

Esta actividad en combinación con la anterior “Inmersión en la organización” permite realizar la fase uno de la metodología de desarrollo del proyecto y así cumplir el primer objetivo específico (ver Sección 1.4.2), puesto que, se obtiene una perspectiva amplia de los procesos, permitiendo el diagnóstico real y actual de cada proceso abarcado en el proyecto.

### **3.7.2. Fase dos: Comparación de procesos actuales con ITIL.**

Esta fase consiste en analizar la información recolectada sobre los procesos comparándola con las buenas prácticas de ITIL, de manera que, se pueda identificar la diferencia entre las actividades que, actualmente, son realizadas por el Departamento de Informática con las actividades sugeridas por las buenas prácticas de ITIL.

La información insumo para el análisis y comparación de esta fase se encuentra en el Apéndice E, Apéndice F, Apéndice G, Apéndice H, Apéndice I, Apéndice J, Apéndice K, Apéndice L, Apéndice M y Apéndice N, esta información es la “entrada” para realizar las dos actividades que constituyen esta fase.

### **3.7.2.1. Análisis de procesos en operación.**

Para el análisis de los procesos en operación se utiliza la información recolectada mediante las entrevistas y las bitácoras de observación, con el propósito de comparar las diferentes perspectivas que tienen los colaboradores de informática sobre los procesos, para obtener una perspectiva general sobre cada proceso y posteriormente compararlo con las buenas prácticas de ITIL.

### **3.7.2.2. Comparación de procesos en operación con ITIL.**

Consiste en realizar un *benchmark* entre los procesos realizados actualmente por el Departamento de Informática con los lineamientos y guías que propone el marco de referencia de ITIL, para luego seleccionar las actividades de las buenas prácticas que son aplicables al Departamento de Informática.

Esta fase básicamente es una comparación entre la información recopilada sobre los procesos actuales en el Departamento de Informática con los procesos de las buenas prácticas, para un análisis y diseño de cada proceso.

Esta fase cumple con el segundo objetivo específico (ver Sección 1.4.2), puesto que se comparan los procesos actuales con las buenas prácticas para determinar sus diferencias y oportunidades de mejora, para así plantear las actividades propuestas en el diseño de cada proceso.

### **3.7.3. Fase tres: Diseño de los procesos.**

En esta fase se realiza el diseño de cada proceso propuesto por el estudiante para el Departamento de Informática, basándose en la comparación de las buenas prácticas con los procesos actuales (análisis de la fase previa 3.7.2), los diseños propuestos son basados en lineamientos y actividades que sugieren las buenas prácticas de ITIL siempre ajustados a la organización.

#### **3.7.3.1. Selección de actividades basadas en ITIL.**

El propósito de esta actividad es seleccionar aquellas actividades que son adecuadas para la Municipalidad de Curridabat, basándose en la información

recolectada, recursos y capacidades que actualmente el Departamento de Informática posee para la ejecución de los procesos.

Al realizar esta fase se cumple con el tercer objetivo específico (ver sección 1.4.2), puesto que, en esta fase se plantean las actividades basadas en ITIL que el Departamento de Informática gestione efectivamente los servicios de TI.

### **3.7.4.Fase cuatro: Evaluación de los procesos.**

La cuarta fase consiste en la verificación de los procesos con el juicio de experto, en este caso el jefe del Departamento de Informática y el consultor encargado, de manera que, si es necesario se contemplen aquellos aspectos que se omitieron en el diseño, se enfatice en alguna actividad del diseño o bien se ajuste más a la realidad y capacidad del Departamento Informática.

#### **3.7.4.1. Validación y ajuste de procesos con involucrados.**

Esta actividad de la fase cuatro consiste en el ajuste de los diseños según lo indicado por el juicio de expertos, de manera que aporten al diseño el detalle que necesite o bien oportunidades de mejora para cumplir con el objetivo del proyecto.

La validación de los procesos inicia cuando estos están diseñados, para identificar ajustes en cuanto a la adaptación del contexto municipal, para garantizar que los procesos sean viables y precisos.

La actividad finaliza cuando el juicio de expertos apruebe los diseños propuestos por el estudiante, es decir, será una actividad que deberá realizarse iterativamente (en caso de ser necesario) hasta que los diseños cumplan las expectativas del jefe de informática y del consultor experto encargado.

Esta fase es el cierre del proyecto, es decir, se presentan los procesos diseñados al Departamento de Informática de la Municipalidad de Curridabat, donde se muestra el trabajo realizado y se evidencie el valor agregado al alinearse con las buenas prácticas.

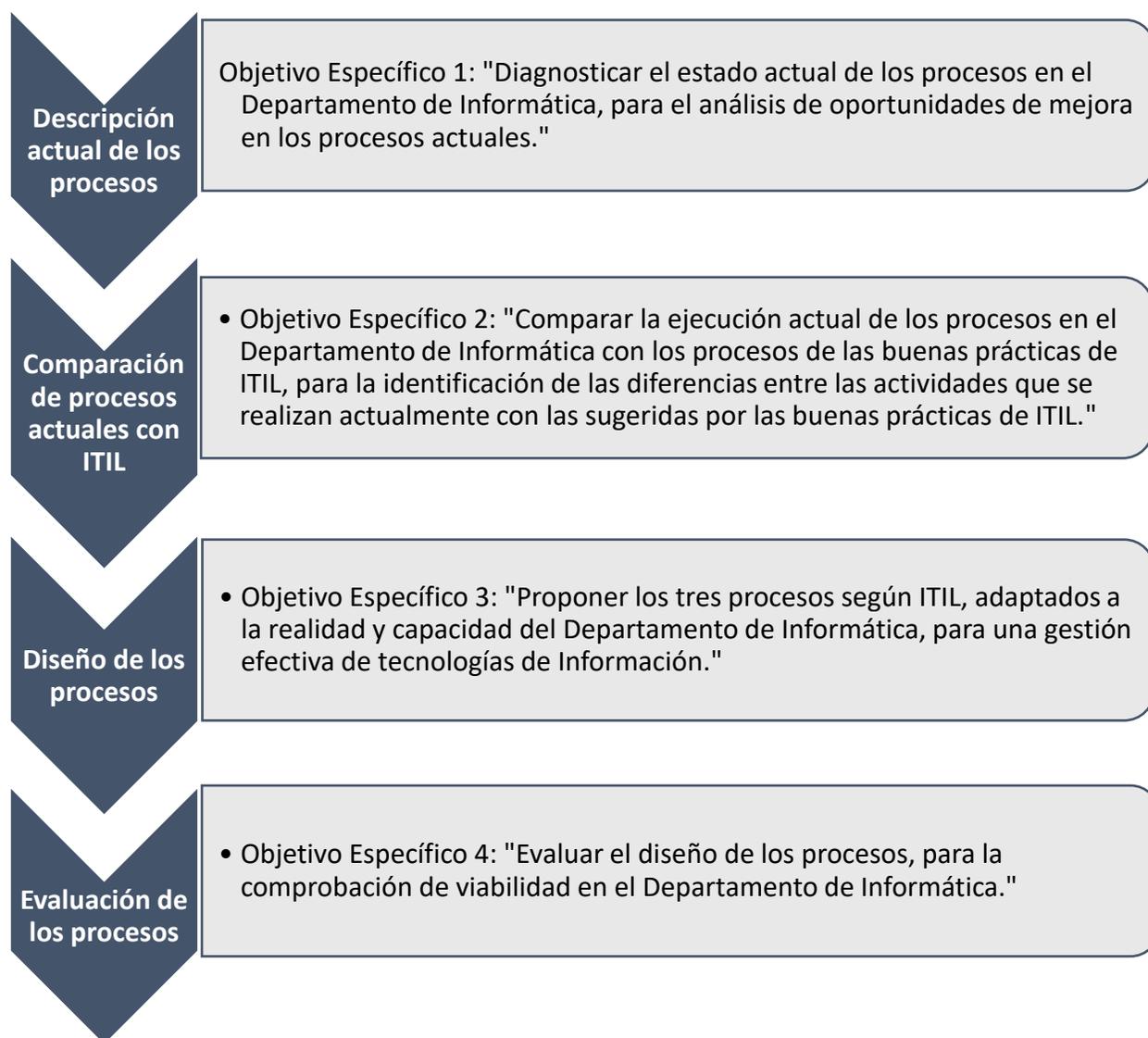
*Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat*

Al concluir esta fase, se cumple con el último y cuarto objetivo específico (ver Sección 1.4.2) por medio de la evaluación de los expertos para la realimentación y ajuste de detalles en caso de ser necesario.

### **3.8. Fases metodológicas y cumplimiento de objetivos del proyecto**

En esta sección se asocian las fases de la metodología con los objetivos que se cumplen durante su desarrollo. En la Figura 3.6 se observa las fases de la metodología de desarrollo del proyecto (izquierda de la figura) y el objetivo específico del proyecto que cumplen respectivamente, de manera que, se determina la relevancia de cada fase de desarrollo para contribuir con el cumplimiento del objetivo general del proyecto.

Figura 3.6. Cumplimiento de objetivo específico por fase de metodologías



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3.5 se presenta la relación entre los objetivos, fases metodológicas, evidencia, entregables y conclusiones que se generan durante el desarrollo de cada una de las fases (los objetivos específicos se muestran en la Figura 3.6 o bien, en la Sección 1.2.1).

Tabla 3.5. Matriz de trazabilidad de objetivos específicos del proyecto

<b>Objetivo</b>	<b>Fase</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Entregable</b>
Objetivo Específico uno	Descripción actual de los procesos.	Se obtiene la información mediante los instrumentos de recolección, es decir, las entrevistas y bitácoras de observación que se aplican. (ver Apéndice E, Apéndice F, Apéndice G, Apéndice H, Apéndice I, Apéndice J, Apéndice K, Apéndice L, Apéndice M, Apéndice N)	Informe de situación actual de los procesos (corresponde a la Sección 4.1).
Objetivo Específico dos	Comparación de procesos actuales con ITIL.	Tablas comparativas desarrolladas en la sección 4.2	Informe de análisis y comparación con las buenas prácticas de ITIL (corresponde a la Sección 4.2).
Objetivo Específico tres	Diseño de los procesos.	Selección de actividades basadas en ITIL (ver Figura 4.7)	Entregables documentados en la Sección 4.4.3.
Objetivo Específico cuatro	Evaluación de los procesos.	Las minutas de evaluación de los procesos documentadas en el Apéndice V y Apéndice W.  Ver Anexo 11, donde se comprueba por parte del Departamento de Informática la finalización del proyecto.	Los entregables de esta fase son los mismos de la anterior (ver Sección 4.4.3).

## **Capítulo IV: Análisis de Resultados**

---

En el siguiente capítulo se analiza la información como producto del desarrollo de las fases metodológicas del proyecto, de manera que, se garantice el cumplimiento de cada objetivo específico por cada fase que se desarrolla.

### **4.1. Descripción de la situación actual de los procesos**

En la presente sección se describe el estado operacional real de cada proceso abarcado en el proyecto según las perspectivas de los colaboradores del Departamento de Informática recopiladas mediante las entrevistas aplicadas y las observaciones documentadas en las bitácoras de observación, esta sección corresponde a la fase uno de la metodología “Fase uno: Descripción actual de los procesos”, esta fase se observa en la Figura 3.5 y se explica a profundidad en la sección 3.7.1.

Para describir la situación actual de los procesos se cumple con la actividad “Inmersión en la organización” (ver Sección 3.7.1.1) en donde se observan tres situaciones que suceden en el Departamento de Informática, estas observaciones se encuentran documentadas en el 2.8.10 Apéndice J, Apéndice K y Apéndice L.

Además, se cumple también con la segunda actividad “Recopilación de información sobre los procesos” (ver sección 3.7.1.2) y como resultado se obtiene la información documentada en el Apéndice E, Apéndice F, Apéndice G, Apéndice H, Apéndice I, Apéndice M y Apéndice N.

Al cumplir ambas actividades de la primera fase de la metodología de desarrollo logra describirse y diagnosticarse la situación de cada proceso abarcado en el proyecto, en las siguientes secciones se describe la situación actual del proceso de “Gestión de Cambios”, “Gestión de Eventos” y “Gestión de Activos y Configuración” respectivamente.

### **4.1.1. Gestión de cambios.**

En esta sección se presenta lo descrito por los colaboradores del Departamento de Informática sobre el proceso operacional de los cambios que realizan diariamente, además, de las observaciones a situaciones correspondientes al proceso.

En el Apéndice E, Apéndice F, Apéndice G, Apéndice H y Apéndice I se observa la recolección de información mediante las entrevistas aplicadas a los colaboradores del Departamento de Informática sobre este proceso.

Por otro lado, en la Tabla 4.1, se muestra la perspectiva de cada involucrado en el proceso de cambios, de manera que, se pueda obtener una perspectiva holística del estado actual del proceso.

Tabla 4.1. Perspectivas del proceso Gestión de Cambios

<b>Gestión de Cambios: Perspectivas de involucrados</b>					
<b>Aspecto del proceso</b>	<b>Primer Técnico II Municipal</b>	<b>Segundo Técnico II Municipal</b>	<b>Tercer Técnico II Municipal</b>	<b>Analista Municipal</b>	<b>Jefe de TI</b>
¿Existe un documento de referencia para ejecutar los cambios en informática?	No tiene conocimiento sobre algún documento existente.	No tiene conocimiento sobre algún documento existente.	No tiene conocimiento sobre algún documento existente.	No tiene conocimiento sobre algún documento existente.	Explicó que había un documento realizado en el 2016, pero no se utiliza.
Inicio del proceso operacional de cambios.	El funcionario describe el cambio y la justificación de este por el S.S.I, correo, llamada o se apersona en Informática.	El funcionario expresa la necesidad de un cambio por el S.S.I, correo electrónico o personalmente .	El cambio es expresado por el funcionario por correo, el sistema S.S.I o se apersona en de Informática.	Normalmente el funcionario se presenta explicando una necesidad que inicia el proceso de cambio.	En un principio la jefatura o el funcionario tienen una necesidad y la expresan por llamada telefónica, S.S.I o por correo electrónico.

*Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat*

¿Se registra el cambio el cambio solicitado?	No se registra formalmente.	No se registra formalmente.	No se registra, solamente si el cambio es realizado por un proveedor.	No se registra formalmente.	No se registra formalmente.
¿Se evalúa el riesgo o impacto asociado al cambio que se desea realizar?	No se evalúa el cambio.	Se realiza una rápida revisión del impacto del cambio con el jefe de TI.	No hay evaluación, si surge alguna duda o falla con la ejecución del cambio se comenta entre compañeros.	Normalmente se evalúa que haya un motivo coherente alineado con la Municipalidad	El jefe de TI lo evalúa para identificar si se puede proceder.
¿Existen criterios ya definidos previamente para determinar la prioridad del cambio o categoría de este?	No, se revisa y se ejecuta el cambio según entren en la cola del S.S. I., además a todos los funcionarios les “urge” la solicitud del cambio.	No, el jefe de TI y el técnico identifican si un cambio se debe realizar de inmediato o puede esperar.	No, se revisa y se ejecuta el cambio según entren en la cola del S.S. I	No, normalmente no se realizan los cambios cuando se presentan	El jefe de TI con criterio experto indica la prioridad del cambio.
La decisión del cambio es consensuada por un comité o autoridad de cambio	Solamente el jefe de TI es el que aprueba el cambio.	Solamente el jefe de TI es el que aprueba el cambio.	Solamente el jefe de TI es el que aprueba el cambio.	Solamente el jefe de TI es el que aprueba el cambio.	Solamente el jefe de TI es el que aprueba el cambio, si el cambio involucra un costo grande asociado se le consulta a Alcaldía.
Se realiza una revisión post-Implementación del cambio	No existe un seguimiento formal.	Se realiza una etapa de pruebas, pero no existe un seguimiento formal.	Normalmente se brinda un seguimiento informal, depende del técnico que realice el cambio	Se realiza un seguimiento informal, dependiendo de la carga de trabajo.	No se realiza un seguimiento, solo para los casos que con criterio propio amerite un seguimiento.

Observaciones del proceso	No indica.	El proceso debe documentarse y ser flexible para aquellos cambios que no son complicados.	Debe de haber mayor control, dado que en este momento los funcionarios en ocasiones solicitan cambios, permisos o accesos que en realidad no necesitan.	Debe de documentarse los cambios, debido que en ocasiones no se sabe la configuración de un sistema porque no hay información documentada del cambio.	Se debe de documentar y formalizar un proceso de cambios.
---------------------------	------------	---	---	---	---

Como se presenta en la Tabla 4.1, cada perspectiva brinda información relevante como insumo para describir la situación actual del proceso de “Gestión de Cambios”, al analizar la información de la tabla anterior y las respuestas de los colaboradores del Departamento de Informática a las entrevistas (ver Apéndice E, Apéndice F, Apéndice G, Apéndice H y Apéndice I) se logra diagnosticar, identificar y determinar seis aspectos en cuanto a la situación operacional del proceso de cambios, los cuales se presentan a continuación:

1. Actualmente se carece de un proceso formal definido en el Departamento de Informática, aunque el jefe del departamento indica la existencia de un documento con un procedimiento formal, este no se actualiza desde el 2016, además, este documento no se utiliza como referencia para el proceso operacional, es decir, básicamente es inexistente.
2. El proceso inicia siempre con el manifiesto de la necesidad del cambio por parte de algún funcionario, esta necesidad es expresada por tres canales, los cuales son llamada telefónica, registro por medio del S.S.I, correo electrónico o se presentan personalmente buscando un colaborador que les atienda.
  - 2..1. Como se menciona anteriormente existen tres canales que inician el proceso, sin embargo, cabe resaltar que el S.S.I. no es adecuado para gestionar los cambios, puesto que su objetivo es atender las solicitudes informáticas como su nombre lo indica (“Sistema de Solicitudes Informáticas”).

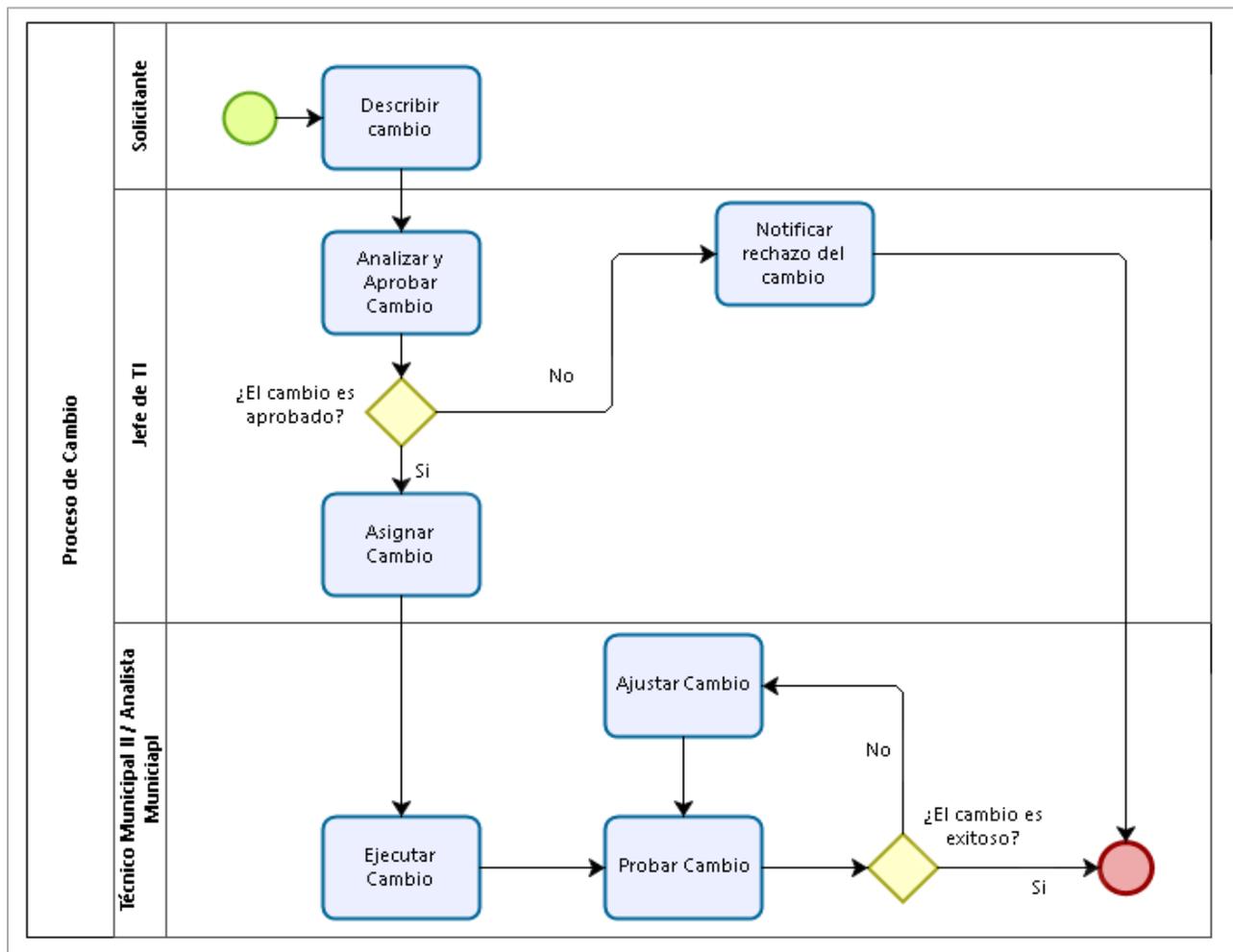
- 2..2. Mediante el canal de llamada telefónica se pierde el registro mínimo de la fecha de solicitud de cambio y su descripción.
- 2..3. Mediante el canal del correo electrónico se obtiene el registro de la fecha, funcionario solicitante y la descripción.
3. La evaluación del cambio se realiza de manera informal, es decir, sin analizar a profundidad criterios definidos sobre impacto y probabilidad de riesgo que el cambio puede causar en la Municipalidad.
4. Se carecen de criterios definidos para la categorización de los cambios, por lo tanto, no se gestionan los cambios por su magnitud (impacto y riesgo), lo que causa un inadecuado tratamiento de cambios para aquellos cambios que presentan un alto esfuerzo, costo y gasto de recursos municipales.
5. Actualmente como se puede observar en la pregunta seis de las entrevistas documentadas en los apéndices mencionados anteriormente las decisiones sobre los cambios son canalizados y aprobados por el jefe de informática, como la única autoridad de cambio, sin embargo, para algunos cambios menores y repetitivos el proceso no es flexible.
6. Luego de implementado el cambio no se realiza una revisión post implementación para identificar lecciones aprendidas y documentar la información valiosa para posibles cambios similares en un futuro, este aspecto se identifica en la pregunta diez de las entrevistas aplicadas (Apéndices referenciados anteriormente).

#### 4.1.1.1. Proceso operacional.

Para describir el actual proceso operacional de cambios, se presentan dos flujos identificados del proceso de cambios. A continuación, se muestran los flujos elaborados en la nomenclatura BPMN y la explicación de las actividades.

En la Figura 4.1 se observa el flujo uno observado en el Departamento de Informática, este flujo se realizó mediante la nomenclatura BPMN, para su construcción se utilizó las entrevistas aplicadas y la observación del proceso documentado en la bitácora de observación en el Apéndice J.

Figura 4.1. Flujo operacional uno del proceso de cambios



Fuente: Elaboración propia, basado en el flujo uno operacional observado.

Como se puede observar en la Figura 4.1 el proceso consiste en las siguientes actividades explicadas en la Tabla 4.2:

Tabla 4.2. Descripción del primer proceso de cambios identificado

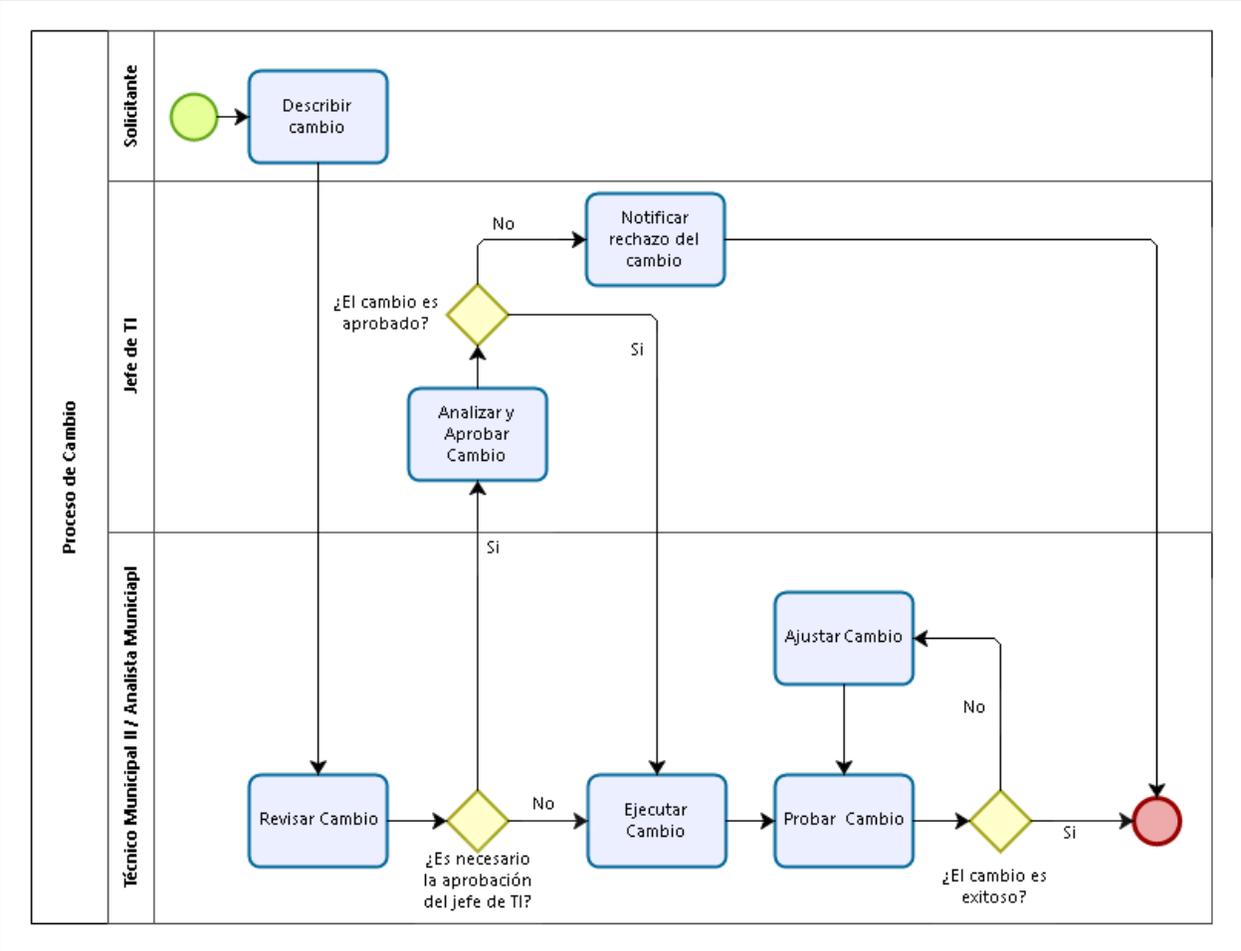
<b>Actividades del proceso de cambios</b>			
<b>Paso</b>	<b>Tipo</b>	<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Describir el Cambio	Actividad	Solicitante	El solicitante (funcionario municipal) describe la necesidad del cambio, sin justificación, solamente describe lo que desea o necesita cambiar.
Analizar y aprobar cambio	Actividad	Jefe del Departamento de Informática	El jefe del departamento de informática analiza la posibilidad del cambio según la necesidad y descripción que el funcionario le transmita.
¿El cambio es aprobado?	Decisión	Jefe del Departamento de Informática	Es la decisión como salida de la actividad anterior con dos posibles flujos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprobado:</b> Procede con la actividad “Asignar cambio”</li> <li>• <b>Rechazado:</b> Procede con la actividad “Notificar rechazo del Cambio”</li> </ul>
Asignar cambio	Actividad	Jefe del Departamento de informática	El jefe del Departamento asigna a un técnico o analista municipal según su criterio las tareas correspondientes para la ejecución del cambio.
Notificar rechazo del cambio	Actividad	Jefe del Departamento de informática	El cambio es notificado al solicitante con la justificación de rechazo, de manera que el solicitante esté informado de la situación del cambio.

*Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat*

Ejecutar cambio	Actividad	Técnico Municipal/ Analista Municipal	El técnico municipal realiza las tareas necesarias y correspondientes para realizar el cambio en el servicio.
Probar Cambio	Actividad	Técnico Municipal/ Analista Municipal	El técnico responsable del cambio realiza las pruebas y valida con el usuario el cambio realizado.
¿El cambio es exitoso?	Decisión	Funcionario	El funcionario debe de validar con el técnico municipal que la ejecución del cambio sea la correcta, hay dos posibles flujos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio exitoso: Finaliza el proceso del cambio.</li> <li>• Cambio fallido: Se procede a la actividad de “Ajustar Cambio”.</li> </ul>
Ajustar Cambio	Actividad	Técnico Municipal/ Analista Municipal	El técnico revisa los aspectos omitidos o la falla que tiene el cambio para asegurar que el cambio se efectúe correctamente. La actividad que prosigue nuevamente es “Probar Cambio”

Ahora, en la Figura 4.2, se presenta el flujo dos, observado en el Departamento de Informática, se utilizó las entrevistas aplicadas y la situación observada registrada en la bitácora de observación documentada en el Apéndice L.

Figura 4.2. Flujo operacional dos del proceso de cambios



Fuente: Elaboración propia, basado en el flujo operacional dos observado.

Como puede observarse en la Figura 4.2 el proceso básicamente inicia con la misma actividad del proceso mostrado en la Figura 4.1 (proceso uno), sin embargo, este proceso (proceso dos) difiere en la segunda actividad puesto que es ejecutada por el técnico o analista municipal, es decir, en el proceso dos el contacto del funcionario solicitante es directamente con el técnico o analista municipal y luego el técnico procede a solicitar la aprobación del jefe TI o la ejecución del cambio propiamente, según su criterio.

Por otro lado, en la Figura 4.1 (proceso uno) el contacto del funcionario solicitante es con el jefe de informática y este analiza la solicitud y justificación del cambio para luego proceder con la asignación del cambio o bien el rechazo.

#### **4.1.2. Gestión de eventos.**

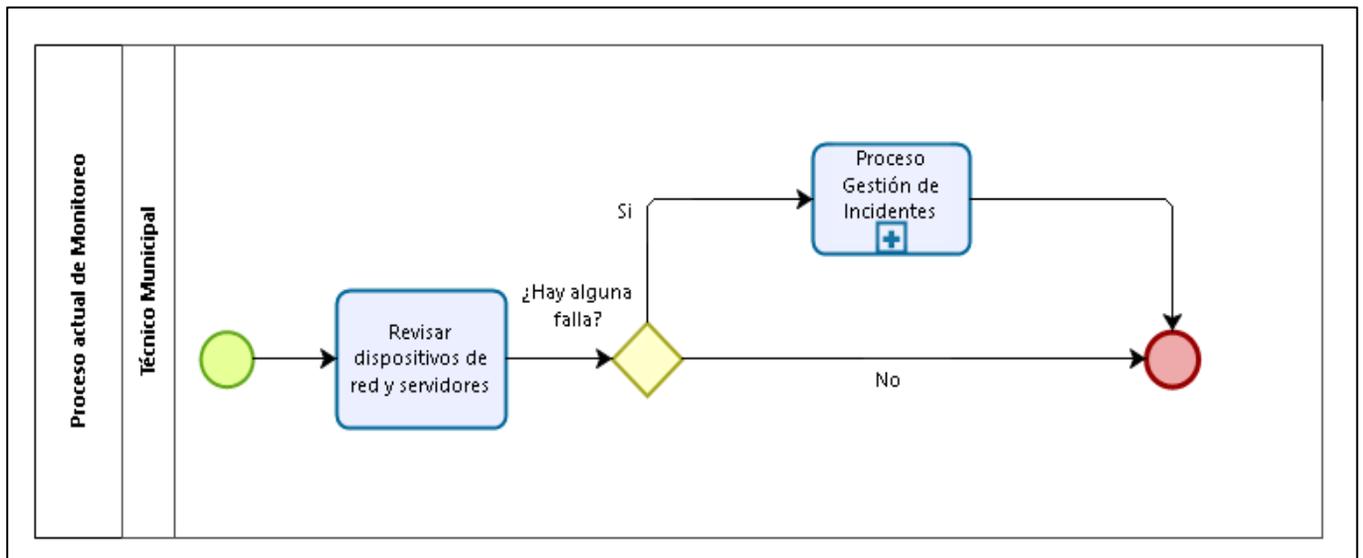
La descripción de la situación actual de este proceso se basa en la entrevista documentada en Apéndice M, a continuación, se presentan los seis aspectos identificados actualmente en el Departamento de Informática correspondientes al proceso de gestión de eventos.

1. Se indica la inexistencia de un proceso definido para verificar el cambio de estado en los CIs.
2. Se carece de algún tipo de sistema o herramienta que genere alertas sobre el estado actual o cambios de estados en los CIs.
3. No se indica en ningún documento cuales son los CIs que deben revisarse o monitorearse según su impacto en caso del cambio de estado por un error o falla.
4. El técnico realiza un proceso informal, es más semejante a una iniciativa personal de revisar el correcto funcionamiento de los dispositivos de red, cámaras y respaldos de información.
5. Se utiliza el software propio de los dispositivos de red para observar su comportamiento, de esta manera el técnico interpreta los diferentes gráficos e indicadores que genera el sistema, sin embargo, cuando hay una falla importante este debe de llamar al proveedor de los dispositivos para que se encarguen del incidente.
6. El técnico indica que se revisan los dispositivos de red puesto que esta permite la efectiva entrega de los servicios a los contribuyentes.

#### **4.1.2.1. Proceso operacional.**

El proceso operacional como se describió anteriormente no está formalizado o documentado, por lo anterior, para su representación en la notación BPMN se utiliza la información recolectada en la entrevista (Apéndice M) con el técnico de informática encargado del monitoreo de CIs, a continuación, en la Figura 4.3 se presenta el proceso.

Figura 4.3. Flujo operacional del proceso de eventos (monitoreo)



Fuente: Elaboración propia, basado en el flujo operacional descrito.

El técnico encargado de este proceso básicamente explica que todas las mañanas él realiza la actividad “Revisar dispositivos de red y servidores” mostrada en la Figura 4.3, la cual consiste en revisar de la siguiente manera los CIs:

1. Para revisar los puntos de acceso a internet el técnico interpreta (por su conocimiento tácito) lo que muestra el software de los dispositivos marca Meraki (puntos de acceso), este tablero de control se puede observarse en el Anexo 4.

2. Las antenas de punto a punto (internet) poseen un software que en todo momento indica el estado actual de la comunicación de punto a punto, esta visualización se puede observar en el Anexo 5, de igual manera el técnico encargado revisa este tablero para determinar que la comunicación es efectiva entre antenas.
3. Los *switches* marca HP también poseen un software de gestión en dónde se puede consultar el estado en tiempo real, en el Anexo 6 se observa el software que muestra el estado de los *switches* principales de la Municipalidad de Curridabat.
4. Se revisan que las cámaras estén en funcionamiento (comprobación visual).
5. Se revisa que los servidores estén realizando los respaldos correspondientes, esta comprobación es manual y se revisa que las carpetas constantemente se estén actualizando a la fecha actual.

Si se detecta una falla en algún CI mencionado en las revisiones anteriores, el técnico procede con la gestión de esta falla como un incidente, en dónde dependiendo de la magnitud se contacta al proveedor o se realiza un ajuste para garantizar que el servicio de internet u otro no sea afectado por el dispositivo o proceso que presenta la falla.

### **4.1.3. Gestión de activos y configuración.**

Para la descripción de este proceso se utiliza como base la entrevista aplicada al encargado de los activos de informática (encargado del proceso y ciclo de vida de los activos de informática), la entrevista se puede observar en el Apéndice N.

Los siete aspectos que describen la situación actual del proceso son los siguientes:

1. Actualmente los activos de informática solamente están registrados en el sistema SAF (Sistema de Activos Fijos), el propósito de este sistema es la gestión de todos los activos fijos municipales, en el Anexo 7 puede observarse el menú del sistema.
2. Actualmente el sistema tiene un enfoque financiero, en el Anexo 8 se observan las características que se registran en este sistema:
  - a. Responsable: El activo para todos los casos es asignado al jefe del departamento donde se encuentra el activo.
  - b. Descripción: Corresponde al nombre del activo.
  - c. Código: Es el número de activo municipal.
  - d. Proveedor: Corresponde a la empresa proveedora del artículo.
  - e. Localización: Corresponde al departamento donde se encuentra el activo, no corresponde a la localización física.
  - f. La consulta también muestra la información para el control de contabilidad como el valor original, la depreciación y el valor actual del activo.
3. No hay inventario para un control informático sobre los equipos, software o sistemas operativos y licenciamiento.
4. El colaborador entrevistado indica que el sistema es impreciso, puesto que, lo registrado en el sistema no es realmente lo correspondiente al activo, es decir, la información registrada no concuerda con la información real del activo.
5. No existe una configuración exacta documentada para equipos, servidores entre otros; sin embargo, para los *switches* y otros dispositivos existen

documentos de texto donde se guarda la configuración como el usuario y contraseña.

6. El técnico entrevistado es el encargado del control de los CIs de informática, actualmente se está realizando un control más exhaustivo, puesto que el sistema SAF no se ajusta a las necesidades de control para activos específicamente de informática.
7. El Departamento de Informática no realiza auditorías internas para verificar que los registro que tienen en el Sistema SAF sea consistente con la información “física” de los equipos.

## **4.2. Comparación de procesos con ITIL**

Al obtener la situación actual de los procesos abarcados en el proyecto, se procede a realizar la fase “Comparación de procesos con ITIL” que se muestra en la Figura 3.5 y se explica en la Sección 3.7.2.

Esta fase se desarrolla mediante el análisis de una tabla comparativa, en la que se describe la actividad que ITIL sugiere como buena práctica, la descripción actual de esa actividad operacionalmente (análisis) y luego se efectúa el criterio de comparación sobre el grado de realización de dichas actividades sugeridas por ITIL, para identificar las diferencias del proceso operacional e ITIL, en la Tabla 4.3 se determina el nivel o grado de realización para cada actividad propuesta al compararse con la situación actual.

Tabla 4.3. Grado de realización respecto a la actividad sugerida en ITIL

<b>Nivel de Realización</b>	<b>Descripción</b>
Completo	Actualmente se realiza operacionalmente la actividad identificada en ITIL.
Medio	Se realizan mínimo dos tareas o pasos que ITIL menciona respecto a la actividad.
Regular	Existe iniciativas base por parte de los colaboradores o jefe de TI para cumplir la actividad.
Nulo	No existen indicios de la actividad o tareas similares descritas en ITIL.

### **4.2.1. Gestión de cambios.**

En la presente sección se realiza el análisis y comparación del proceso operacional actual (Gestión de Cambios) con las actividades que sugieren las buenas prácticas de ITIL. Para realizar una comparación precisa se utilizan seis actividades que el marco de referencia sugiere para la gestión efectiva de cambios, se analiza la actividad que propone ITIL, las tareas o pasos similares que se realizan actualmente en el Departamento de Informática y se comparan mediante el grado de realización definido (ver Tabla 4.3), en la Tabla 4.4 se muestra el análisis mediante la comparación de las actividades.

Tabla 4.4. Comparación del proceso operacional de cambios con ITIL

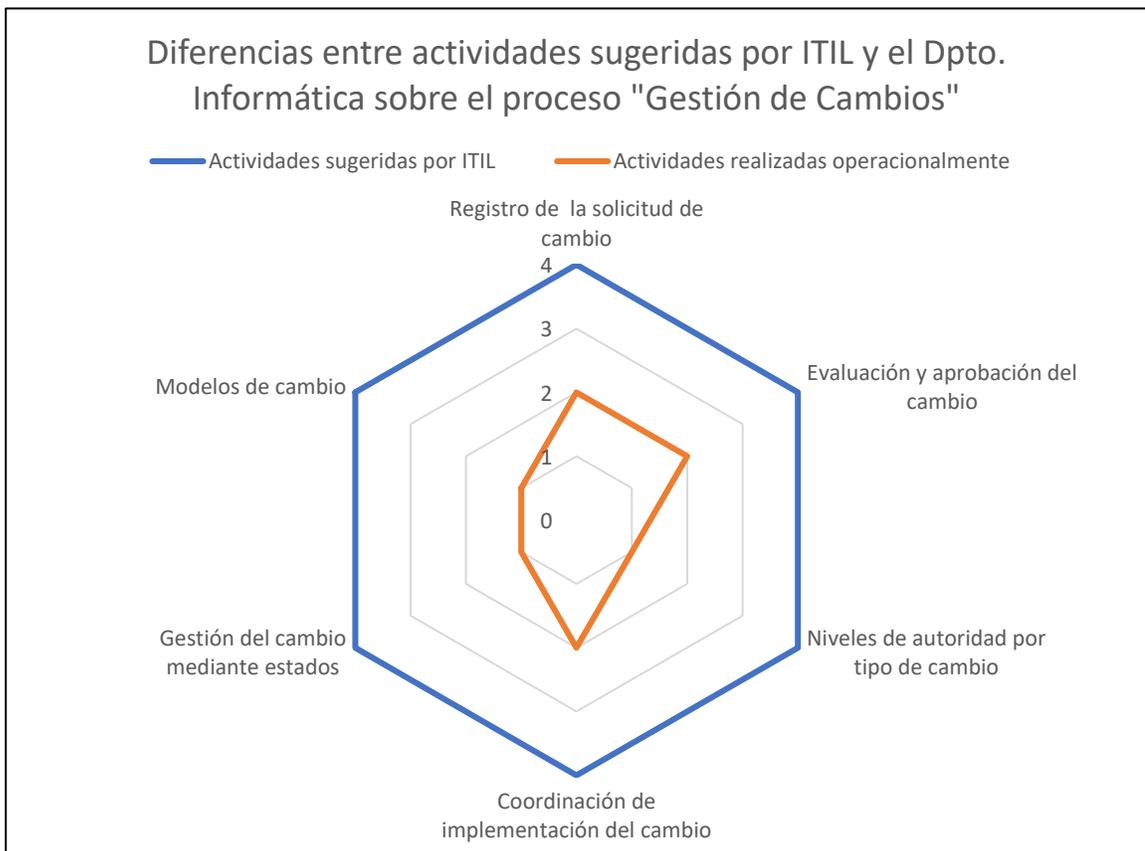
<b>Comparación del proceso con ITIL</b>			
<b>Actividad de ITIL v3 2011</b>	<b>Descripción (ITIL)</b>	<b>Descripción del Operacional</b>	<b>¿Se realiza la actividad?</b>
1. Creación y registro de la solicitud de cambio	Se crea la solicitud formal de cambio con la justificación y atributos necesarios para evaluar el cambio y su viabilidad.	No existe formalización de una solicitud de cambio, actualmente se registra una necesidad de cambio mediante el sistema S.S.I llamada telefónica, correo electrónico o comunicación, pero no describe los atributos que menciona ITIL como ejemplo.	Regular
2. Evaluación y aprobación del cambio	Consiste en evaluar la viabilidad, riesgo e impacto que el posible cambio tendrá en los servicios que actualmente están en operación.	La evaluación no es formal (no hay reunión de involucrados) y es bajo la única perspectiva del jefe de informática sin evaluar criterios estipulados de impacto o riesgo que menciona ITIL.	Regular
3. Niveles de autoridad del cambio	Los cambios deben ser aprobados por una autoridad correspondiente a la categoría por el impacto del cambio.	Los cambios son autorizados solamente por el jefe de informática, no existe distinción de autoridades según ITIL.	Nulo

*Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat*

4. Coordinar implementación del cambio		Realizar el cambio en una ventana de tiempo donde no se vean afectados los usuarios del servicio.	No se realiza reunión con los involucrados directos del cambio para identificar la ventana óptima del cambio, pero se verifica con el criterio experto del jefe de TI cuando es el momento adecuado para realizar el cambio.	Regular
5. Gestión del cambio mediante estados.		Se deben de gestionar los cambios mediante estados para respaldar la gestión de los cambios e informar a los involucrados sobre el cambio.	No se tiene un control del estado sobre los cambios ni se comunica con el funcionario que emite la necesidad del cambio.	Nulo
6. Modelos de cambio		Se gestiona el cambio mediante pasos, consideraciones y decisiones previamente predefinidos según su tipo.	No existen modelos o pasos formalmente definidos previamente para realizar los cambios.	Nulo

Al analizar de una manera gráfica la tabla anterior (Tabla 4.4), a continuación, se presenta la Figura 4.4, donde se muestra las diferencias que existen actualmente entre las actividades que se realizan en el Departamento de Informática y las actividades que las buenas prácticas de ITIL sugieren.

Figura 4.4. Gestión de Cambios diferencias con actividades de ITIL



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis de la Tabla 4.4.

Como se observa en la Figura 4.4, la diferencia entre las seis actividades claves entre ITIL y el proceso operacional del departamento es considerable según el marco de referencia, las actividades abarcadas en la propuesta de solución de “Gestión de Cambios” se definen en la cuarta fase “Diseño de los procesos” (ver Sección 4.3) y se desarrollan en el Capítulo V: Solución Propuesta.

### **4.2.2. Gestión de eventos.**

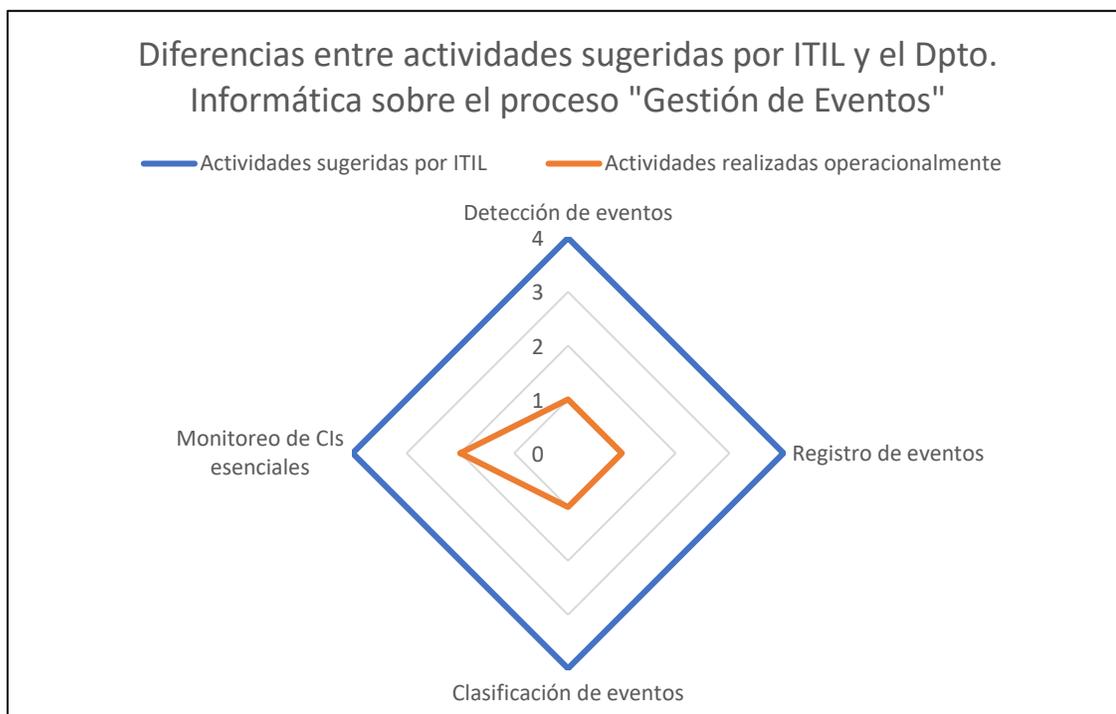
Siguiendo el mismo enfoque, en la Tabla 4.5 se muestra el análisis y comparación de las actividades sugeridas en el marco de referencia ITIL y el proceso operacional en el Departamento de Informática.

Tabla 4.5. Comparación del proceso operacional de eventos con ITIL

<b>Comparación del proceso con ITIL</b>			
<b>Actividad de ITIL v3 2011</b>	<b>Descripción (ITIL)</b>	<b>Descripción del Operacional</b>	<b>¿Se realiza la actividad?</b>
1. Detección de eventos	Se utiliza sistemas que permiten generar alertas cuando un CI importante cambia de estado.	Actualmente el Departamento de Informática no posee herramientas que permiten alertas de precaución o de excepción.	Nulo
2. Registro de eventos	Se registran los eventos para identificar la información básica del evento como el CI afectado, la descripción, el tipo entre otros.	Si el técnico encuentra una falla o inconsistencia en un CI al realizar tareas de monitoreo, este actúa mediante el proceso de incidentes.	Nulo
3. Clasificación de eventos	Consiste en crear reglas para una categorización de eventos efectiva, de manera que se gestionen los eventos según sea su tipo.	No existe una actividad o tarea similar.	Nulo
4. Se monitorean los CIs importantes para el negocio.	Se identifican aquellos CIs que se deben de monitorear por su importancia en la entrega de los servicios de TI.	Solamente se monitorean manualmente los CIs que tienen su sistema propio de gestión donde se muestra el comportamiento en tiempo real.	Regular

Al comparar las actividades sugeridas por ITIL con las tareas que se realizan actualmente, se logra obtener el siguiente gráfico que se observa en la Figura 4.5, básicamente se muestra una representación gráfica de los aspectos analizados en la Tabla 4.5.

Figura 4.5. Gestión de Eventos, diferencias entre ITIL y el proceso operacional



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis de la Tabla 4.5.

Como se observa en la Figura 4.5, según las actividades que sugiere ITIL el proceso de eventos es básicamente inexistente en el Departamento de Informática, existe un monitoreo manual solamente para aquellos CIs que tienen incorporado un *software* que facilita determinar el estado actual del CIs en tiempo real, dejando de lado aquellos CIs que pueden ser esenciales para la entrega de uno o más servicios de TI.

Las actividades que se proponen en el diseño del proceso de "Gestión de Eventos" se definen en la cuarta fase "Diseño de los procesos" (ver Sección 4.3) y se desarrollan en el Capítulo V: Solución Propuesta.

### **4.2.3. Gestión de activos y configuración.**

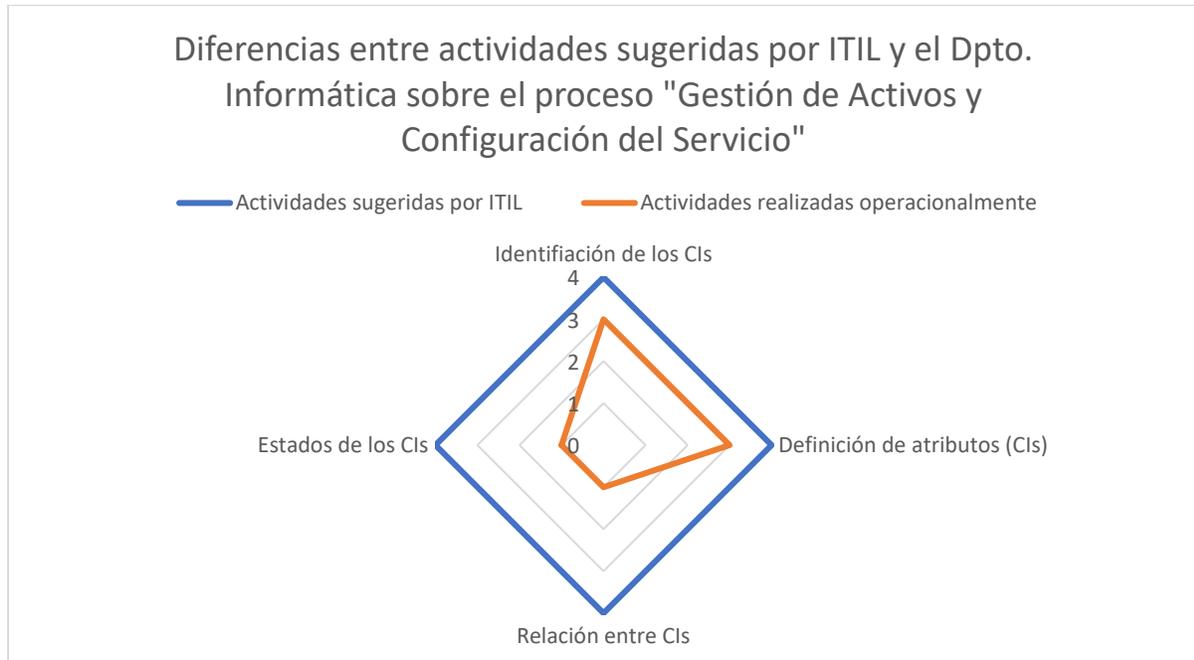
En la Tabla 4.6 se presenta bajo el mismo enfoque, el análisis y la comparación entre de las actividades que sugiere el marco de referencia ITIL con respecto a las tareas realizadas actualmente, por el Departamento de Informática.

Tabla 4.6. Comparación del proceso operacional con ITIL

<b>Comparación del proceso con ITIL</b>			
<b>Actividad de ITIL v3 2011</b>	<b>Descripción (ITIL)</b>	<b>Descripción del Operacional</b>	<b>¿Se realiza la actividad?</b>
1. Identificación de los CIs	Se agrupan o categorizan los CIs dependiendo de criterios para una organización y control preciso y adecuado.	No hay criterios de categorización para identificar los CIs, existe un sistema (SAF) que permite ver el registro del CI, pero la información registrada en el sistema es imprecisa.	Medio
2. Definición de atributos para los CIs	Son aquellas características del CI que se consideran valiosas almacenarlas como información importante.	En el sistema SAF se identifican ciertos atributos importantes según ITIL, pero es deficiente comparado con otros atributos que el marco de referencia sugiere como importantes de identificar.	Medio
3. Relación entre CIs	Las relaciones describen cómo los CIs trabajan juntos para entregar los servicios.	No existe una documentación que permita identificar las relaciones entre los CIs	Nulo
4. Estados de los CIs.	Cada CI debe tener un estado con un significado importante para la organización, el estado del CI depende de su etapa dentro del ciclo de vida	No se cuenta con el estado actual de los CIs.	Nulo

En la Figura 4.6 se observa la representación gráfica obtenida como producto del análisis realizado en la Tabla 4.6.

Figura 4.6. Gestión de Activos y Config. del Servicio, diferencias con ITIL



Fuente: Elaboración propia, basado en el análisis de la Tabla 4.6.

Como se presenta en la Figura 4.6, las tareas que se realizan en el Departamento de Informática son una base para cumplir con las actividades “Identificación de los CIs” y “Definición de atributos” que sugieren las buenas prácticas de ITIL, el proceso diseñado contempla estas actividades mencionadas anteriormente.

Las actividades diseñadas correspondientes a este proceso se definen en la cuarta fase “Diseño de los procesos” (ver Sección 4.3) y se desarrollan en el Capítulo V: Solución Propuesta.

### 4.3. Diseño de los procesos

En la presente sección se definen las actividades basadas en ITIL que se diseñan como propuesta de solución del proyecto, el diseño de los procesos corresponde a la tercer fase de la metodología “Diseño de los Procesos” que se muestra en la Figura 3.5, esta fase se desarrolla en el Capítulo V: Solución Propuesta.

La actividad correspondiente a esta tercer fase es “Selección de actividades basadas en ITIL” (ver Sección 3.7.3.1), la cual consiste en seleccionar aquellas actividades del marco de referencia ITIL que se proponen como el diseño de cada proceso.

Figura 4.7. Selección de actividades para el diseño de los procesos basadas en ITIL

Gestión de Cambios	Gestión de Eventos	Gestión de Activos y Configuración
<ul style="list-style-type: none"><li>• Solicitud de Cambio</li><li>• Categorías de Cambio</li><li>• Autoridades del Cambio<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación</li><li>• Priorización</li></ul></li><li>• Modelos de Cambio</li><li>• Estados de los Cambios</li><li>• Métricas del Proceso</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir tipos de eventos</li><li>• Identificar CIs a monitorear</li><li>• Definir cuando se debe generar el evento</li><li>• Formulario de registro del evento</li><li>• Métricas del proceso</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los CIs<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Scope</i></li><li>• <i>Span</i></li><li>• Granularidad</li></ul></li><li>• Relaciones de los CIs</li><li>• Estados de los CIs</li><li>• Formularios de registro de CIs</li><li>• Gestión de la CMDB</li><li>• Métricas del proceso</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Para explicar las actividades que se muestran en la Figura 4.7, a continuación, se explica en qué consiste cada actividad según el proceso respectivo.

- **Gestión de Cambios**

- Solicitud de cambio: Consiste en realizar el formulario (plantilla) donde se registre la propuesta formal del cambio (ver Apéndice Ñ) con los detalles correspondientes del cambio.
- Categorías de Cambio: Consiste en definir las categorías de cambio según el impacto de estos en la Municipalidad de Curridabat.
- Autoridades del Cambio: Consiste en determinar los niveles de autoridades del cambio que aprueban o rechazan el cambio según su categoría e impacto.
- Modelos de cambio: Consiste en diseñar y documentar una serie de pasos y actividades predefinidas que debe obedecer los cambios según su categoría correspondiente.
- Estado de los cambios: Consiste en definir el “estado” posible de los cambios para facilitar la identificación de la etapa actual del cambio.
- Métricas del proceso: Se definen indicadores para determinar el rendimiento del proceso en el Departamento de Informática.

- **Gestión de Eventos:**

- Definir los tipos de eventos: Determinar los tipos de eventos que se proponen monitorear en la Municipalidad de Curridabat.
- Identificar los CIs a monitorear: Documentar formalmente los CIs que deben monitorearse debido a la importancia para la entrega de los servicios.
- Definir cuando se debe generar un evento: Determinar las reglas o condiciones que deben darse para generar el evento.
- Formulario de registro del evento: Definir una plantilla con las características básicas que debe de tener el evento definido para el registro correspondiente.
- Métricas del proceso: Se definen indicadores para determinar el rendimiento del proceso en el Departamento de Informática.

- **Gestión de Activos y Configuración:**

- Identificar los CIs: Determinar el *scope*, *span* y granularidad correspondiente a la infraestructura del Departamento de Informática.
- Relaciones de los CIs: Determinar como los CIs se relacionan para la correcta entrega del servicio.
- Estados de los CIs: Determinar los estados del CI importantes de identificar durante su ciclo de vida.
- Formulario de registro de los CIs: Estandarizar un formulario para cada tipo de CI que se identifique (ver Apéndice Q, Apéndice R, Apéndice S, Apéndice T y Apéndice U).
- Modelos del proceso: Documentar los flujos operacionales que pueden suceder para el correcto registro de información en la CMDB.
- Métricas del proceso: Se definen indicadores para determinar el rendimiento del proceso en el Departamento de Informática.

## **4.4. Evaluación de los procesos**

La presente sección corresponde a la cuarta fase de la metodología de desarrollo del proyecto, esta fase se muestra en la Figura 3.5, consiste en validar los procesos con el juicio de experto y ajustarlos en caso de requerirlo.

### **4.4.1. Validación con el consultor encargado.**

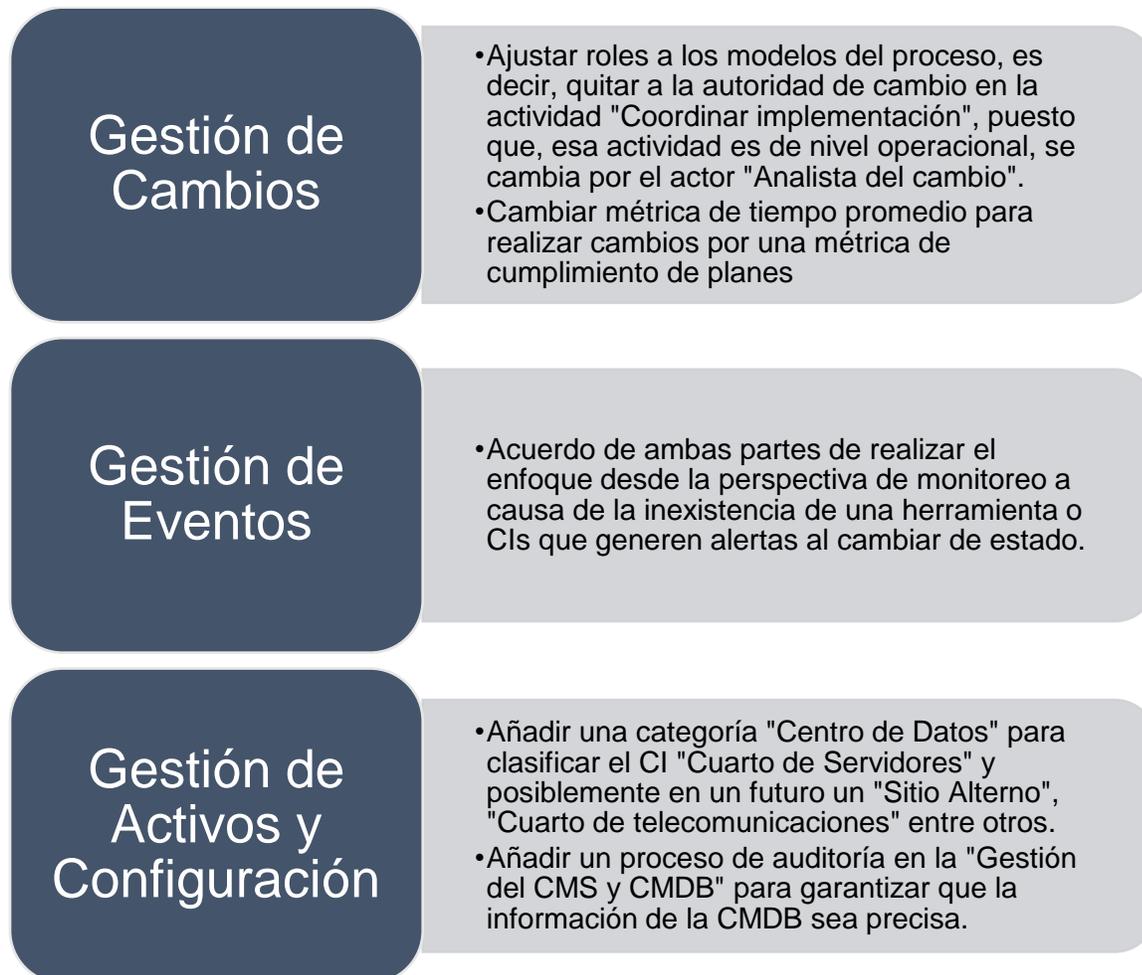
En esta sección se presenta la revisión y ajuste de procesos (diseño) según el consultor experto, para garantizar que estos se alinean al contexto municipal, los acuerdos de ajuste se encuentran documentados en el Apéndice V.

Para el diseño de los procesos (versión final) se toman en cuenta las oportunidades de mejora documentados en la minuta (Apéndice V), esto puesto que, el criterio de experto es sumamente importante para cumplir el objetivo específico tres (ver Sección 1.4.2), es decir, de esta manera se logra obtener el diseño de los procesos alineados a la Municipalidad de Curridabat en términos de capacidad y recursos.

Además, como consecuencia del alineamiento de los procesos se cumple el objetivo cuatro del proyecto (ver Sección 1.4.2), es decir, se evalúan los procesos para garantizar que sean viables en el entorno del Departamento de Informática de la Municipalidad de Curridabat.

Las oportunidades de mejora que se determinaron y se agregaron al diseño final mediante la evaluación del consultor experto se presentan en la Figura 4.8:

Figura 4.8. Ajuste del diseño de los procesos según el consultor experto



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.4.2. Validación con el jefe del departamento de informática.**

En el Apéndice W, está documentado la minuta de presentación y evaluación de los procesos que el proyecto abarca, además, en esta minuta se evidencia que, el jefe de informática está de acuerdo con los procesos diseñados y los ajustes que se realizaron producto de una evaluación previa con el consultor encargado (ver Sección 4.4.1).

En esta reunión el jefe del Departamento de Informática está de acuerdo con los procesos, y acepta que fueron correctamente alineados a los recursos y capacidades actuales con las que cuenta actualmente el departamento (ver Apéndice W).

Los procesos en su versión final corresponden al Capítulo V: Solución Propuesta, donde se diseñan los procesos entregados al Departamento de Informática producto del esfuerzo y trabajo durante las dieciséis semanas del proyecto.

#### **4.4.3. Entregables ajustados y aprobados.**

Los procesos diseñados se entregaron en varios documentos apegándose al formato de documentación de procesos que tiene el Departamento de Informática, la documentación entregada de los procesos es la siguiente:

##### **1. Entregables del proceso “Gestión de Cambios”:**

1.1. **“MCI-For-Solicitud de Cambio”:** Corresponde al formulario planteado para el registro formal del cambio (ver Apéndice Ñ).

1.2. **“MCI-Di-Gestión de Cambios”:** Directrices del proceso de gestión de cambios, en este documento se define:

1.2.1. Las categorías de cambio (ver Sección 5.1.2).

1.2.2. Autoridades de cambio (ver Sección 5.1.3).

1.2.3. Estados de los cambios (ver Sección 5.1.5).

1.3. **“MCI-Pr-Gestión de Cambios”:** En este documento se define el procedimiento del proceso:

1.3.1. Entradas y salidas del proceso (ver Figura 5.3)

1.3.2. Modelos de cambio (ver Sección 5.1.4).

1.3.3. Métricas del proceso (ver Sección 5.1.7).

## **2. Entregables del proceso “Gestión de Eventos”:**

**2.1. “MCI-PR-Gestión de Eventos”:** Corresponde al procedimiento del proceso:

2.1.1. Descripción de CIs sugeridos monitorear (ver Sección 5.2.1 ).

2.1.2. Clasificación de los posibles eventos definidos (ver Sección 5.2.2).

2.1.3. Métricas del proceso (ver Sección 5.2.4).

## **3. Entregables del proceso “Gestión de Activos y Configuración del Servicio”:**

**3.1. “MCI-PR-Gestión de Activos y Configuración del Servicio”:** Es el proceso propuesto con las actividades sugeridas:

3.1.1. Identificación de los CIs (ver Sección 5.3)

3.1.2. Relaciones entre CIs planteadas (ver Sección 5.3.2)

3.1.3. Estados de los CIs (ver sección 5.3.3)

3.1.4. Procesos de gestión del CMS y la CMDB (ver Sección 5.3.4):

**3.1.4.1.** Registro, actualización y auditoría.

3.1.5. Responsables del proceso (ver Sección 5.3.5)

3.1.6. Métricas del proceso (ver Sección 5.3.6).

**3.2. Formularios de registro de cada categoría de CI:** Corresponde a los formularios (plantillas) que se plantean para el registro de cada CI

3.2.1. “MCI-For-Registro de Elemento de Configuración (Hardware)” (ver Apéndice Q).

3.2.2. “MCI-For-Registro de Elemento de Configuración (Software)” (ver Apéndice R).

3.2.3. “MCI-For-Registro de Elemento de Configuración (Servicio)” (ver Apéndice S).

3.2.4. “MCI-For-Registro de Elemento de Configuración (Centro de Datos)” (ver Apéndice T).

3.2.5. “MCI-For-Registro de Elemento de Configuración (Documento)” (ver Apéndice U).

## **Capítulo V: Solución Propuesta**

---

En el presente capítulo se desarrolla la propuesta de solución correspondiente a la tercera fase de la metodología “Diseño de procesos” (ver Figura 3.5), las siguientes secciones consisten en la presentación de los diseños de cada proceso.

Para cada proceso abarcado en el proyecto se diseñan las actividades que se pueden observar en la Figura 4.7, la presentación de la propuesta se realiza mediante el diseño del proceso de gestión de cambios, seguidamente gestión de eventos y para finalizar con el diseño del proceso de gestión de activos y configuración.

## **5.1. Diseño propuesto para el proceso gestión de cambios**

En las siguientes secciones se presenta el diseño propuesto del proceso de “Gestión de Cambios” mediante aspectos relevantes y actividades anteriormente observadas correspondientes a este proceso (ver Figura 3.5. Fases y actividades de la metodología de desarrollo del proyecto).

### **5.1.1. Solicitud de cambio.**

Para formalizar la propuesta del cambio en el Departamento de Informática se diseña el formulario correspondiente a la solicitud de cambio (SC, por sus siglas) como el documento oficial para describir la propuesta del cambio e inicio del proceso, en el Apéndice Ñ se puede observar el entregable (formulario) diseñado, en este formulario se definen los siguientes atributos:

Tabla 5.1. Diseño de atributos para la Solicitud de Cambios

<b>Atributos de la Solicitud de Cambio</b>		
<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Justificación</b>
Código de la solicitud.	Identificador único de la SC.	Se debe identificar la SC mediante un único identificador para un control adecuado, auditorías y consultas sobre el cambio.
Nombre del solicitante.	Nombre del solicitante del cambio.	Se debe de identificar cuál colaborador solicita la propuesta de cambio.
Tipo de Cambio	Propuesta del tipo del cambio definido (ver Sección 5.1.2).	Se debe de conocer la propuesta del tipo de cambio asociado para ser gestionado como adecuadamente.
Categoría	Categoría de CI asociada al cambio (ver Figura 5.9).	Se debe de identificar de una manera fácil el tipo de CI asociado al cambio.

Asunto del cambio	“Título” relacionado al cambio	Este atributo permite la identificación rápida del motivo de cambio.
Descripción	Detallada descripción del cambio.	Se debe de identificar la necesidad real del cambio, para valorar si es necesario y viable mediante una explicación del solicitante.
Fecha planeada del cambio	Fecha exacta que se propone la ejecución del cambio.	Permite valorar la ventana óptima para coordinar el cambio.
Justificación del cambio	Beneficios o problema que se pretende resolver con el cambio.	Criterio fundamental para valorar y analizar el cambio.
Efectos de no implementar el cambio	En caso de rechazo del cambio, ¿qué pasaría?	Permite evaluar el efecto negativo de rechazo del cambio.
CIs afectados	Nombre o identificador de los elementos de configuración (CIs) que son afectados por la ejecución del cambio.	Permite obtener una perspectiva del impacto y riesgo del cambio en la Municipalidad.
Nombre del colaborador que revisa la SC	Nombre del colaborador que revisa la SC para valorar si los atributos del cambio son correctos.	Permite tener un control para el Departamento de Informática sobre los involucrados del cambio.
Evaluación del cambio (Riesgo)	Riesgo del cambio que es identificado por la autoridad de cambio respectiva.	Criterio más importante para valorar la aprobación o rechazo del cambio.
Prioridad del cambio	Asignación de prioridad por parte de la autoridad del cambio.	Criterio de prioridad asignado al cambio para su ejecución.
Motivo del cambio	Motivación que llevo al cambio.	Permite valorar la prioridad del cambio, solo existen dos opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correctivo</li> <li>• Mejora continua</li> </ul>
Decisión de la autoridad del cambio	Decisión final sobre la aceptación o rechazo del cambio.	Permite identificar en estado de rechazo o aceptado el cambio.

*Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat*

Observaciones	Observaciones asociadas al cambio	asociadas al	Para efectos de control o de gestión se deja espacio a observaciones aclaratorias.
Documentos relacionados	Documentación cambio.	relacionada al	Se debe de identificar documentación relevante al cambio (Planes de gestión, planes de remediación contratos, cronogramas entre otros).

Como se observa en la Tabla 5.1, los atributos seleccionados para el diseño de la solicitud de cambio permiten identificar la necesidad, impacto, riesgo y prioridad del cambio, de manera que, se pueda evaluar su viabilidad en la Municipalidad de Curridabat y lograr una perspectiva holística del cambio solicitado para su efectiva gestión.

### 5.1.2. Categorías de cambio.

Los cambios deben ser gestionados efectivamente mediante su categoría, de manera que, estos se evalúen y sean aprobados por el nivel de autoridad correspondiente dependiendo de su impacto y riesgo para la organización, en la Tabla 5.2 se presentan las categorías o tipos de cambios propuestos para la Municipalidad de Curridabat.

Tabla 5.2. Propuesta de categorías de cambio

Tipo de Cambio	Descripción del tipo de cambio
Cambio Mayor	Corresponde a un cambio con complejidad elevada, alto costo y uso de recursos. Generalmente este tipo de cambios está relacionado a un proyecto formal. El cambio impacta de forma muy importante a uno o varios procesos de la institución. Por ejemplo, la implementación de un Sistema de Ingresos, Contabilidad, este último implicaría la contratación de una organización para el desarrollo de un sistema completo, se necesita recolectar e involucrar mucho personal para que el sistema sea exitoso y se debe de realizar el “cartel” de contratación respectivo.
Cambio Significativo	Tipo de cambio que requiere de muchos recursos, es de alta complejidad, y nunca se ha implementado anteriormente. Debe contar con un alto nivel de planificación, con una gestión de riesgos robusta y con planes de contingencia identificados. Por ejemplo: Cambio en el Sistema Operativo de las computadoras o servidores de la institución.
Cambio Medio	Cambio con un riesgo e impacto manejables por el departamento de TI. Hay experiencia previa y se cuenta con los recursos necesarios para implementar el cambio. El nivel de riesgo requiere tomar medidas necesarias para mitigar los riesgos involucrados y gestionar el plan de remediación en caso de necesitarlo, pero son riesgos aceptables.  Ejemplo: Actualización de un sistema de información donde se agregan funcionalidades.
Cambio Menor u Operacionales	Cambio relativamente simple, pero con un nivel de riesgo asociado. Existe conocimiento previo y recursos para manejarlo, es un cambio incluso repetible a este nivel.  Por ejemplo: Cambio de equipo de telecomunicaciones no principales como un <i>router</i> .
Cambio Estándar (Pre-Aprobado)	Cambio con un nivel de impacto y riesgo mínimo o nulo. Con instrucciones definitivas y repetibles.  Por ejemplo: Actualización del Antivirus, cambio de contraseña de usuario, cambio de periféricos.

### **5.1.2.1. Cambio de Emergencia.**

Además de las categorías mencionadas anteriormente en la Tabla 5.2, se define la categoría “Cambio de Emergencia” la cual debe de gestionarse de manera particular, puesto que, se utiliza para cambios que se necesitan de forma inmediata por la urgencia e impacto crítico que tiene en algún servicio o proceso institucional.

Para que un cambio sea categorizado de “Emergencia” se debe de cumplir la siguiente condición:

- El cambio de emergencia debe responder únicamente a un incidente mayor donde la operación normal de los procesos municipales se vea interrumpidos gravemente al punto de afectar de forma importante la imagen de la Municipalidad, es decir, interrumpe el servicio a los contribuyentes o se corre el riesgo de tener pérdidas financieras significativas o consecuencias legales negativas.

Por lo anterior, el cambio de emergencia debe ser aprobado por un Comité de Cambio de Emergencia que se ensambla al momento de la situación, asegurándose de contar con al menos dos personas que analizan la situación y que pueden apoyar al analista de cambio para que tome la decisión de aprobar la implementación del cambio de emergencia.

### **5.1.3. Autoridades de cambios.**

Para cada tipo de cambio propuesto en la sección anterior (Sección 5.1.2) se debe de conformar la autoridad de cambio respectiva de manera que se valore adecuadamente los factores, aspectos y planes de gestión necesarios para su aprobación o rechazo.

En la Tabla 5.3 se propone los integrantes del rol aprobador del cambio en la Municipalidad de Curridabat.

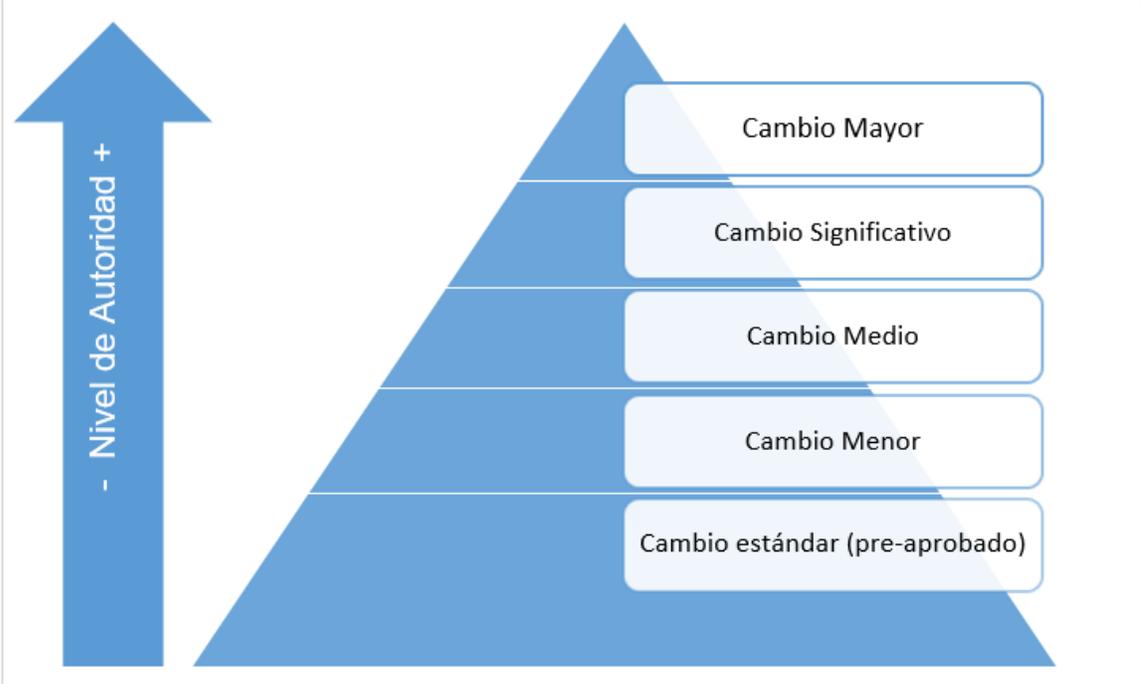
Tabla 5.3. Conformación de Autoridades de Cambio

<b>Tipo de Cambio</b>	<b>Integrantes</b>
Cambio Mayor	Comité Informática más Alcaldía.
Cambio Significativo	Comité Informática más un representante autorizado del departamento involucrado (afectado por el cambio). Ej. Financiero, Plataforma de Servicios, Catastro, entre otros).
Cambio Medio	Comité de Informática.
Cambio Menor	Jefe del Departamento de Informática
Cambio Estándar (Pre-Aprobado)	La primera vez debe ser aprobado por el Comité de Informática. Luego queda pre-aprobado y no requiere de ninguna aprobación cada vez que se implementa.

En la Tabla 5.3 no se muestra la categoría “Cambio de Emergencia”, puesto que, para el cambio de emergencia, se debe de conformar el comité en el momento de la situación de emergencia, sin embargo, debe de nombrarse el coordinador que debe de ensamblar dicho comité, para la Municipalidad de Curridabat el coordinador del “Comité de Cambios de Emergencia” es el jefe de informática o su delegado.

Como se puede observar en la Tabla 5.3 anterior el rol aprobador del cambio aumenta jerárquicamente dependiendo del impacto, riesgo y recursos asociados, para representar gráficamente el nivel de autoridad requerido para la aprobación de cada tipo de cambio definido se muestra la Figura 5.1, donde se observa que conforme aumenta la categoría de cambio definido para la Municipalidad se necesita de una autoridad más mayor.

Figura 5.1. Nivel de autoridad por categoría de cambio



Fuente: Elaboración propia.

**5.1.3.1. Evaluación del cambio.**

La autoridad de cambio correspondiente debe de evaluar el cambio con base en una serie de criterios para determinar el impacto y la probabilidad de materialización del riesgo asociado al cambio, por lo tanto, se proponen las siguientes preguntas básicas sobre los criterios (no son únicas e inamovibles), es decir la autoridad de cambio puede evaluar otros criterios o aspectos que se consideren relevantes para un cambio en particular.

Tabla 5.4. Preguntas básicas de evaluación

<b>Preguntas de Impacto y Probabilidad de Fallo</b>	
<b>Impacto</b>	1. ¿Afecta la efectiva entrega de servicios municipales a los contribuyentes?
	2. ¿Nivel de costo y recursos asociados al cambio?
	3. ¿Cantidad de CIs que son afectados por el cambio?
<b>Probabilidad de Fallo</b>	4. ¿Se han realizado cambios similares?
	5. ¿Cantidad de experiencia que existe para la ejecución del cambio?
	6. ¿Qué tan complejo es realizar el Cambio?

Con base en los criterios descritos en las preguntas anteriores para determinar el impacto y probabilidad de fallo, se define en la Figura 5.2, las categorías de riesgo real que se proponen para la evaluación del cambio.

Se utilizan dos dimensiones para realizar la matriz que categoriza el riesgo, la probabilidad de materialización del fallo (PR) y el posible impacto (IM) asociado al cambio para la Municipalidad de Curridabat, la combinación de “Alta”, “Media” y “Baja” de cada dimensión se plantea en la Figura 5.2.

Figura 5.2. Matriz de Impacto y probabilidad de riesgo

<b>Probabilidad</b>	<b>PR-1Alta</b>	<b>PR-2 Media</b>	<b>PR-3Baja</b>
<b>Impacto</b>			
<b>IM-1 Alto</b>	<b>Categoría de Riesgo: Crítico</b>	<b>Categoría de Riesgo: Alto</b>	<b>Categoría de Riesgo: Medio</b>
<b>IM-2 Medio</b>	<b>Categoría de Riesgo: Alto</b>	<b>Categoría de Riesgo: Medio</b>	<b>Categoría de Riesgo: Bajo</b>
<b>IM-3Bajo</b>	<b>Categoría de Riesgo: Medio</b>	<b>Categoría de Riesgo: Bajo</b>	<b>Categoría de Riesgo: Bajo</b>

Fuente: Elaboración propia

Una vez definidas las categorías por la combinación de las dimensiones (IM y PR), en la Tabla 5.5 se brinda la descripción como guía de las posibles respuestas a las preguntas con los criterios de impacto y probabilidad de fallo de la Tabla 5.4, además, en la descripción se indica el número de pregunta que hace referencia.

Tabla 5.5. Descripción de categorías de riesgo

<b>Riesgo del Cambio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Crítico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectuar el cambio afecta varios servicios municipales hacia los contribuyentes, puesto que involucra CIs importantes que soportan los procesos institucionales para que la Municipalidad entregue dichos servicios.</li> <li>2. El costo y recursos asociados al cambio son muy elevados respecto al beneficio que se puede percibir.</li> <li>3. Afecta dos o más CIs críticos, es decir, CIs involucrados en procesos institucionales.</li> <li>4. No hay experiencia realizando cambios similares en el Departamento de Informática, lo que aumenta considerablemente el riesgo asociado.</li> <li>5. Inexperiencia total por parte de los colaboradores de informática para realizar el cambio.</li> <li>6. La complejidad técnica es elevada y no existe el conocimiento adecuado en el tema para realizar el cambio.</li> </ol>

- Para la aprobación del cambio se necesita la autorización del Comité de Informática, alcalde municipal, un plan de ejecución y gestión del cambio altamente robustos y específicos.

**Alto**

1. Efectuar el cambio afecta solamente un proceso para brindar servicios municipales a los contribuyentes por los CIs involucrados.
  2. El costo y recursos asociados al cambio son altos.
  3. Afecta solamente a un CIs crítico, es decir, CI involucrado en un solo proceso institucionales.
  4. Se ha realizado el cambio solamente una o pocas veces previamente y se tiene conocimiento que en producción posiblemente el cambio genera incidentes en los servicios de TI, institucionales o ambos.
  5. Existe muy poca experiencia por parte de los colaboradores para la ejecución del cambio.
  6. La complejidad técnica es considerable y solamente se tiene el conocimiento básico (no suficiente) para la ejecución del cambio sin problemas futuros.
- Para la aprobación del cambio se necesita la autorización del Comité de Informática y los pasados planes de gestión de los cambios similares con las lecciones aprendidas y alternativas de solución para los problemas que ocasionaron dichos cambios pasados.

**Medio**

1. Efectuar el cambio no afecta CIs que soportan procesos para brindar servicios municipales a los contribuyentes.
  2. El costo y recursos asociados al cambio son mínimos.
  3. No afecta CIs críticos, es decir, CIs que soportan procesos o servicios Municipales importantes (de cara al contribuyente o económicos).
  4. Se ha realizado el cambio varias veces y se tiene el conocimiento de las soluciones problemas que pueda presentar el cambio
  5. Existe experiencia por parte de los colaboradores para la ejecución del cambio.
  6. La complejidad técnica es manejable, y se tiene el conocimiento suficiente para la ejecución del cambio sin problemas futuros.
- Para la aprobación del cambio se necesita la autorización del Jefe de Informática.

**Bajo**

1. Efectuar el cambio no afecta CIs que soportan procesos para brindar servicios municipales a los contribuyentes.
2. No hay costo asociado o es mínimo.
3. No afecta a CIs críticos
4. Se ha realizado el cambio gran cantidad de veces.

5. Existe amplia experiencia por parte de los colaboradores para la ejecución del cambio.
6. No existe complejidad técnica.
  - o El cambio asociado a este nivel de riesgo es categorizado como “Estándar” y para que el cambio sea “pre-aprobado” debe de ser confirmado por el Comité de Informática una única vez.

### **5.1.3.2. Priorización del cambio.**

La autoridad de cambio también es responsable de identificar la prioridad del cambio según los intereses municipales, se plantean varios aspectos a considerar para decidir si el cambio puede esperar o se debe de implementar en un corto plazo, en la Tabla 5.6 se observan los criterios propuestos.

Tabla 5.6. Propuesta de criterios para la priorización de cambios

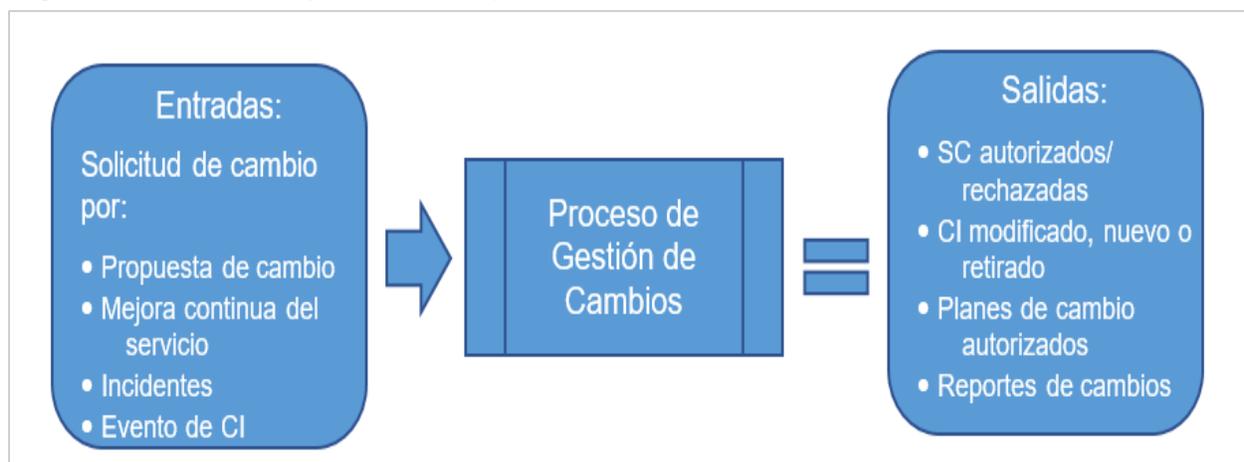
<b>Prioridad</b>	<b>Cambio Correctivo</b>	<b>Cambio de Mejora Continua</b>
<b>Inmediato</b>	La vida de funcionario(s) en riesgo. Pérdida de ingresos Municipales. Incapacidad de brindar servicios a los contribuyentes	No aplica, puesto que normalmente este tipo de prioridad es asignado a los cambios de emergencia producto de un incidente mayor.
<b>Alta</b>	Afecta a funcionarios clave para los procesos o servicios municipales  Afecta a uno o más departamentos y se carece de alternativa de trabajo en caso de no ser efectuado el cambio.	Cumplimiento de normativa.  Cumplimiento de requerimientos de ley.
<b>Media</b>	No hay un impacto grave.  La rectificación/modificación no puede esperar al cambio planificado.	Mejora métrica de procesos no relevantes (procesos no relacionados al contribuyente o económicos).  Apoya iniciativas municipales
<b>Baja</b>	El cambio es justificado y necesario, pero puede esperar al próximo cambio de mantenimiento planificado o programado	Mejora la usabilidad de un servicio de tecnología de información o agrega nuevas facilidades para el funcionario

#### **5.1.4. Modelos de cambio.**

Los modelos de cambio presentados a continuación serán utilizados para determinar los pasos y acciones necesarias para gestionar un tipo de cambio en particular, de manera que, todos los colaboradores del Departamento de Informática e involucrados del cambio conozcan el proceso formal y estándar que se debe de seguir para cada categoría de cambio.

Para iniciar la descripción de los modelos primero se determinan las correspondientes entradas y salidas del proceso, en la Figura 5.3, se observa las diferentes entradas que pueden desencadenar la solicitud de cambio para iniciar el proceso, además, se definen también las posibles salidas del proceso.

Figura 5.3. Entradas y salidas del proceso



Fuente: Elaboración propia.

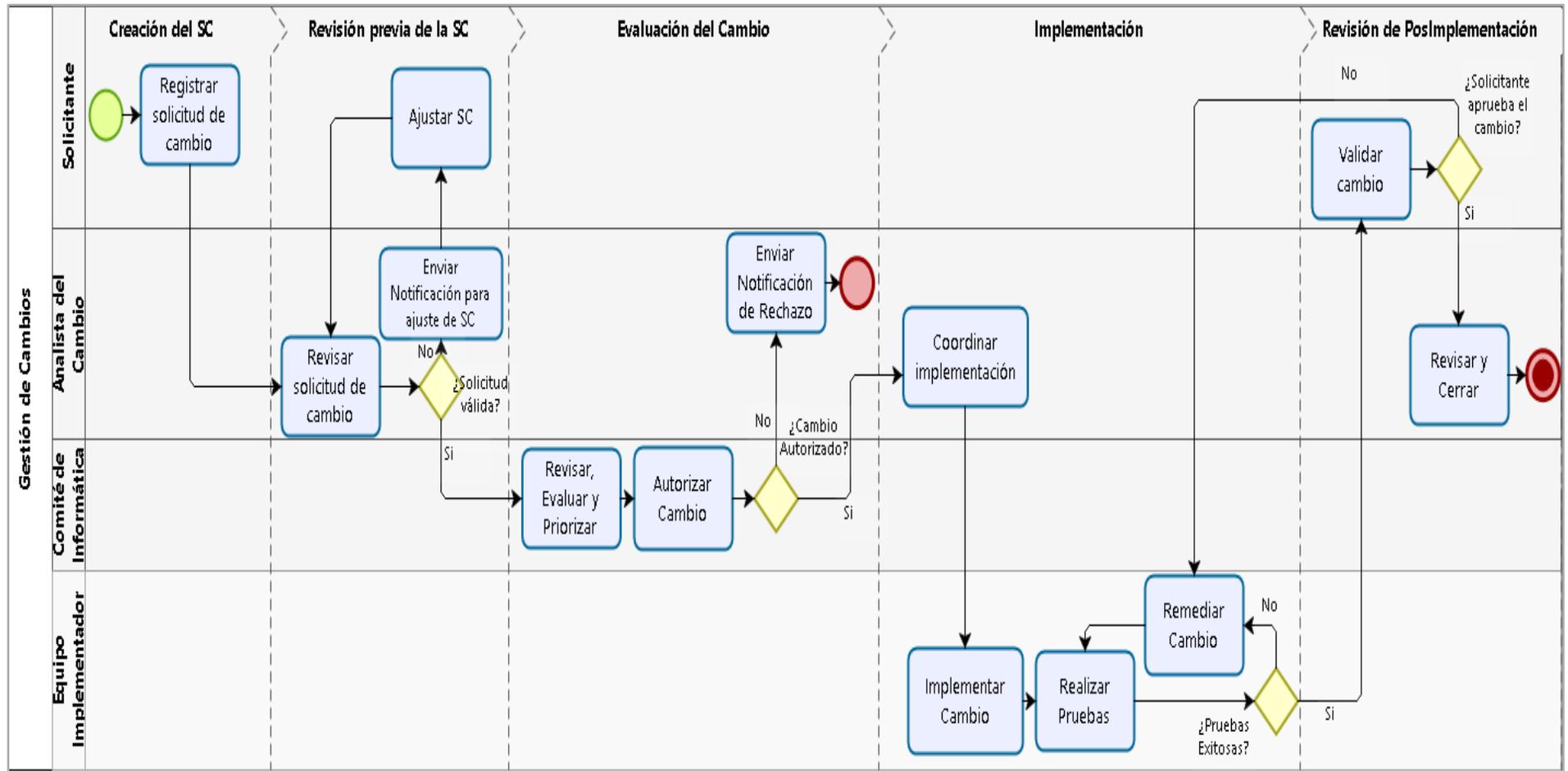
En las siguientes secciones se presenta los modelos propuestos según el tipo o categoría de cambio, se explicará cada modelo analizando sus actividades correspondientes y los actores encargados de realizar dicha actividad.

#### **5.1.4.1. Modelo de cambios significativos, mayores y medios.**

El modelo de cambios para las categorías “Mayor”, “Significativo” y “Medio” es básicamente igual, es decir, los pasos, actividades y decisiones son las mismas, solamente difieren en el actor responsable de la actividad “Autorizar Cambio” como se observa en la Tabla 5.3. Conformación de Autoridades de Cambio.

En la Figura 5.4 se observa el proceso correspondiente a las categorías de cambio previamente descritas, además, este proceso se explica detalladamente en la Tabla 5.7.

Figura 5.4. Modelo propuesto para cambios Mayor, Significativo y Medio



Fuente: Elaboración propia utilizando la herramienta Bizagi.

A continuación, se presenta la Tabla 5.7 donde se explica el tipo de paso, la descripción de las tareas que se realizan en la actividad y el actor responsable de la actividad.

Tabla 5.7. Explicación del modelo de cambios mayor, significativo y medio

<b>Proceso de cambios “Mayor”, “Significativo” y “Medio”</b>			
<b>Paso</b>	<b>Tipo</b>	<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
<b>1. Registrar solicitud de cambio</b>	Actividad	Solicitante	El técnico de informática registra la solicitud de cambio con la información correspondiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de detalle de la información depende del tipo e impacto de dicho cambio para la Municipalidad.</li> </ul>
<b>2. Revisar solicitud de cambio</b>	Actividad	Analista del Cambio	El Analista del Cambio debe revisar la SC para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la totalidad de la información en la SC, para realizar el cambio.</li> <li>• Revisar la necesidad y factibilidad del cambio.</li> <li>• Asegurar que el cambio solicitado no esté siendo gestionado o implementado actualmente.</li> <li>• Descripción adecuada de la necesidad del cambio, así como información aprobación del presupuesto en caso de ser necesaria.</li> <li>• Clasificar el tipo de cambio Mayor, Significativo o Medio.</li> </ul>
<b>3. ¿SC válida?</b>	Decisión	Analista del Cambio	Es la decisión como salida de la actividad anterior con dos posibles flujos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Si:</b> Procede con el paso 6 “Revisar, evaluar y priorizar”</li> <li>• <b>No:</b> Procede con el paso 4 “Enviar notificación para ajuste de SC”</li> </ul>
<b>4. Enviar notificación para ajuste</b>	Actividad	Analista del Cambio	Comunica la notificación para que ajuste la solicitud de cambio.

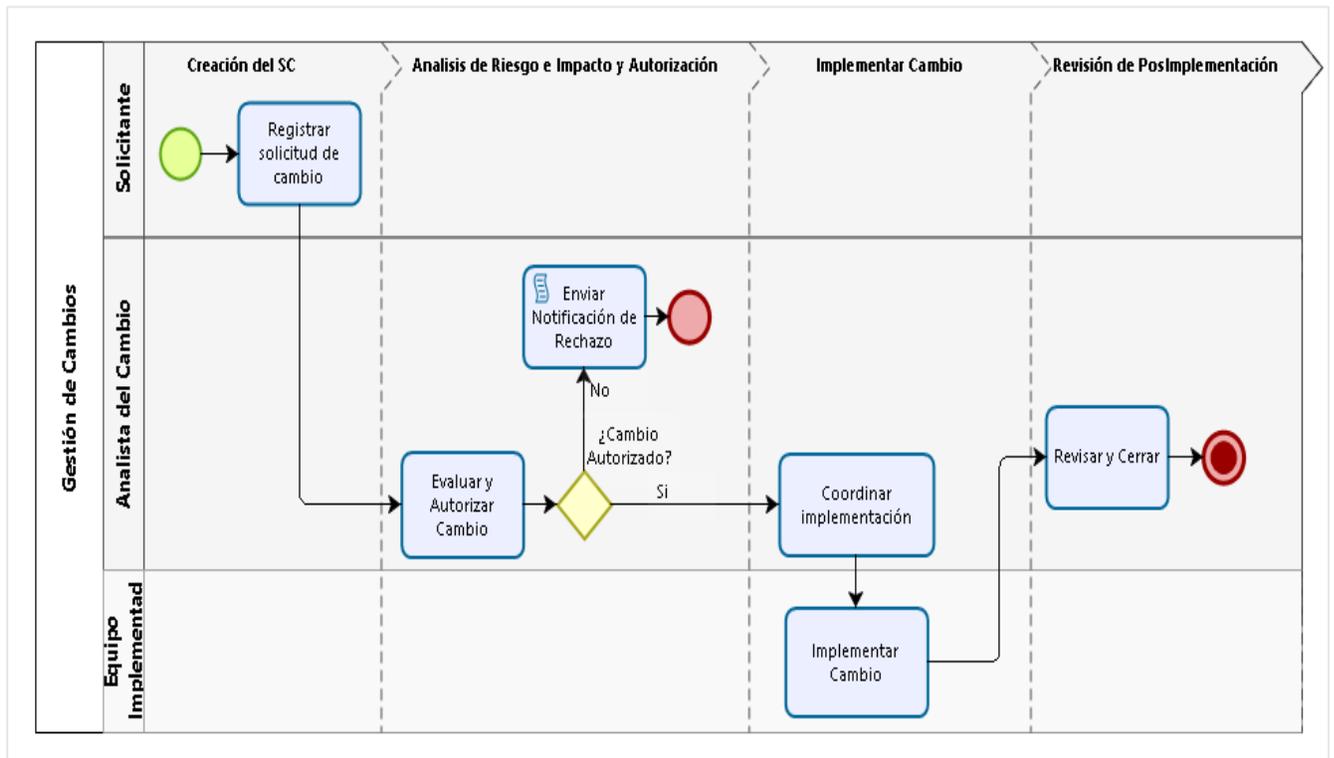
<b>5. Ajustar SC</b>	Actividad	Solicitante	La solicitud de cambio es ajustada por parte del solicitante para su revisión.
<b>6. Revisar, evaluar y priorizar</b>	Actividad	Autoridad de Cambio	La Autoridad de cambio respectiva (ver Tabla 5.3), revisa y evalúa el riesgo, probabilidad e impacto del cambio y los documentos asociados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de implementación.</li> <li>• Plan de recuperación en caso de falla.</li> <li>• Plan de pruebas.</li> <li>• Plan de mitigación de riesgos.</li> </ul>
<b>7. Autorizar cambio</b>	Actividad	Autoridad de Cambio	La Autoridad de cambio respectiva (ver Tabla 5.3) aprueba o rechaza el cambio basado en la SC y los planes de gestión. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobado: El cambio se autorizó por la autoridad de cambio correspondiente, se procede con el paso 9.</li> <li>• Rechazado: El cambio no es viable o factible, se procede con el paso 8.</li> </ul>
<b>8. Enviar notificación de rechazo</b>	Actividad	Analista del Cambio	El analista del cambio notifica al solicitante la decisión de la autoridad de cambio, además, de documentar las razones y aspectos por los cuales se rechaza el cambio, termina el proceso.
<b>9. Coordinar implementación</b>	Actividad	Analista del Cambio	El analista debe coordinar la implementación en una ventana de tiempo donde los funcionarios no se vean afectados, o bien, se minimice cualquier impacto negativo a las operaciones de la Municipalidad.
<b>10. Implementar cambio</b>	Actividad	Equipo implementador	Consiste en ejecutar el plan del cambio aprobado por la autoridad del cambio.
<b>11. Realizar pruebas</b>	Actividad	Equipo implementador	Se realizan las pruebas respectivas correspondientes al cambio para determinar la efectividad del cambio.
<b>12. ¿Pruebas exitosas?</b>	Decisión	Equipo implementador	La decisión puede tener los siguientes flujos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Si:</b> Procede con el paso 14 “Validar cambio”</li> <li>• <b>No:</b> Procede con el paso 13 “Remediar Cambio”</li> </ul>

<b>13. Remediar cambio</b>	Actividad	Equipo implementador	Esta actividad se realiza si las pruebas efectuadas al cambio fueron fallidas o el solicitante del cambio no lo aprueba por algún error o condición de incompleto, de manera que se deba de remediar los fallos del cambio, se procede con el paso 11 “Realizar Pruebas” nuevamente.
<b>14. Validar cambio</b>	Actividad	Solicitante	El solicitante como parte involucrada del cambio revisa si efectivamente el cambio se realiza adecuadamente con las necesidades presentadas inicialmente.
<b>15. ¿Solicitante aprueba el cambio?</b>	Decisión	Solicitante	La decisión puede tener los siguientes flujos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Si:</b> Procede con el paso 16 “Revisar y cerrar”</li> <li>• <b>No:</b> Procede con el paso 13 “Remediar Cambio”</li> </ul>
<b>16. Revisar y cerrar</b>	Actividad	Analista del Cambio	El analista realiza una retrospectiva del cambio para verificar con la calidad que se gestionó el cambio, analizar las fallas o problemas encontrados en la ejecución del cambio, además de documentar las lecciones aprendidas para futuros cambios similares que se realicen en la Municipalidad y cerrar el cambio formalmente.

### 5.1.4.2. Modelo de cambios menores.

Estos cambios como se menciona anteriormente en la Tabla 5.2, son cambios simples y normalmente suceden diariamente en la operación del Departamento de Informática, hay una amplia experiencia por parte de los colaboradores al implementarlos y son futuros prospectos de cambios estándar, en la Figura 5.5 se observa el modelo propuesto:

Figura 5.5. Modelo propuesto para cambios Menores"



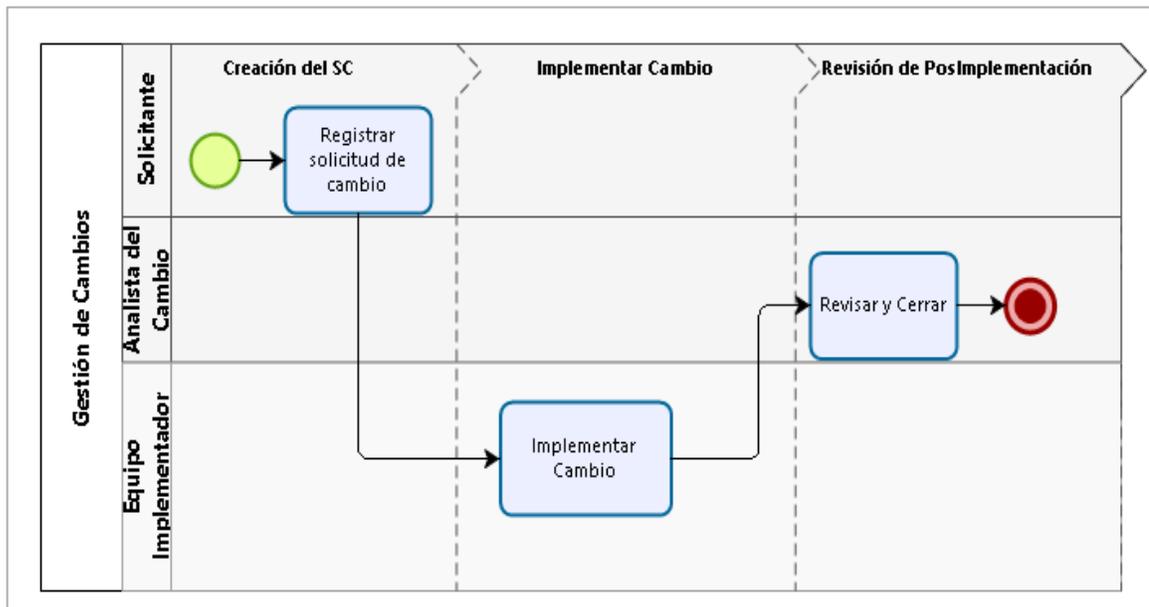
Fuente: Elaboración propia utilizando la herramienta Bizagi.

Al comparar este modelo (Figura 5.5) con la Figura 5.4 (modelo de cambios explicado en la sección anterior 5.1.4.1), la principal diferencia identificada es la actividad "Evaluar y Autorizar Cambio", puesto que, el mismo actor "Analista de Cambios" es la autoridad de cambio en este modelo y además es el encargado de coordinar la implementación, lo que agiliza considerablemente el proceso para este tipo de cambios relativamente simple.

### 5.1.4.3. Modelo de cambios estándar.

El modelo correspondiente a la categoría “Cambios estándar” debe ser muy flexible, es decir, que permita la rápida ejecución del cambio, esto debido a que pertenecen a una categoría de cambio en donde no hay riesgos asociados que impacten de manera directa a procesos en la Municipalidad, además, son cambios que normalmente se realizan gran cantidad de veces, es decir, son muy frecuentes y repetibles en la operación del Departamento de Informática, en la Figura 5.6 se observa el modelo propuesto.

Figura 5.6. Modelo de cambio estándar

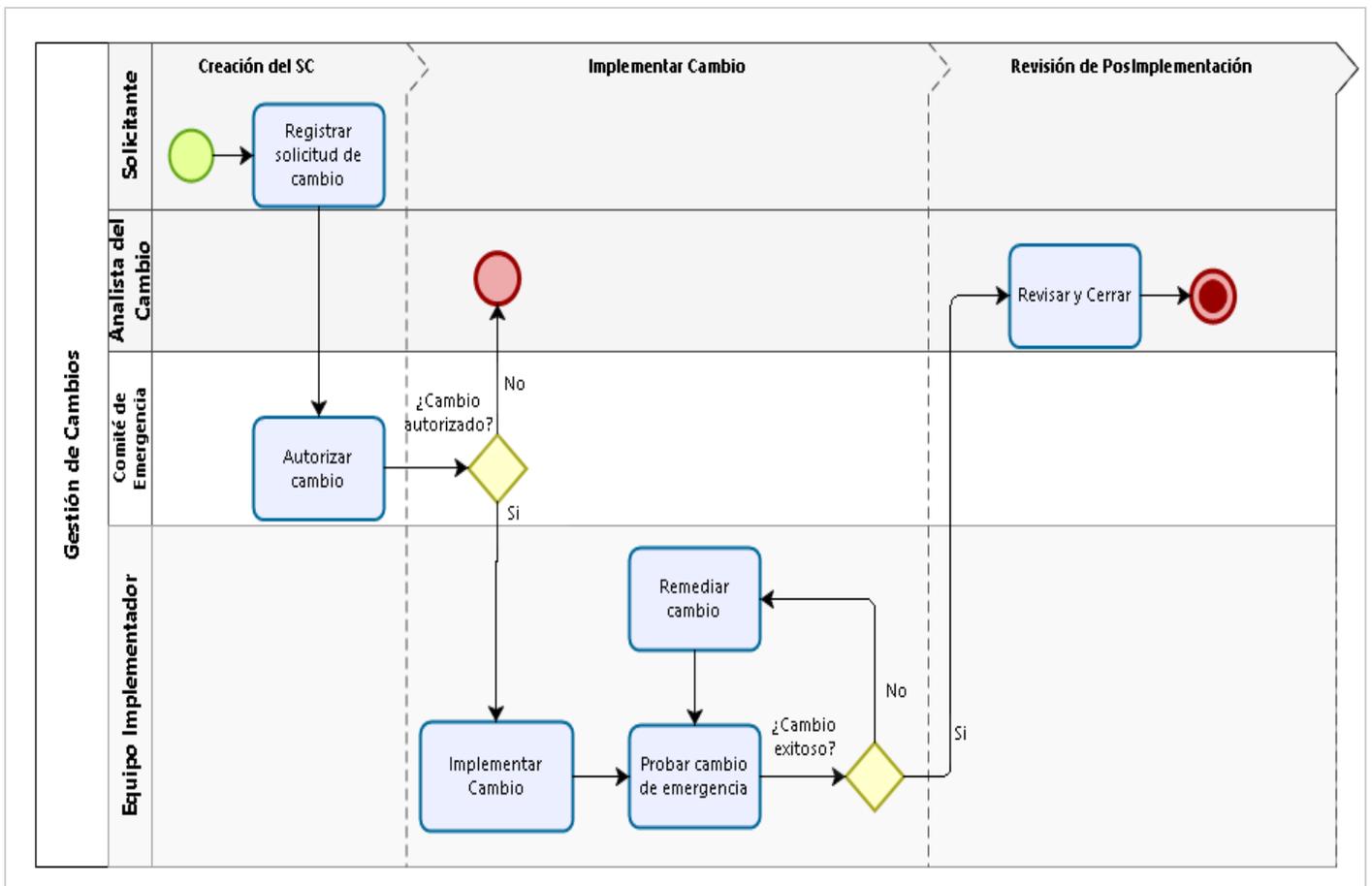


Fuente: Elaboración propia utilizando la herramienta Bizagi.

### 5.1.4.4. Modelo de cambios de emergencia.

La categoría de “Cambio de Emergencia” se debe de gestionar de una manera rápida pero cuidadosa ya que este cambio es activado por un incidente crítico (mayor) que afecta un proceso institucional importante (económico o de cara al contribuyente), de manera que, se debe de responder rápidamente. La actividad más importante del modelo respectivo a esta categoría y presentado en la Figura 5.7 es “Probar el cambio de emergencia”, es decir, debe de probarse que el cambio efectivamente resuelva la situación negativa que se presenta, puesto que, en caso de no probarse adecuadamente el cambio podría terminar aumentando la negatividad de la situación y afectando aún mucho más el proceso o servicio municipal con la incidencia crítica.

Figura 5.7. Modelo de propuesto de Cambios de Emergencia



Fuente: Elaboración propia utilizando la herramienta Bizagi.

### **5.1.5.Estados de los cambios.**

Para respaldar un manejo adecuado de los cambios e informar a los funcionarios e interesados sobre el estado de un cambio, se definen los siguientes tipos de estados:

1. **Registrado:** Hay un nuevo cambio abierto por un colaborador de Informática a raíz de una solicitud de servicio, incidente, evento entre otros.
2. **Revisado:** Este estado es cuando la solicitud de cambio ha sido revisada por el analista de cambios y se ha determinado que cumple correctamente con los atributos indicados.
3. **Aprobado/Rechazado:** Es cuando el cambio es evaluado por parte de la autoridad de cambio correspondiente y se determina si se aprueba o rechaza.
4. **En Progreso:** El cambio se encuentra en su fase de construcción, pruebas, o preparación para su puesta en producción.
5. **Implementado:** El cambio ha sido implementado en el ambiente productivo.
6. **Remediado:** Este estado se refiere a que el cambio falló y tuvo que aplicarse las medidas de remediación planificadas.
7. **Revisión post implementación:** el cambio ya implementado o remediado (en caso de fallo) se pasa a revisión de calidad y lecciones aprendidas.
8. **Cerrado:** El registro del cambio se cierra indicando que ha finalizado la gestión de dicho cambio.

### **5.1.6. Roles del proceso.**

En los siguientes puntos se presentan los roles y responsabilidades que se sugieren dentro de la Municipalidad de Curridabat para el cumplimiento del proceso de Gestión de Cambios.

1. **Dueño del Proceso:** El dueño del proceso garantiza la eficacia del proceso de cambio, su mejora continua y sus métricas, además asegura que el proceso de cambios funcione correctamente.

Responsabilidades:

- Establecer metas y prioridades a seguir sobre el proceso de gestión de cambios.
- Actuar como enlace entre la estructura del proceso de cambios y el comité de informática, alcaldía y jefes departamentales.
- Asegurar que haya un ajuste óptimo entre las personas, el proceso y la tecnología.
- Asegurar que se establezcan los indicadores clave de rendimiento.

2. **Analista de cambios:** El analista de cambios supervisa y administra el proceso de cambios, garantiza que solo se implementen los cambios autorizados, además, es responsable de verificar que las solicitudes de cambio cumplen con las pautas del proceso.

Responsabilidades:

- Es responsable de supervisar el cumplimiento del proceso de cambios y resolver los problemas de cambio diarios.
- Asegura que todos los cambios se revisen y que todos los cambios cumplan con los requisitos básicos antes de la aprobación.
- Lleva a cabo revisiones posteriores a la implementación de los cambios
  - Produce informes sobre las métricas definidas (ver Sección 5.3.6).

3. **Comité de informática:** El comité de informática revisa y prioriza las solicitudes de cambio, brinda apoyo al dueño del proceso para ayudar a tomar las mejores

decisiones sobre los cambios propuestos en la infraestructura de TI de la Municipalidad de Curridabat. El comité de informática asegura que todas las partes interesadas (incluidas las jefaturas de los departamentos municipales que no pertenecen a Informática) estén al tanto de los cambios propuestos y hayan brindado su opinión.

Responsabilidades:

- Asegurar que la solicitud de cambio cumpla con la información requerida para la evaluación.
- Garantizar que el cambio presenta un caso válido para la implementación.
- Verificar que los planes de gestión sean robustos y específicos según lo requiera el tipo de cambio.
- Proporcionar el análisis de riesgo e impacto asociados al cambio para la Municipalidad de Curridabat.

**4. Solicitante del cambio:** El solicitante del cambio es responsable de la exactitud de la información y de los detalles apropiados para permitir que el analista de cambios y el CAB evalúen y procesen la solicitud de cambios.

Responsabilidades:

- Describir claramente el cambio y su necesidad válida para la implementación.
- Definir un método exacto de planificación para implementar el cambio.
- Desarrollar una prueba para demostrar la calidad y utilidad del cambio.
- Actualizar la solicitud de cambios según sea necesario y solicitado.

**5. Equipo implementador:** El equipo implementador de cambios seguirá el plan de gestión aprobado como se describe en la solicitud de cambios elaborada por el solicitante de cambio y aprobado por la autoridad correspondiente al tipo de cambios.

**Responsabilidades:**

- Responsable de implementar el cambio aprobado como se describe en los planes de implementación, prueba y cancelación aprobados.
- Se comunica con las partes interesadas y los colegas para garantizar que el cambio sea puntual.
- Desarrollar un plan de prueba para demostrar la calidad y utilidad del cambio.

### **5.1.7. Métricas del proceso.**

En todo proceso debe de existir una medición para determinar el rendimiento de este y así mejorar continuamente. Para efectos de este proceso se sugiere en la Tabla 5.8 tres indicadores correspondientes a dos factores críticos de éxito.

Tabla 5.8. Propuesta de medición para el proceso de cambios

<b>Factor crítico de éxito</b>	<b>Indicador</b>
Resolución a las solicitudes de cambio de la Municipalidad y su alineación con los servicios y necesidades.	Porcentaje de Cambios Exitosos.
	Cumplimiento de los planes de Gestión del Cambio.
Optimizar el riesgo e impacto de los cambios en la Municipalidad de Curridabat	Reducción de cambios que han tenido que invocar el plan de remediación.

La justificación de la selección de los indicadores mostrados en la tabla anterior es la siguiente:

- **Porcentaje de Cambios Exitosos:** Corresponde a los cambios que cumplen con las necesidades solicitadas, además, de cumplen con el presupuesto y tiempo asignado, este indicador permite que el Departamento de Informática pueda identificar la efectividad operacional de los cambios.
- **Cumplimiento de los planes de Gestión del Cambio:** Corresponde a los cambios que fueron efectuados mediante las actividades del plan aprobado para este, de manera que, se logre identificar el alineamiento del proceso respecto a los planes de gestión aprobados por la autoridad del cambio respectiva a la categoría de cambio.

- **Reducción de cambios que han tenido que invocar el plan de remediación:** Este indicador tiene el objetivo de identificar aquellos cambios que por materialización de un riesgo se tuvo que activar el plan de remediación correspondiente, la idea principal de este indicador es la reducción de cambios que cumplan esta condición al evaluar de una mejor manera el riesgo asociado (Tabla 5.5).

En la Tabla 5.9 se define el indicador, fórmula de medición, periodo de medición, responsable de la medición y la fuente de información para realizar las mediciones.

A continuación, se presenta la nomenclatura utilizada en la columna “Fórmula” de la Tabla 5.9:

- **Cantidad total de Cambios (CTC):** Corresponde a la cantidad total de cambios al momento de medición.
- **Cantidad total de cambios que no cumplieron los planes aprobados (CTAP):** Corresponde los cambios que no cumplieron los planes (plan de ejecución, plan de gestión del cambio, entre otros).
- **Cambios que activaron el plan de remediación (CPR):** Corresponden a los cambios que utilizaron el plan de remediación por materialización de un riesgo que hizo que se incurriera en un fallo.

Tabla 5.9. Propuesta de medición para el proceso de Gestión de Cambios

<b>Control y Medición del Proceso</b>				
<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Periodo de la Medición</b>	<b>Responsable de Medición</b>	<b>Fuente de la Información</b>
Porcentaje de Cambios Exitosos.	$(CE/CTC) * 100$	Trimestral	Analista de Cambios	Herramienta de Gestión de Servicios de TI
Cumplimiento de los planes de Gestión del Cambio.	$(CTAP / CTC) * 100$	Trimestral	Analista de Cambios	Herramienta de Gestión de Servicios de TI
Reducción de cambios que han tenido que invocar el plan de remediación.	$(CPR/CTC) * 100$	Trimestral	Analista de Cambios	Herramienta de Gestión de Servicios de TI

Como se observa en la Tabla 5.9 solamente se proponen tres indicadores del proceso, esto debido a que sería muy ambicioso e impreciso sugerir más indicadores, puesto que, como se determinó en la Sección 4.1.1 correspondiente a la “situación actual” del proceso de cambios, actualmente el Departamento de Informática ni siquiera tiene definido aspectos básicos del proceso de cambios según las actividades tomadas del marco de referencia ITIL, además, al implementarse el proceso de cambios diseñado se debe realizar un cambio de cultura, transición de conocimiento y evaluar el proceso para definir las metas de los tres indicadores sugeridos, luego, cuando el diseño propuesto esté en ejecución se pueden identificar otros indicadores que permitan determinar patrones, medidas de relevancia o bien oportunidades de mejora del proceso.

## **5.2. Diseño propuesto para el proceso gestión de eventos**

El diseño del proceso de gestión de eventos se realiza con un enfoque de “monitoreo”, esto para cumplir con el objetivo específico tres del proyecto (ver Sección 1.4.2), el cual menciona que los procesos diseñados deben de ser alineados a la realidad y capacidad de la Municipalidad de Curridabat.

Se realiza la aclaración anterior debido al entorno tecnológico municipal, puesto que, no existe actualmente una herramienta en la Municipalidad que genere alertas cuando algún CI cambie de estado, por consecuente, no se puede realizar una automatización de eventos que efectúen acciones automáticas dependiendo del tipo de evento que se genere.

Por lo anterior, el proceso diseñado es una sólida base para que a largo o mediano plazo el Departamento de Informática gestione la adquisición de una herramienta que pueda generar eventos al cambiar el estado de los CIs.

En las secciones siguientes se fundamentan las actividades diseñadas de la propuesta correspondiente al proceso de gestión de eventos.

### 5.2.1. Monitoreo de CIs.

Para realizar el monitoreo respectivo, se identifican CIs importantes de monitorear por su impacto en la institución, en la Tabla 5.10 observan los CIs que se plantean monitorear y la justificación correspondiente.

Tabla 5.10. CIs propuestos para monitorear

CIs por Monitorear		
Tipo	Marca/Nombre	¿Por qué se debe de monitorear?
Servidor	Muniserver	Es el controlador de dominio principal Instalado el <i>Active Directory</i> Posee el <i>script</i> de respaldo municipal Servidor de archivos para los sistemas contable y de presupuesto
Servidor	Muniserver2	Controlador de dominio secundario Sistema FingerTEC (Control biométrico del edificio administrativo) Sistema NomiPlus (Control biométrico del plantel municipal) Repositorio de información y documentación del Departamento de Informática
Servidor	Server BD	Servidor MS SQL Server 2008 R2 con bases de datos importantes como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos de Inventarios Municipales</li> <li>• Base de datos de Declaraciones</li> <li>• Base de datos de ScanVision (Sistema Documental)</li> <li>• Base de datos de Síguelo (Seguimiento de proyectos)</li> <li>• Base de datos de GTI (Comunicación con agente recaudador externo)</li> <li>• Base de datos de Solicitudes (Sistema para reporte de incidentes Informática)</li> <li>• Sistema de Cobro Municipal</li> <li>• Sincronizador de comprobantes de pago por ingresos de bancos.</li> </ul>

*Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat*

Servidor	Server-Virtualización	<p>Virtualiza Server-Catastro (Windows Server 2008 R2 x64) el cual contiene tipos de archivo importantes como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planos</li> <li>○ Mapas</li> <li>○ Ortofotos</li> <li>○ Planos de Curridabat y circunvecinos</li> <li>○ <i>Shapes</i></li> <li>○ Fincas e Hipotecas</li> <li>○ Permisos de Construcción</li> <li>○ Inspecciones Municipales</li> </ul> <p>Virtualiza Servidor MS SQL <i>Server</i> 2008 R2 el cual contiene bases de datos importantes como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Base de datos frontal del sistema de pagos bancarios.</li> <li>● Base de datos para el sistema administrador de conectividad bancaria</li> </ul>
Servidor	Server-Virtualización1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acceso a los sistemas de caja chica y activos para personal con equipos de 64 bits.</li> <li>● Server-Desarrollo (Windows <i>Server</i> 2008 R2 x64)</li> </ul>
Servidor	Server Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Servidor utilizado para realizar respaldos.</li> <li>● Copia de los la información de todos los servidores y los principales equipos de usuarios municipales</li> </ul>
Antena de Internet	Muni-Plantels	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recibe la señal de internet desde el “Palacio Municipal”</li> </ul>
Antena de Internet	NanoBean 5AC16	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Emite la señal de internet al “Plantel Municipal”</li> </ul>
Switches HP	SW-Stack SW-Stack SW-Stack	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Corresponde a uno de los <i>switch</i> principales que soporta el servicio de internet y comunicación municipal.</li> </ul>
Acces points (Puntos de Acceso)	Defensoría Centro-Cultural AlcaldíaH Oficina – alcalde 6. MC-Plantel	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Soporta el servicio de internet los edificios, departamentos y oficinas como Defensoría, Centro Cultural, Departamentos del cuarto piso (Palacio Municipal), Departamento de Alcaldía, Oficina de Acalde, Plantel Municipal y Casa del Pueblo.</li> </ul>

## **5.2.2. Clasificación de eventos.**

En las siguientes secciones se presenta los eventos según la clasificación que se plantea para el Departamento de Informática, de manera que, se monitoree el evento definido y se tomen las acciones correspondientes.

### **5.2.2.1. Eventos informativos.**

Para este tipo de eventos no se necesita tomar acciones o medidas puesto que el cambio de estado del CI no afecta negativamente los servicios del Departamento de Informática, solamente se almacena en un registro.

Los eventos informativos que pueden ocurrir en el Departamento de Informática respecto a los CIs previamente identificados (ver Sección 5.2.1) son los siguientes:

- Cambio de contraseña al ingreso de un sistema relevante de la organización.
- Cambio de contraseña o permisos en bases de datos.
- Conexión de un nuevo dispositivo a la red.
- Actualizaciones de licencias de software secundarios (no críticos).

### **5.2.2.2. Eventos de advertencia.**

Este tipo de eventos se generan cuando un CI ha alcanzado un umbral que previamente se definió para indicar que se debe de tomar acciones para evitar la falla del CI y, por ende, una posible incidencia en algún servicio de TI.

Los umbrales y eventos de advertencia definidos para el monitoreo de los CIs (previamente se identificados en la Sección 5.2.1) son los siguientes:

- **Evento:** La utilización del disco duro (memoria de almacenamiento) del servidor supera el 75% de su capacidad actual.
  - **Monitoreo:** Este umbral se monitorea manualmente, es decir, el jefe de TI asigna un técnico para que revise este umbral y registre el evento de advertencia en caso de ser necesario.
  - **Acción correspondiente al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P) , y se procede a realizar la revisión para verificar si es necesario realizar una liberación de espacio o una solicitud de cambio (iniciar el proceso de cambio) para aumentar la capacidad de almacenamiento, para lo cual además se debe de actualizar la configuración del servidor en cuestión con el debido proceso de “Actualizar de CI” (ver Sección 5.3.4).
- **Evento:** La transacción de una aplicación o sistema municipal dura 80% más de lo normal, lo que demuestra una ineficiencia del servidor que aloja dicha aplicación.
  - **Monitoreo:** Este umbral se debe de monitorear manualmente, el jefe de TI asigna a un técnico municipal realizar transacciones en sistemas de información municipal, el técnico debe realizar una consulta y actualización de algún dato de prueba para revisar que el sistema esté funcionando adecuadamente, si la respuesta a las transacciones dura aproximadamente el doble de lo normal (80%) el técnico registra el evento de advertencia.
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P), y se procede a realizar la revisión

para verificar la posible ineficiencia, si corresponde a la aplicación o el servidor correspondiente y en caso de ser necesario registrar el incidente o solicitud de cambio correspondiente.

- **Evento:** Reducción inferior al 50% en la velocidad de internet (Mbps).
  - **Monitoreo:** El técnico asignado por el jefe de TI revisa los puntos de acceso inalámbricos para identificar que estén efectivamente funcionando y soportando adecuadamente el servicio de internet, este posible evento de advertencia se monitorea por el software que estos dispositivos actualmente poseen (ver Anexo 4).
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P), además, se procede a realizar el registro del incidente para determinar su causa raíz y ser gestionado mediante el proceso de incidentes del Departamento de Informática.
- **Evento:** Reducción de transferencia de datos de antenas de punto a punto inferior a 15mbps por segundo. (normalmente el tráfico de datos entre antenas es de 50-100 mbps).
  - **Monitoreo:** El técnico asignado por el jefe de TI revisa el tablero de control de las antenas punto a punto todas las mañanas, este tablero indica los Mbps de las antenas (Plantel Municipal- Palacio Municipal ver Anexo 5).
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P), además, se procede a reiniciar antena, llamar al proveedor para que solucione el problema y registrar el incidente.

### **5.2.2.3. Eventos de excepción.**

Este tipo de eventos se generan cuando un CI cambia a un estado anormal, es decir, el CI presenta una falla total, una funcionalidad dañada o bien un rendimiento degradado que afecta directamente a un servicio de TI del Departamento de Informática.

- **Evento:** Servidor no disponible.
  - **Monitoreo:** El técnico municipal entra remotamente al servidor para verificar que esté en funcionamiento.
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P), y se procede a realizar la revisión para aplicar las medidas básicas como verificar conexión a fuente de alimentación, reiniciar el servidor o bien registrar el incidente.
- **Evento:** Sistema de información municipal no responde.
  - **Monitoreo:** El técnico municipal revisa que los sistemas de información municipales estén funcionando, solo se verifica que respondan adecuadamente, es decir, es una revisión superficial, no se revisan módulos o tiempos de transacciones.
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P), y se procede registrar el incidente para su correcta gestión.
- **Evento:** Sistema de conectividad bancaria no sincroniza con el sistema Municipal.
  - **Monitoreo:** El técnico municipal revisa que el registro del sistema para verificar la comunicación de los bancos asociados con el sistema de cobro municipal.
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P), y se procede a realizar la revisión para aplicar las medidas básicas como verificar conexión a internet o si el problema es por parte del banco o bien registrar el incidente.

- **Evento:** Falla en *switches* principales.
  - **Monitoreo:** El técnico municipal monitorea manualmente mediante el software de gestión incorporado en los *switches* principales (ver Anexo 6).
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P), y se procede a realizar la revisión para aplicar las medidas básicas como verificar conexión a internet o comunicarse con el banco para verificar si el problema es externo al Departamento de Informática.
- **Evento:** Antena no disponible.
  - **Monitoreo:** El técnico asignado por el jefe de TI revisa el tablero de control de las antenas punto a punto (ver Anexo 5), en caso de que no permita el ingreso al tablero de control de la antena es debido a la falla.
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P) y se procede a registrar el incidente y llamar al proveedor para la solución del problema.
- **Evento:** Punto de acceso no disponible o sin internet.
  - **Monitoreo:** El encargado del monitoreo revisa el comportamiento en tiempo real del dispositivo a través del software integrado que estos dispositivos actualmente poseen para determinar su condición (ver Anexo 4).
  - **Acción de respuesta al evento:** Se registra el evento con el formulario correspondiente (ver Apéndice P), y se procede a realizar la revisión para aplicar las medidas básicas como reiniciar punto de acceso, verificar si la falta de conexión es por parte de un fallo del proveedor o CIs relacionados a este y registrar el incidente.

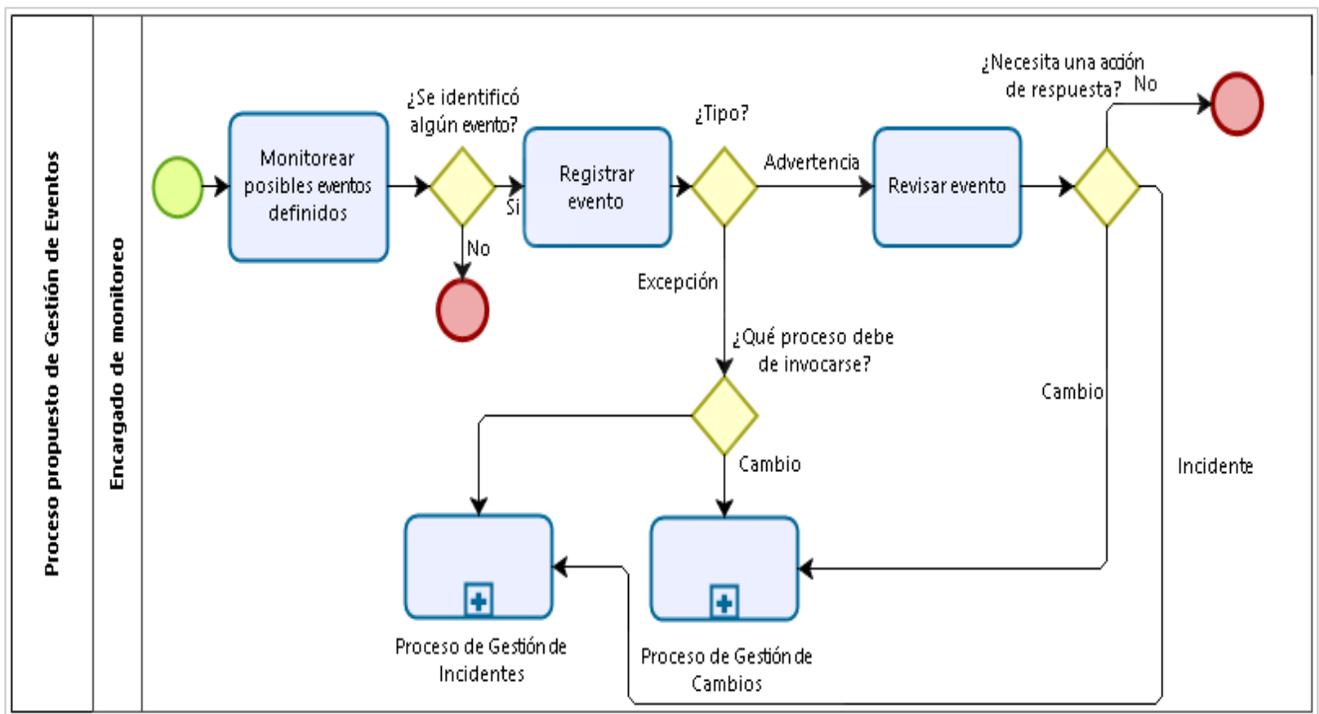
#### 5.2.2.4. Monitoreo de los eventos.

Los eventos descritos en las secciones anteriores (5.2.2.2 y 5.2.2.3) se deben de monitorear “manualmente”, es decir, un colaborador del Departamento de Informática debe de revisar los CIs relevantes de monitorear (ver Sección 5.2.1), puesto que actualmente se carece de una herramienta que esté en constante monitoreo de los CIs identificados.

Por lo anterior, se plantea que el jefe de TI asigne a un colaborador que realice el monitoreo de los eventos definidos (advertencia y de excepción) todos los días al inicio de labores como actualmente se realiza (ver Apéndice M, pregunta 4 de la entrevista), de manera que, el control sobre cada CI propuesto monitorear sea diario y así anticiparse en la medida de lo posible a probables incidentes o comportamientos anormales de los CIs que soportan servicios que actualmente ofrece el Departamento de Informática.

En la Figura 5.8 se muestra el diseño propuesto sobre el monitoreo diario que debe realizarse:

Figura 5.8. Flujo de proceso propuesto para Gestión de Eventos



Fuente: Elaboración propia utilizando la herramienta Bizagi.

Como se observa en la figura anterior, la descripción del flujo de proceso propuesto es el siguiente:

1. **Monitorear posibles eventos definidos:** En esta actividad el encargado del monitoreo en el Departamento de Informática realiza el sondeo para los tipos de eventos “Advertencia” y “Excepción” (ver secciones 5.2.2.2 y 5.2.2.3 respectivamente).
  - Si el encargado del monitoreo identifica un evento, procede con la actividad “Registrar evento”
  - En caso de no haber evento identificado se termina el proceso.
2. **Registrar evento:** En esta actividad el encargado del monitoreo registra el evento con el formulario de registro del evento propuesto en el Apéndice P.
  - Si el evento es de excepción y debe de realizarse un cambio referente al CI se invoca el proceso de Gestión de Cambios.
  - Si el evento es de excepción y debe de realizarse el diagnóstico y resolución correspondiente se invoca el proceso de Gestión de Incidentes.
  - Si el evento es de advertencia se procede a la actividad “Revisar evento”
3. **Revisar evento:** El encargado revisa el evento y determina si es necesario o no tomar una acción de respuesta según el CI afectado y si interrumpe algún servicio de TI.
  - Si el evento de advertencia necesita una acción de respuesta referente al cambio de CI o su configuración se procede a invocar el proceso de Gestión de Cambios.
  - Si el evento de advertencia necesita una acción de respuesta de manera que, se diagnostique y se realice la corrección correspondiente, se invoca el proceso de Gestión de Incidentes.
  - Si se determina que al reiniciar el dispositivo no crítico se resuelve el evento identificado se cierra el proceso.

### **5.2.3. Instrumentación en la Municipalidad de Curridabat.**

Como se define y diseña en las secciones anteriores el proceso planteado se enfoca en la supervisión o monitoreo de los CIs identificados. En las siguientes preguntas, definidas en el marco de referencia ITIL se resume la propuesta brindada a la Municipalidad de Curridabat.

1. ¿Cómo se generarán los eventos?
  - Los eventos se generan por el encargado del monitoreo como se observa en la Figura 5.8, mediante el formulario propuesto (ver Apéndice P).
  
2. ¿Cómo se clasificarán los eventos?
  - Los eventos se clasifican en tres categorías:
    - Informativos (ver Sección 5.2.2.1)
      - No se toman acciones de respuesta correspondientes a los eventos.
    - Advertencia (ver Sección 5.2.2.2)
      - Se toman acciones de respuesta: se realizan pruebas básicas o se invoca al proceso correspondiente (Gestión de Cambios o Gestión de Incidentes).
    - Excepción (ver Sección 5.2.2.3)
      - Se invoca al proceso correspondiente (Gestión de Cambios o Gestión de Incidentes) para evitar o solucionar el evento.
  
3. ¿Cómo se comunicarán los eventos?
  - Los eventos se comunicarán mediante el formulario de registro de eventos y se registrara el cambio o incidente dependiendo de la medida de respuesta que el encargado de monitoreo realice.
  
4. ¿Actualmente, los CI generan eventos?
  - Los CIs no generan eventos, por lo tanto, el proceso se ajusta a los recursos y capacidades de la Municipalidad de Curridabat y se plantea un proceso enfocado al monitoreo de los CIs identificados en la Sección 5.2.1.

#### **5.2.4. Métricas del proceso.**

Para realizar la medición del proceso de Gestión de Eventos se proponen dos indicadores de rendimiento, estos indicadores que se plantean son adecuados para iniciar el control y una mejora continua.

1. Número de incidentes que se resolvieron sin impacto para la Municipalidad de Curridabat:
  - Se plantea este indicador para identificar cuantos incidentes evitaron ser reportados por los funcionarios externos al Departamento de Informática, de manera que, se aumente la buena percepción del departamento y disminuir los efectos negativos de posibles incidentes en la Municipalidad.
2. Número cambios realizados por eventos para evitar indisponibilidad en servicios de TI:
  - Se propone identificar cuantos eventos fueron disparadores del proceso de Gestión de Cambios para mejorar el servicio o evitar un posible incidente.

A continuación, se presenta la nomenclatura mostrada en la Tabla 5.11 para la medición de los indicadores mencionados anteriormente:

- **Cantidad total de Eventos (CTE):** Corresponde a la cantidad total de eventos al momento de medición.
- **Cantidad total Eventos que invocaron el proceso de incidentes (CTEI):** Corresponde a la cantidad de eventos que invocaron al proceso de gestión de Incidentes
- **Cantidad total Eventos que invocaron el proceso de cambios (CTEC):** Corresponde a la cantidad de eventos que invocaron al proceso de Gestión de Cambios

Tabla 5.11. Propuesta de medición para el proceso de eventos

<b>Control y Medición del Proceso</b>					
<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Periodo de la Medición</b>	<b>Responsable de Medición</b>	<b>Fuente de la Información</b>	
Número de incidentes que se resolvieron sin impacto.	$(\text{CTEI}/\text{CTE}) * 100$	Trimestral	Gestor del proceso	Herramienta de Gestión de Servicios de TI	
Porcentaje cambios realizados por eventos para evitar indisponibilidad en servicios de TI	$(\text{CTEC}/\text{CTE}) * 100$	Trimestral	Gestor del proceso	Herramienta de Gestión de Servicios de TI	

### 5.3. Diseño propuesto para la gestión de activos y configuración

Para este proceso se realiza el diseño de las actividades correspondientes observadas en la Figura 4.7, en las siguientes secciones se presentan las actividades sugeridas para la efectiva “Gestión de Activos y Configuración”.

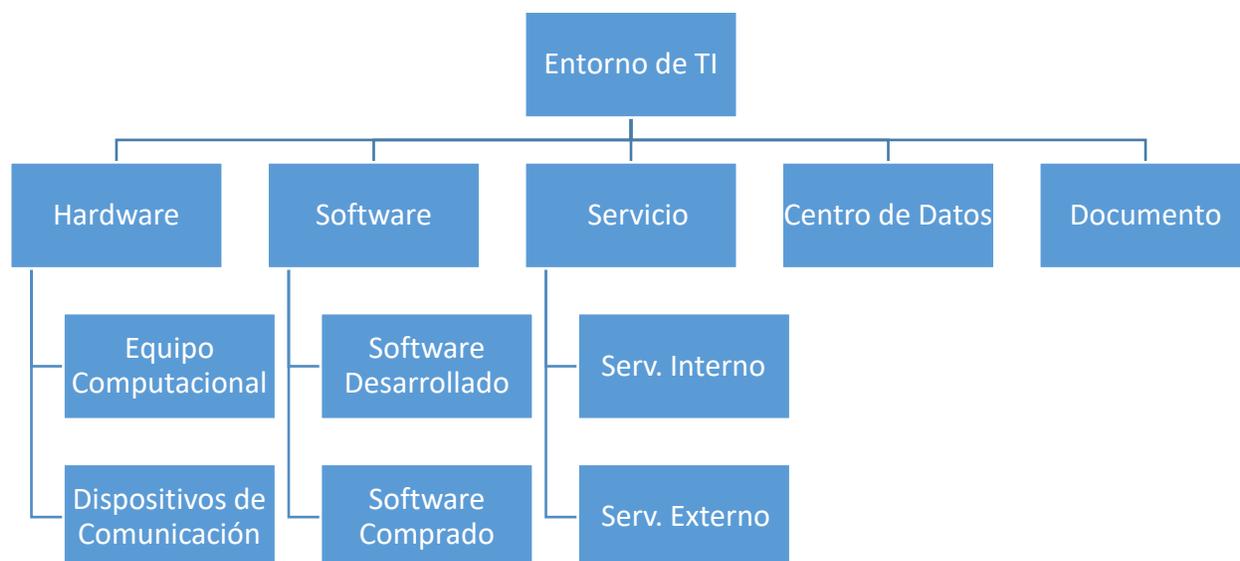
#### 5.3.1. Identificación de los CIs.

La presente actividad consiste en identificar los CIs por medio de la primera dimensión que debe tener la CMDB, es decir, el *scope* (ver Sección 2.3.2.6.1), es importante identificar qué grupos de CIs relevantes deben controlarse por su costo o impacto en los procesos institucionales.

Por otro lado, también se identifica la segunda dimensión de la CMDB, es decir, el *span* (ver Sección 2.3.2.6.2) para identificar los subgrupos específicos que son importantes controlar por sus características e impacto que podría tener en la municipalidad.

Como propuesta de las dimensiones descritas anteriormente (*scope* y *span*), se muestra la Figura 5.9 donde se observa la propuesta de categorías y subcategorías de CIs que se sugieren controlar en la Municipalidad de Curridabat.

Figura 5.9. *Scope* y *span* propuesto



Fuente: Elaboración propia, basado en CIs identificados en la Municipalidad de Curridabat.

Como se puede observar en la imagen anterior se sugieren cinco grupos grandes o padres de CIs (*scope*), luego para un mejor control tres de esas categorías se subdividen en dos (*span*) para controlar específicamente aquellos CIs de importancia por su naturaleza dentro del ambiente de TI, para describir adecuadamente cada categoría, se presenta la Tabla 5.12 donde se explica el *scope* sugerido.

Tabla 5.12. Descripción del *scope* propuesto

<b>Descripción de categorías de CIs en el entorno de TI Municipal</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
<b>Hardware</b>	<p>Es el equipo tecnológico utilizado en la Municipalidad, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computadoras de escritorio y portátiles.</li> <li>Servidores.</li> <li>Periféricos</li> <li><i>Switches</i></li> <li>Antenas de punto a punto</li> <li>Módems</li> <li>Puntos de acceso</li> <li>Proyectores</li> <li>Tabletas</li> </ul>
<b>Software</b>	<p>Son los programas aplicaciones y sistemas que actualmente se utilizan en la Municipalidad de Curridabat para las operaciones diarias ya sean compradas o desarrolladas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Office</li> <li>Antivirus</li> <li>Adobe Reader</li> <li>Sistemas Operativos</li> <li>Sistemas de Información Municipales</li> </ul>
<b>Servicio</b>	<p>Son los servicios que actualmente el Departamento de Informática brinda a otras unidades de negocio y los servicios tercerizados:</p>

Servicio de correo  
Servicio de asesoría en adquisición de TI  
Servicio de internet  
Servicio de acceso a docs. Municipales

**Centro de Datos**

Es el espacio utilizados para el almacenamiento y procesamiento de información de la Municipalidad, en esta categoría se clasifican los siguientes CIs:

Centro de Datos  
Sitio Alterno  
Cuarto de Telecomunicaciones

**Documentos**

Documentos relacionados con la prestación de los servicios tecnológicos, como, por ejemplo:

Directrices de procesos.  
Manuales técnicos.  
Contratos  
Formularios

---

Las categorías (*scope*) y subcategorías (*span*) propuestas están alineadas a las necesidades municipales actuales; Sin embargo, esto puede cambiar en el futuro, donde puede proponerse una categoría o subcategoría más, sin embargo, esta propuesta es base fundamental para que exista un control más adecuado y alineado con los servicios y activos fijos tecnológicos que deben de gestionarse por parte del Departamento de Informática.

### 5.3.1.1. Granularidad de los CIs.

Las categorías en general compartirán una serie de atributos iguales, sin embargo, cada categoría debe de contar con atributos específicos que se necesitan controlar como la configuración base del CI, esto quiere decir, además, que cada subcategoría (*span*) tiene sus atributos específicos, por consecuente la granularidad es variable dependiendo del CI.

En la Figura 5.10 se muestra los atributos propuestos que conforman la configuración del CI en la CMDB.

Figura 5.10. Atributos propuestos para los CIs

Atributos de los CIs					
Hardware	Software		Servicio	Centro de Datos	Documento
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tipo de CI</li> <li><input type="checkbox"/> Código</li> <li><input type="checkbox"/> Nombre</li> <li><input type="checkbox"/> Fecha de adquisición</li> <li><input type="checkbox"/> Descripción</li> <li><input type="checkbox"/> Marca</li> <li><input type="checkbox"/> Proveedor</li> <li><input type="checkbox"/> Modelo</li> <li><input type="checkbox"/> Ubicación</li> <li><input type="checkbox"/> Departamento</li> <li><input type="checkbox"/> Responsable</li> <li><input type="checkbox"/> Años en servicio</li> <li><input type="checkbox"/> Costo</li> <li><input type="checkbox"/> Valor actual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tipo de CI</li> <li><input type="checkbox"/> Código</li> <li><input type="checkbox"/> Nombre</li> <li><input type="checkbox"/> Fecha de adquisición</li> <li><input type="checkbox"/> Descripción</li> <li><input type="checkbox"/> Costo</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tipo de CI</li> <li><input type="checkbox"/> Código</li> <li><input type="checkbox"/> Nombre</li> <li><input type="checkbox"/> Fecha de inicio</li> <li><input type="checkbox"/> Descripción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tipo de CI</li> <li><input type="checkbox"/> Código</li> <li><input type="checkbox"/> Nombre</li> <li><input type="checkbox"/> Fecha de Inicio</li> <li><input type="checkbox"/> Descripción</li> <li><input type="checkbox"/> Alimentación eléctrica</li> <li><input type="checkbox"/> Redundancia eléctrica</li> <li><input type="checkbox"/> Localización</li> <li><input type="checkbox"/> Temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tipo de CI</li> <li><input type="checkbox"/> Código</li> <li><input type="checkbox"/> Nombre</li> <li><input type="checkbox"/> Fecha de creación</li> <li><input type="checkbox"/> Descripción</li> <li><input type="checkbox"/> Responsable</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Externo</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Subtipo</li> <li><input type="checkbox"/> Encargado del desarrollo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Subtipo</li> <li><input type="checkbox"/> Vencimiento de licencia</li> <li><input type="checkbox"/> Proveedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Subtipo</li> <li><input type="checkbox"/> Categoría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Subtipo</li> <li><input type="checkbox"/> Proveedor</li> <li><input type="checkbox"/> Costo</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Computacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivo de comunicación</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Subtipo</li> <li><input type="checkbox"/> Disco duro</li> <li><input type="checkbox"/> Procesador</li> <li><input type="checkbox"/> S.O</li> <li><input type="checkbox"/> Arquitectura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Subtipo</li> <li><input type="checkbox"/> Procesador</li> <li><input type="checkbox"/> IP</li> </ul>				

Fuente: Elaboración propia, tabla de atributos propuestos en entregable a la organización.

En la Tabla 5.13 se describe cada atributo planteado como base de la configuración correspondiente a la categoría del CI, de igual manera, en un mediano o corto plazo de ejecución del proceso se podría valorar agregar o eliminar atributos dependiendo del interés e importancia para el Departamento de Informática

Tabla 5.13. Descripción de atributos propuestos

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Atributos generales</b>	
Tipo de EC	Se refiere a la categoría perteneciente del CI: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware</li> <li>• Software</li> <li>• Servicio</li> <li>• Centro de datos</li> <li>• Documento</li> </ul>
Código	Único identificador del CI.
Nombre	Nombre del CI.
Descripción	Descripción del CI.
<b>Categoría Hardware</b>	
Marca	Marca del equipo tecnológico.
Proveedor	Nombre de la organización/empresa que provee el CI.
Modelo	Modelo del equipo.
Ubicación	Localización física actual del CI.
Departamento	Nombre del departamento donde se encuentra el CI.
Responsable	Nombre del responsable del CI.
Años de servicio	Tiempo en años del CI activo en la Municipalidad de Curridabat.
Costo	Valor inicial del CI en colones.
Valor actual	Valor financiero actual, es decir valor al reducir las depreciaciones correspondientes al CI.

Sub Tipo	<p>Este atributo determina específicamente el tipo de “Hardware” del CI, existen dos alternativas:</p> <p>1. Equipo Computacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servidor</li> <li>• <i>Laptop</i></li> <li>• <i>Desktop</i></li> </ul> <p>2. Dispositivo de Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Router</i></li> <li>• <i>Switch</i></li> <li>• Antena (punto a punto)</li> <li>• Punto de acceso</li> </ul>
Disco duro	Almacenamiento del equipo tecnológico ( <i>Gigabytes</i> )
Procesador	Unidad de procesamiento correspondiente.
Sistema Operativo	Nombre del S.O que está instalado en el equipo computacional.
Arquitectura	<p>Tipo de <i>kernel</i> correspondiente al equipo tecnológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 32 bits</li> <li>• 64 bits</li> </ul>
IP	Número de IP fija en la que está el dispositivo de comunicación.
<b>Categoría Software</b>	
Sub Tipo	<p>Este atributo determina específicamente el tipo de “Software” del CI, existen dos alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollado</li> <li>• Comprado</li> </ul>
Encargado de desarrollo	Persona u. organización encargada del desarrollo.
Proveedor	Organización que provee la licencia del software
Vencimiento de licencia	Corresponde a la fecha de expiración exacta de la licencia del software.
Costo	Corresponde al costo asociado por licencia parcial o total, dependiendo del tipo de software.

### **Categoría Servicio**

Subtipo	Este atributo determina específicamente el tipo de “Servicio” del CI, existen dos alternativas: 1. Servicio Interno 2. Servicio Externo
Categoría	Corresponde a la categoría del servicio del Departamento de Informática (ver Figura 1.1).
Proveedor	Corresponde al proveedor del servicio tercerizado o externo.

### **Categoría Centro de Datos**

Alimentación eléctrica	Cantidad de fuentes de alimentación eléctrica.
Redundancia eléctrica	Descripción (si posee) de la redundancia eléctrica.
Localización	Ubicación física del cuarto de centro de datos.
Temperatura	Temperatura controlada en la medida Celsius (°C).

### **Categoría Documento**

Versión	Nombre o número de versión correspondiente.
Nombre	Nombre del documento.
Fecha de creación	Fecha exacta de creación del documento.
Naturaleza documento	de Corresponde a la categoría del documento: Normativa Directriz Procedimiento Contrato Manual Formulario

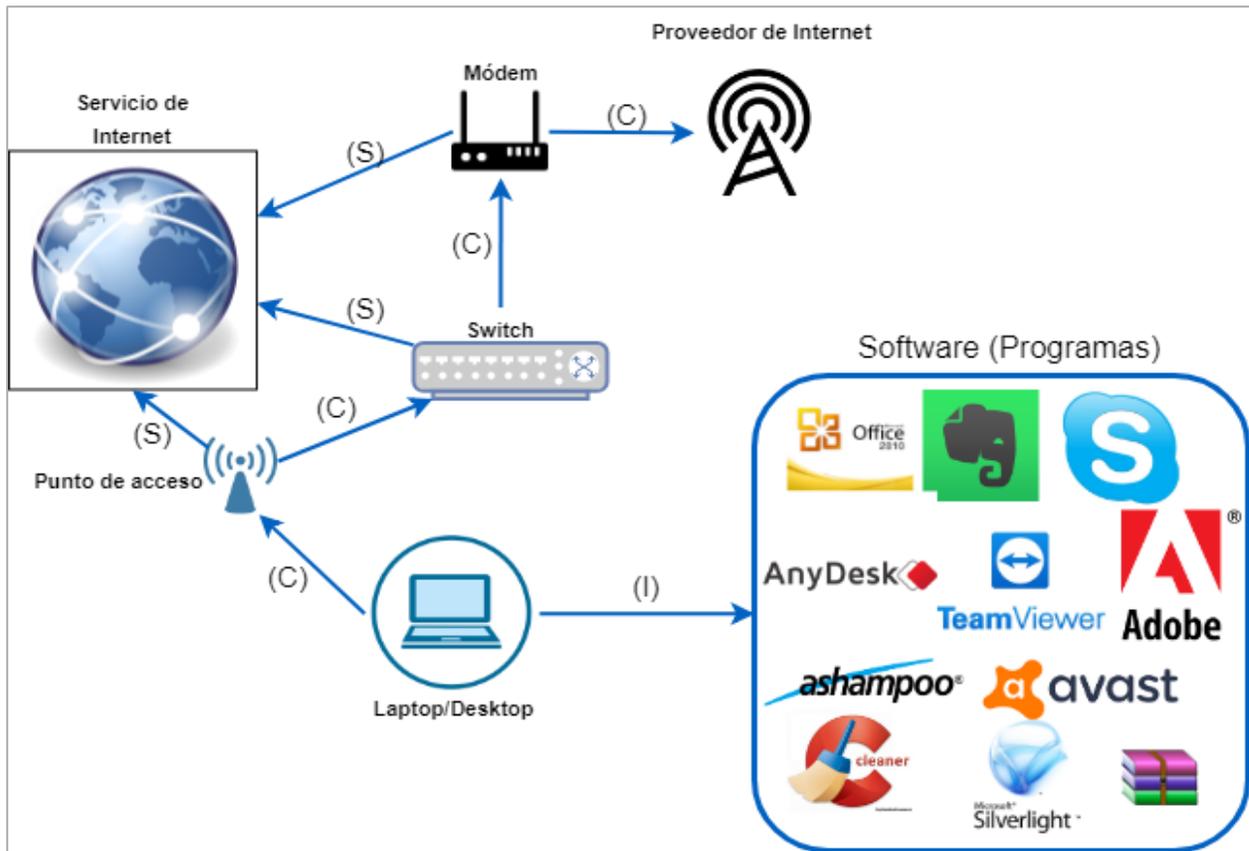
### **5.3.2. Relaciones de los CIs.**

En la presente sección se determinan las relaciones entre CIs importantes que deben ser gestionadas y controladas para la efectiva entrega de los servicios de tecnologías de información, se plantean cuatro relaciones como propuesta base, puesto que, se consideran importantes controlar para el Departamento de informática, a continuación, se definen las relaciones sugeridas:

1. **Un CI tiene instalado (I) otro CI:** Por ejemplo, una computadora de escritorio tiene instalado un programa (Office, Adobe Reader, entre otros).
2. **Un CI está conectado (C) a otro CI:** Por ejemplo, una *laptop* está conectado a un punto de acceso de internet.
3. **Un CI soporta (S) otro CI:** por ejemplo, un *switch* soporta la entrega del servicio de "Internet".
4. **Un CI virtualiza (V) a otro CI:** por ejemplo, un servidor virtualiza a otro servidor de pruebas.

En la Figura 5.11 se puede observar un ejemplo de cómo los CIs se relacionan, facilitando el diagnóstico preciso de la causa raíz de alguna falla (incidente) o bien para conocer la configuración de los CIs en caso de algún cambio.

Figura 5.11. Ejemplo de propuesta de relaciones de CIs



Fuente: Elaboración propia, ejemplo de relación identificada en el Departamento de Informática.

Como se puede observar en la imagen anterior las relaciones propuestas permiten identificar cuáles CIs soportan un servicio, *software* (programas) instalados en un equipo computacional o determinar la conexión entre CIs.

Las relaciones planteadas permiten a los técnicos del Departamento de Informática que, por ejemplo, en una eventual incidencia del “Servicio de Internet” se determine con precisión cuáles CIs pueden estar fallando, puesto que, el internet es soportado (relación definida como (S)) por los siguientes CIs punto de acceso, *switch* y módem, lo que reduce el tiempo para encontrar la causa raíz de fallas y responder prontamente a incidentes.

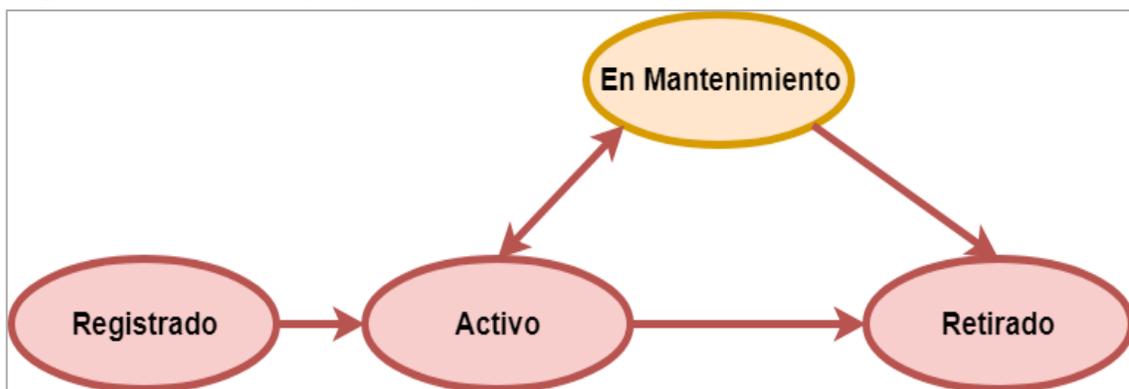
### 5.3.3.Estados de los CIs.

Los CIs tienen un ciclo de vida dentro de toda organización, en el caso de la Municipalidad de Curridabat se proponen cuatro estados que podrían tener los CIs durante su ciclo de vida en la institución, los estados sugeridos son los siguientes:

- **Registrado:** El activo municipal adquirido pasa a ser gestionado por el Departamento de Informática como CI, pero este CI aún no está funcionando/operando dentro del entorno de TI (en bodega).
- **Activo:** Este estado indica que el CI está en servicio, es decir, está en funcionamiento operacional.
- **En Mantenimiento:** Este estado representa a los elementos de configuración que han presentado alguna incidencia y están en mantenimiento para la solución o prevención de fallas.
- **Retirado:** Este estado representa que el elemento de configuración ya no cumple con lo requerido para estar en funcionamiento debido a una falla o cambio por obsoleto.

Los estados anteriormente mencionados seguirán el siguiente flujo mostrado en la Figura 5.12 según la etapa del ciclo de vida en que se encuentren:

Figura 5.12.Estados propuestos para los CIs



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la imagen anterior (Figura 5.12) un activo fijo municipal identificado como CI se registra en la CMDB y pasa al estado “Registrado”, en caso de ser necesario el CI operacionalmente este se acondiciona para el funcionamiento y pasa al estado “Activo”, en este estado el CI puede que, al pasar el tiempo, presente una falla por exceso de vida útil o uso inadecuado, en ese caso se evalúa el CI para verificar si pasa al estado “En mantenimiento”, es decir se intenta corregir la falla o pasa al estado “Retirado” en caso que se identifique que definitivamente el CI debe de ser removido al no haber posibilidad de corrección, pero además, si por riesgo de fallo u obsolescencia no es viable regresar el CI al funcionamiento operacional (estado “Activo”) el estado puede cambiar directamente de “En Mantenimiento” a “Retirado”.

### 5.3.4. Gestión del CMS y la CMDB.

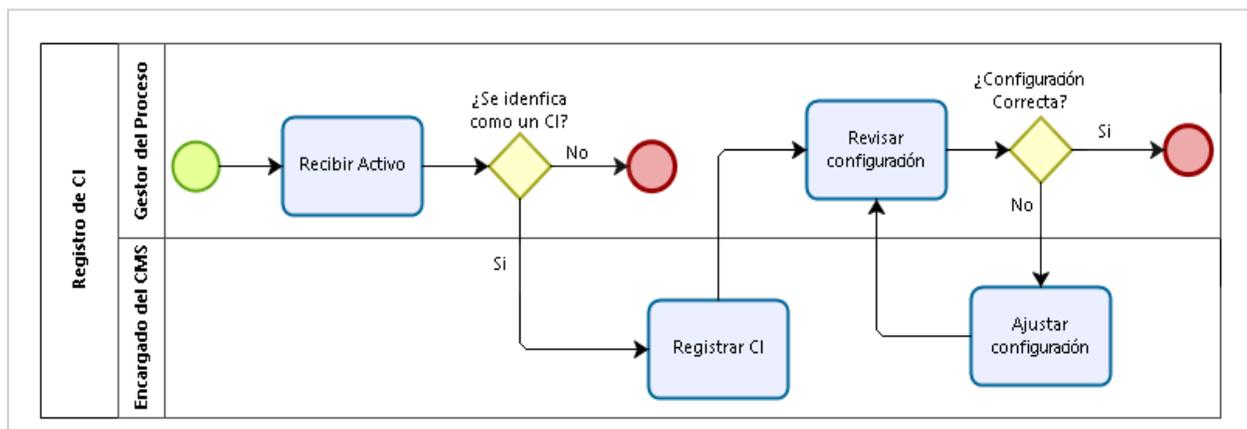
Para que el proceso de Gestión de Activos y Configuración sea efectivo debe haber una gestión precisa del CMS y la CMDB, para esto se proponen los siguientes tres subprocesos de mantenimiento adecuado de información sobre los CIs:

#### 5.3.4.1. Registro de CI.

Este proceso se observa en la Figura 5.13, debe de ejecutarse cuando al Departamento de Informática se le delegue un activo tecnológico que se identifique como CI debido a las siguientes tres razones:

- **Órdenes de compra:** Se realiza una orden de compra de activos fijos de naturaleza tecnológica y deben ser gestionados adecuadamente por el Departamento de Informática.
- **Adquisiciones:** Se adquiere un activo identificado como CI y este debe ser gestionado por el Departamento de Informática.
- **Donación:** Cuando a la Municipalidad de Curridabat se le otorgue un activo fijo tecnológico por medio de donación y es identificado como CI.

Figura 5.13. Propuesta del proceso de registro de CI



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 5.13 el proceso de “Registro de CI” consiste en realizar las siguientes actividades:

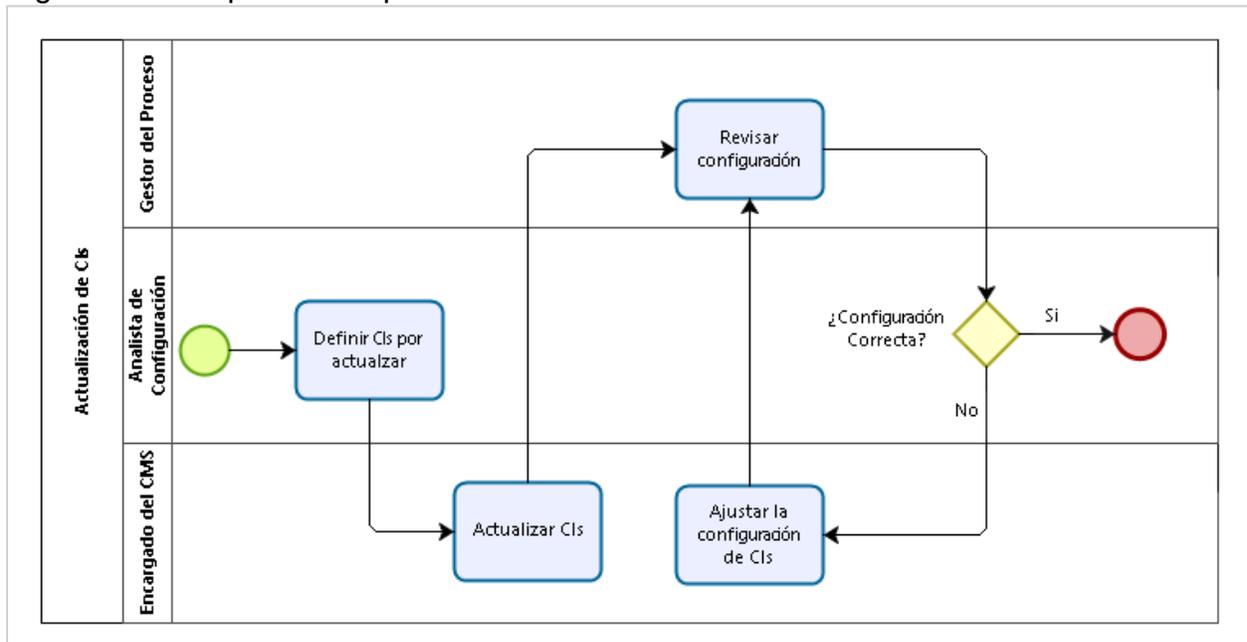
1. **Recibir activo:** En esta actividad el “Gestor del Proceso” identifica si efectivamente el activo corresponde a un CI.
  - Si se identifica al activo como CI, se procede con la actividad “Registrar CI”.
  - Si el activo no pertenece a las categorías (*scope*) propuesto en la identificación de CIs (ver Sección 5.3) no se registra y finaliza el proceso.
2. **Registrar CI:** El “Encargado del CMS” debe de registrar por medio del formulario de registro correspondiente (ver Apéndice Q, Apéndice R, Apéndice S, Apéndice T y Apéndice U) al activo identificado como CI e indicarle al “Gestor del Proceso” cuando finalice el registro.
3. **Revisar configuración:** El “Gestor del Proceso” revisa el registro de CI con sus atributos correspondientes para validar que se registró correctamente.
  - Si el registro es correcto, termina el proceso.
  - Si el registro es inconsistente con alguna información del CI físico se procede con la actividad “Ajustar configuración”.
4. **Ajustar configuración:** El “Encargado del CMS” ajusta la configuración del CI según las inconsistencias que encontró el “Gestor del proceso” y una vez finalizado procede nuevamente con la actividad “Revisar Configuración”.

### 5.3.4.2. Actualización de CI.

El proceso de actualización es sumamente importante para mantener la CMDB lo más precisa y alineada con la realidad del entorno tecnológico municipal, este proceso se muestra en la Figura 5.14, el cual debe ejecutarse cuando sea necesario ajustar algún CI por las siguientes razones:

- **Actualización por gestión de cambios:** Se ejecuta este proceso para cuando el proceso de Gestión de Cambios realice una modificación en un CI, de manera que se actualice adecuadamente la CMDB para evitar inconsistencias de información.
- **Auditorías internas de CIs:** Cuando se realice una auditoría y verificación del proceso de “Gestión de Activos y Configuración” para identificar la precisión de la CMDB.

Figura 5.14. Propuesta del proceso de actualización de CI



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 5.14 el proceso de “Actualización de los CI” consiste en realizar las siguientes actividades:

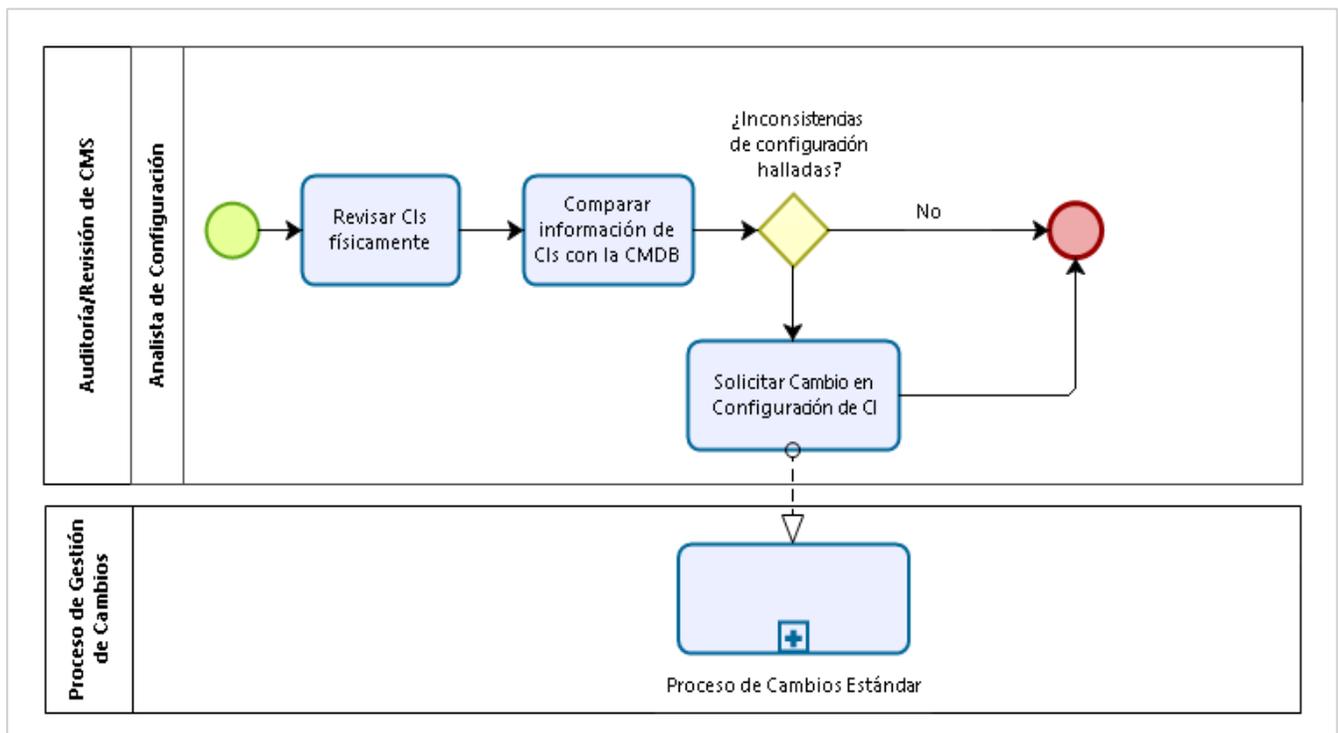
1. **Definir CIs por actualizar:** En esta actividad el “Analista de la Configuración” define los CIs y atributos que deben de actualizarse por inconsistencias encontradas en auditorías o cambios que ha sufrido el CI, luego se pasa el informe de actualización al “Encargado del CMS”, se procede con la actividad “Actualizar CIs”.
2. **Actualizar CIs:** El “Encargado del CMS” debe de actualizar los atributos o relaciones correspondientes al CI desactualizado según el informe de actualización, se procede con la actividad “Revisar configuración”.
3. **Revisar configuración:** El “Gestor del Proceso” revisa la configuración del CI contra el informe de actualización para determinar y comparar los atributos y relaciones que se actualizaron.
  - Si la actualización es correcta, termina el proceso.
  - Si la actualización es inconsistente se procede con la actividad “Ajustar configuración”.
4. **Ajustar de configuración:** El “Encargado del CMS” ajusta la configuración del CI según las inconsistencias que encontró el “Gestor del proceso”, se procede nuevamente con la actividad “Revisar Configuración”.

### 5.3.4.3. Revisión y auditoría.

Este proceso consiste en la verificación de los CIs registrados en la CMDB contra los CIs físicos, es decir, se realiza una auditoría para determinar posibles inconsistencias de información entre lo registrado y lo real, de manera que, se asegure que la información registrada en la CMDB es consistente.

Este proceso se propone como un control y mejora continua para mantener los activos y su configuración lo más actualizados posible, se sugiere que dicho proceso se realice cada tres o seis meses en el Departamento de Informática.

Figura 5.15. Propuesta de proceso de auditoría y verificación de CIs



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 5.15 el proceso de “Revisión y Auditoría” consiste en realizar las siguientes actividades:

1. **Revisar CIs físicamente:** En esta actividad el “Analista de la Configuración” revisa los CIs físicamente para verificar sus atributos y relaciones, se procede con la actividad “Comparar información de CIs con la CMDB”.
2. **Comparar información de CIs con la CMDB:** El “Analista de la Configuración” debe de comparar la información recolectada de los CIs con la registrada en la CMDB para verificar si existe alguna inconsistencia.
  - Si existe alguna inconsistencia hallada se procede “Solicitar Cambio en Configuración de CIs”.
  - En caso de no haber inconsistencias se termina el proceso y se indica que no hubieron “hallazgos”.
3. **Solicitar Cambio en Configuración de CIs:** El “Analista de la Configuración” solicita mediante el formulario de solicitud de cambios (ver Apéndice Ñ) un cambio estándar puesto que es una inconsistencia de información y no afecta un proceso institucional Municipal, se finaliza el proceso.

### **5.3.5. Responsables del proceso.**

El proceso de Gestión de Activos y Configuración necesita de responsables del proceso que cumplan ciertos roles, cada rol tiene diferentes responsabilidades importantes asociadas al proceso, en el Departamento de Informática el jefe de TI debe asignar estos roles a los colaboradores y puede haber un colaborador con uno o varios roles, puesto que, el departamento es muy reducido en términos de personal, a continuación, se presentan los roles sugeridos:

#### **1. Dueño del Proceso:**

Las responsabilidades de este rol son:

- Acordar y documentar el alcance del proceso, incluyendo la política para determinar los activos de servicio que se deben tratar como CIs.
- Asegurar que existe una integración hacia el diseño e implementación con el proceso de gestión de cambios.

#### **2. Gestor del Proceso:**

Las responsabilidades de este rol son:

- Responsable de la organización para la administración de activos fijos de la organización que están bajo el control de TI.
- Definir y acordar los activos de servicio que serán tratados como CIs.
- Asegurar que los datos de configuración estén disponibles cuando y donde sea necesario para apoyar otros procesos de gestión de servicios.
- Coordinar las interfaces entre del proceso de gestión de activos y configuración con otros procesos, especialmente la gestión de cambios.

### **3. Analista de Configuración:**

Las responsabilidades de este rol son:

- Proponer un alcance para los activos de servicio y configuración.
- Apoyar al gestor del proceso y al dueño de proceso en la creación de principios, procesos y procedimientos.
- Definir la estructura del sistema de gestión de la configuración, incluyendo los tipos de CI, convenciones de nombres, atributos necesarios y sus relaciones.
- Capacitar al personal en los principios proceso.
- Realizar auditorías de configuración.

### **4. Encargado del Sistema de Gestión de la Configuración (CMS):**

Las responsabilidades de este rol son:

- Controlar la recepción, identificación, almacenamiento y eliminación de todos los IC soportados.
- Mantener el estado de la información de los EC, de manera que sea apropiado.
- Activar los reemplazos de los EC.
- Asistir en las auditorías de configuración.
- Identificar, registrar, almacenar y distribuir las cuestiones relativas a los activos de servicio y configuración.

### **5.3.6. Métricas del proceso.**

Al igual que todos los procesos el desempeño de la gestión de activos y configuración se debe de monitorear, informar para la mejora continua, para este proceso se sugieren los siguientes factores críticos de éxito con sus correspondientes indicadores:

- 1. Factor crítico de éxito uno:** Establecimiento y mantenimiento de un sistema de gestión de configuración (CMS) preciso y completo.
  - **Indicador:** Calidad y precisión de la información de configuración.
- 2. Factor crítico de éxito dos:** Administración y protección de la integridad de los CI a lo largo del ciclo de vida del servicio.
  - **Indicador:** Reducción en el uso de software no autorizados.

La justificación de la selección de los indicadores anteriores es la siguiente:

- **Calidad y precisión de la información de configuración:** Se debe de mantener la información precisa de la configuración de todos los CIs, puesto que, en caso de una incidencia o un cambio en algún CI, el registro de la configuración esta registrado adecuadamente para que el nuevo CI se ajuste a la misma configuración del anterior.
- **Reducción en el uso de software no autorizados:** Como normativa todo software que amerite una licencia debe de estar al día, este indicador muestra el porcentaje de software no licenciado para tomar las medidas respectivas y reducirlo.

A continuación, se presenta la nomenclatura para representar la fórmula en la Tabla 5.14, además en la misma tabla se presenta el indicador, la fórmula de medición, periodo de la medición, el responsable del proceso y la fuente de donde se obtendrá la información para calcular el indicador.

- **LNA:** Licencias No Autorizadas
  - Cantidad de EC con la **Licencia No Autorizada**
- **TECL:** Total de Elementos de Configuración con la Licencia en cuestión
  - Cantidad total de EC con la licencia en cuestión

Tabla 5.14. Propuesta de métricas para el proceso de Gestión y Configuración

<b>Control y Medición del Proceso</b>					
<b>Indicador</b>		<b>Fórmula</b>	<b>Periodo de la Medición</b>	<b>Responsable de Medición</b>	<b>Fuente de la Información</b>
Porcentaje de licencias autorizadas	de no	$=(LNA/TECL) *100$	Trimestral	Gestor del proceso	Auditoría y revisión
Calidad y precisión de información de configuración	de la de	= Cantidad de hallazgos en el proceso de revisión y auditoría.	Mensual	Gestor del proceso	Auditoría y revisión

## **Capítulo VI: Conclusiones**

---

En la siguiente sección se presenta las conclusiones y recomendaciones identificadas como resultado de la aplicación de las actividades y fases de la metodología (ver Figura 3.5. Fases y actividades de la metodología de desarrollo del proyecto), para cada conclusión, previamente se indicará al objetivo específico al que hace referencia.

**1. Objetivo específico:** “Diagnosticar el estado actual de los procesos en el Departamento de Informática, para el análisis de oportunidades de mejora en los procesos actuales.”

Al cumplir el primer objetivo específico mediante la primera fase de la metodología “Descripción actual de los procesos” (ver Sección 3.7.1) se concluye lo siguiente:

- El 100% de los colaboradores entrevistados entiende el proceso operacional de cambios de una manera diferente como se puede observar en las entrevistas aplicadas (ver Apéndice E, Apéndice F, Apéndice G, Apéndice H, Apéndice I), lo que demuestra la falta de formalización de los procesos y la carencia de un estándar de actividades o pasos predefinidos para brindar un servicio de calidad a los funcionarios municipales.
- Se necesita trabajar en la cultura tanto de los funcionarios “clientes” del Departamento de Informática como también de los colaboradores a nivel interno del departamento, debido a que actualmente existen medios en el Departamento de Informática para registrar una solicitud de servicio, pero por hábito adquirido de muchos años, el funcionario se presenta y verbalmente expresa una petición de servicio o incidente que podría eventualmente generar un cambio, además, por otro lado, los

colaboradores de informática tampoco hacen el registro de la petición de servicio expresada por el funcionario en el S.S.I (esta situación es observada en el Apéndice J, Apéndice K y Apéndice L).

- De la situación analizada en el Apéndice J, se concluye que existe una ineficaz comunicación con funcionarios de otras unidades de negocio (departamentos dentro de la Municipalidad), puesto que, una vez realizada la solicitud de servicio al técnico que el funcionario prefiera, este no le actualiza mediante correos, llamadas o alguna otra vía de comunicación, lo que genera el desplazamiento innecesario en reiteradas ocasiones del funcionario al Departamento de Informática para saber el estado de su solicitud de servicio.
- La mayor afectación en los procesos actuales abarcados en el proyecto del Departamento de Informática es la carencia de una herramienta de gestión de servicios de TI, no obstante, el jefe del Departamento de Informática está realizando un esfuerzo para presentar ante Alcaldía la necesidad y validez de esta herramienta que soporte los procesos diseñados.

**2. Objetivo específico:** “Comparar la ejecución actual de los procesos en el Departamento de Informática con los procesos de las buenas prácticas de ITIL, para la identificación de las diferencias entre las actividades que se realizan actualmente con las sugeridas por las buenas prácticas de ITIL.”

Al cumplir el segundo objetivo específico mediante la fase de la metodología “Comparación de procesos actuales con ITIL” (ver Sección 3.7.2) se concluye lo siguiente:

- Al comparar ITIL con los procesos actuales del Departamento de Informática, se concluye que, se necesitan las actividades planteadas del marco de referencia ITIL (ver Figura 4.7) para poder solventar la

situación problemática que genera actualmente cada uno de los procesos.

- La comparación del proceso o actividades actuales con el marco de referencia (ITIL) permite identificar el valor agregado que genera un marco de referencia alineado totalmente a los servicios o procesos del negocio (Municipalidad), para lograr que el departamento encargado de las tecnologías de información (Departamento de Informática) sea un proveedor de servicios estratégico para facilitar y mejorar los servicios institucionales.

**3. Objetivo específico:** “Proponer los tres procesos según ITIL, adaptados a la realidad y capacidad del Departamento de Informática, para una gestión efectiva de tecnologías de Información”.

Al cumplir el tercer objetivo específico mediante la fase de la metodología “Diseño de los procesos” (ver Sección 3.7.3) se concluye lo siguiente:

- Los procesos abarcados en el proyecto no pueden ser aplicados total y literalmente como son planteados en el marco de referencia ITIL, es decir, deben ser alineados a la organización, y para lograrlo, se necesita entender y conocer los recursos, capacidades, procesos, tecnología y servicios del Departamento de Informática y del negocio (Municipalidad de Curridabat).
- Por las capacidades y recursos actuales del Departamento de Informática, el proceso de Gestión de Eventos se debe diseñar desde un enfoque de “monitoreo manual”, es decir, un enfoque ajustado, pero no exacto al del marco de referencia ITIL, puesto que, este sugiere actividades que necesitan una herramienta “automatizada” para cumplir con el enfoque que presenta, como, por ejemplo:

- Monitorear de una manera automática, constante y en tiempo real los CIs relevantes para la Municipalidad.
  - Generar alertas cuando un CI cambia de estado.
  - Automatización de acciones de respuesta del evento (reinicio de dispositivo, balanceo de carga en servidores o registrar el incidente).
  - Comunicación del evento mediante mensajes de texto o correo para indicar si es necesario la intervención humana.
- 
- Los indicadores de las métricas propuestas no pueden definirse con una “meta” específica, puesto que, primero debe de implementarse los procesos durante al menos tres meses para identificar la meta deseada de los indicadores en el Departamento de Informática y así lograr la mejora continua del proceso.

**4. Objetivo específico:** “Evaluar el diseño de los procesos, para la comprobación de viabilidad en el Departamento de Informática”

Al cumplir el cuarto objetivo específico mediante la fase de la metodología “Evaluación de los procesos” (ver Sección 3.7.4) se concluye lo siguiente:

- La viabilidad y alineación de los procesos propuestos con el Departamento de Informática se logra al verificar que, cada una de las actividades planteadas puedan ser cumplidas completamente por este departamento, de esta manera se asegura que los procesos diseñados además de generar el valor esperado de las buenas prácticas también son factibles y aterrizados al contexto municipal.

## **Capítulo VII: Recomendaciones**

---

En esta sección se presentan las recomendaciones que se identificaron durante la realización del proyecto, de manera que, la organización las tome en cuenta y las aplique a mediano o largo plazo.

- 1) Se debe de implementar la solución propuesta en un plazo de tres a seis meses, para formalizar y estandarizar los procesos abarcados en el proyecto, de manera que, todos los colaboradores del Departamento de Informática conozcan los pasos a seguir en cada proceso, es decir, se estandaricen los procesos.
- 2) Para una efectiva implementación de la propuesta, se recomienda que esta se implemente en una herramienta de gestión de servicios de tecnologías de información que soporte los tres procesos diseñados y que permita la medición de los indicadores propuestos de cada proceso, para estos procesos se sugieren las siguientes herramientas que cumplen con los procesos de ITIL y además están dentro del “cuadrante mágico de Gartner”:
  1. *ServiceNow.*
  2. *BMC*
  3. *Cherwell Software*
- 3) El jefe de TI debe de fomentar la cultura en los colaboradores del Departamento de Informática para que sigan el proceso establecido (propuesto), y así tener un control efectivo sobre el registro de cambios, registro de eventos y registro de CIs.
- 4) La herramienta que se recomienda de adquirir debe de permitir sincronizarse con el estado de los cambios, de manera que, cuando un cambio progrese de estado, se le comunique al solicitante y este al funcionario externo interesado.

- 5) El jefe de TI debe de asignar los roles propuestos de cada proceso para definir las responsabilidades de los colaboradores de informática y evitar el recargo de todo un proceso en un solo colaborador para prevenir fuertes dependencias del proceso.
- 6) Se debe realizar un inventario preciso de los activos fijos que permiten la efectiva entrega de los servicios de TI, para su debido registro en la CMDB, de manera que, se controlen y gestionen efectivamente los CIs propuestos en el proceso de Gestión de Activos y Configuración.
- 7) De seis a 10 meses de implementada la propuesta sobre el proceso de Gestión de Eventos (ver Sección 5.2), se debe de adquirir un *software* o herramienta que esté en constante monitoreo de los activos de servicio planteados en la propuesta, y que, además, genere alertas mediante vías de comunicación como correo electrónico, mensajes de texto, entre otros, en caso que las herramientas recomendadas en el punto 2 no soporten el proceso de eventos, se recomienda adquirir *Nagios* puesto que es código abierto, sin embargo, se debe de estudiar para poder implementarla, además del mantenimiento.
- 8) Después de tres a seis meses de implementados los procesos propuestos, se debe de definir metas deseadas para los indicadores de las métricas planteadas por proceso, de manera que se cumpla con una mejora continua progresiva.
- 9) Los procesos propuestos son una sólida base para el Departamento de Informática, sin embargo, se recomienda que a largo plazo de implementados los procesos se identifiquen oportunidades de mejora y se ajusten o agreguen actividades que generen valor a la Municipalidad de Curridabat.

## Apéndices

### 8.1 Apéndice A

#### Entrevista de Gestión de Cambios

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Cambios



##### **Datos Generales**

Fecha: <Fecha de la entrevista>  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: <Hora inicio>  
Hora de finalización: <Hora finalización>

##### **Perfil del entrevistado**

Nombre: <Nombre del entrevistado>  
Puesto: <Rol/nombre de puesto>  
Años en la organización: <XX años>

##### **Objetivos de la entrevista:**

1. Consultar qué documentación existe sobre gestión de cambios en la municipalidad.
2. Determinar la situación actual del proceso de gestión de cambios según el entrevistado en la municipalidad de Curridabat.

##### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Conoce usted algún documento o documentación que le indique como debe ser gestionado el cambio en un software, documento, rol, equipo, dispositivo o configuración?
  - En caso de que la respuesta sea si, indique cual documento es.
  - ¿Aplica lo indicado por el documento/guía de gestión en los cambios?

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

**Preguntas para Objetivo 2.**

2. Explique en sus palabras el flujo del proceso operacional que normalmente se sigue para la ejecución de un cambio
  - <Adjuntar diagrama BPMN explicado por el entrevistador>.
3. ¿Existe alguna categorización de cambios dependiendo del impacto o urgencia?
4. ¿Existe alguna herramienta donde se documenten los cambios realizados?
  - <Nombre herramienta>
5. ¿Actualmente manejan los cambios por prioridad?
6. ¿Quién o quienes aprueban/rechazan el cambio?
7. ¿Se realiza una evaluación previa del cambio para revisar que servicios, CIs u otros procesos afecta?
8. ¿Normalmente cuáles son las tareas que debe de realizar cuando se debe de realizar algún cambio?
9. ¿Se realiza una revisión post-implementación del cambio ejecutado?
10. ¿Se realiza un análisis de lecciones aprendidas al finalizar la ejecución del cambio?
11. ¿Qué recomendaciones le podría dar a la organización para tener una efectiva gestión de cambios?

## 8.2 Apéndice B

### Entrevista de Gestión de Eventos

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Eventos.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Eventos



#### **Datos Generales**

Fecha: <Fecha de la entrevista>  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: <Hora inicio>  
Hora de finalización: <Hora finalización>

#### **Perfil del entrevistado**

Nombre: <Nombre del entrevistado>  
Puesto: <Rol/nombre de puesto>  
Años en la organización: <XX años>

#### **Objetivos de la entrevista:**

1. Determinar si existe un proceso semejante al proceso de gestión de eventos (monitoreo).
  - a. Identificar la situación actual en caso de que el proceso exista.

#### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Existe algún proceso de monitoreo manual o con ayuda de una herramienta que permita identificar el estado de los CIs?
  - <Nombre de la herramienta>
2. ¿Cuál o cuáles son los CIs que esa herramienta o proceso monitorean?
3. ¿Con su conocimiento y según su criterio cuales son los CIs que deberían de monitorearse frecuentemente debido al impacto que podría generar algún error o falla?

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Eventos.

---

4. Explique en sus palabras el flujo del proceso operacional que normalmente se sigue cuando se identifica un cambio de estado en algún CI.

- <Adjuntar diagrama BPMN explicado por el entrevistador>.

## 8.3 Apéndice C

### Entrevista de Gestión de Activos y Configuración

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Activos y Configuración.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Activos y Configuración



#### **Datos Generales**

Fecha: <Fecha de la entrevista>  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: <Hora inicio>  
Hora de finalización: <Hora finalización>

#### **Perfil del entrevistado**

Nombre: <Nombre del entrevistado>  
Puesto: <Rol/nombre de puesto>  
Años en la organización: <XX años>

#### **Objetivos de la entrevista:**

1. Consultar qué documentación o sistema existe sobre gestión de activos de TI en la municipalidad.
2. Determinar la situación actual del proceso de gestión de activos y configuración según el colaborador entrevistado del Departamento de Informática.

#### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Conoce usted alguna documentación/Sistema en dónde se lleve el control de los activos de TI?
  - En caso de que sí, ¿qué tan específico es?
    - ¿Indica el funcionario responsable del activo?
    - ¿Indica la capacidad (ram, disco duro, procesador etc)?
    - ¿Indica las aplicaciones/software/sistemas que actualmente están instalados en el equipo?
    - ¿Indica el tiempo de vida restante?
    - ¿Indica el lugar físico donde se encuentra?
    - ¿Indica el número de activo para la organización?
    - ¿Indica el Sistema Operativo de los equipos?
    - ¿Indica los programas de informática actuales?

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Activos y Configuración.

**Preguntas para Objetivo 2.**

2. ¿Cada cuanto se realiza un inventario o se actualiza el actual?
3. ¿Qué tan preciso según su criterio y conocimiento es el inventario actual en la organización?
  - Opciones:
    - a. Muy preciso. ¿Por qué?
    - b. Aproximado. ¿Por qué?
    - c. Impreciso. ¿Por qué?
4. ¿Existe categorización de equipos/dispositivos para una mejor identificación?
5. ¿Existe un estándar de atributos que deba tener un equipo?
6. ¿Existe alguna configuración base para los equipos?
  - <Describir configuración>
7. ¿Actualmente manejan un estándar en configuración sobre cada CI?
8. ¿Hay una estructura de conexión/relación entre CIs que permitan identificar qué equipo está conectado con otro?
9. ¿Quién o quiénes son los responsables de alimentar el inventario de informática?
10. ¿Qué recomendaciones o sugerencias tiene para tener un mejor control sobre los activos de informática?

## 8.4 Apéndice D

### Bitácora de observación



Bitácora de observación para el Trabajo Final de Graduación

#### Bitácora de registro

Fecha de Observación: \_\_\_\_\_

Situación observada: \_\_\_\_\_

Proceso de interés: \_\_\_\_\_

Hora	Descripción de la situación	Interpretación del estudiante

## 8.5 Apéndice E

### Entrevista uno a Técnico Municipal II

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Cambios



#### **Datos Generales**

Fecha: 9/17/2018  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: 12:00 pm  
Hora de finalización: 12:45 pm  
Duración total: 45 min

#### **Perfil del entrevistado**

Nombre: Leonardo Fonseca Barahona  
Puesto: Técnico II Municipal  
Años en la organización: 1 año

#### **Objetivos de la entrevista:**

1. Consultar qué documentación existe sobre gestión de cambios en la municipalidad.
2. Determinar la situación actual del proceso de gestión de cambios según el entrevistado en la municipalidad de Curridabat.

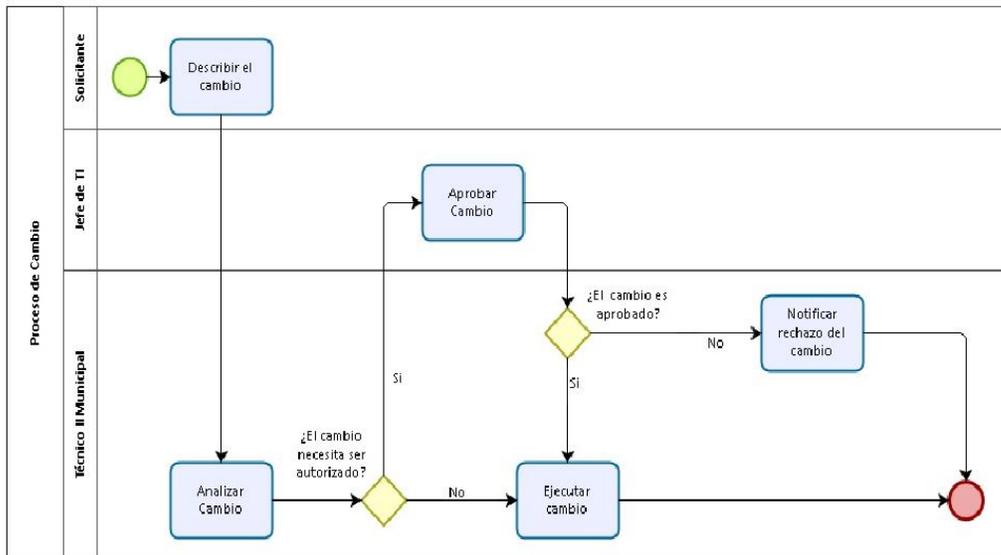
#### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Conoce usted algún documento o documentación que le indique como debe ser gestionado el cambio en un software, documento, rol, equipo, dispositivo o configuración?
  - No.
  - ¿Aplica lo indicado por el documento/guía de gestión en los cambios?
    - N/A

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

### Preguntas para Objetivo 2.

2. Explique en sus palabras el flujo del proceso operacional que normalmente se sigue para la ejecución de un cambio



3. ¿Existe alguna categorización de cambios dependiendo del impacto o urgencia?

- No, no hay una categorización identificada para los cambios.

4. ¿Existe alguna herramienta donde se documenten los cambios realizados?

- Si, cuando los cambios son solicitados a través de correo electrónico o de la herramienta S.S.I, pero no hay registro si el funcionario se presenta personalmente en el departamento a expresar y describir el cambio que necesita, a menos que, el cambio sea rechazado (notificación por correo).

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

5. ¿Actualmente manejan los cambios por prioridad?
  - No, solo cuando es registrada por el sistema de solicitudes informáticas (S.S.I), pero todos los funcionarios colocan como “urgente” el cambio que registran.
  
6. ¿Quién o quienes aprueban/rechazan el cambio?
  - El Jefe de Informática
  
7. ¿Se realiza una evaluación previa del cambio para revisar que servicios, CIs u otros procesos afecta?
  - No he realizado un cambio en el que deba realizar dicha evaluación.
  
8. ¿Normalmente cuáles son las tareas que debe de realizar cuando se debe de realizar algún cambio?
  - Atender la solicitud de cambio del funcionario, verificar si es un cambio coherente, en caso de que se necesite revisión o autorización se le pregunta al jefe de TI su punto de vista y luego se procede a ejecutar o se rechazar el cambio.
  
9. ¿Se realiza una revisión post-implementación del cambio ejecutado?
  - El entrevistado no ha realizado una revisión post implementación, puesto que comenta que no ha realizado un cambio de magnitud grande que impacte a la Municipalidad.
  
10. ¿Se realiza un análisis de lecciones aprendidas al finalizar la ejecución del cambio?
  - No, nada parecido.
  
11. ¿Qué recomendaciones le podría dar a la organización para tener una efectiva gestión de cambios?
  - Al no haberme enfrentado a cambios significativos o mayores no podría brindar oportunidad de mejora, puesto que normalmente realizo cambios pequeños que no afectan a la Municipalidad.

## 8.6 Apéndice F

### Entrevista dos a Técnico Municipal II

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Cambios



#### **Datos Generales**

Fecha: 9/17/2018  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: 2:00pm  
Hora de finalización: 2:55pm  
Duración total: 55 min

#### **Perfil del entrevistado**

Nombre: Ernesto Aguilar Barquero  
Puesto: Técnico II  
Años en la organización: 2 años

#### **Objetivos de la entrevista:**

1. Consultar qué documentación existe sobre gestión de cambios en la municipalidad.
2. Determinar la situación actual del proceso de gestión de cambios según el entrevistado en la municipalidad de Curridabat.

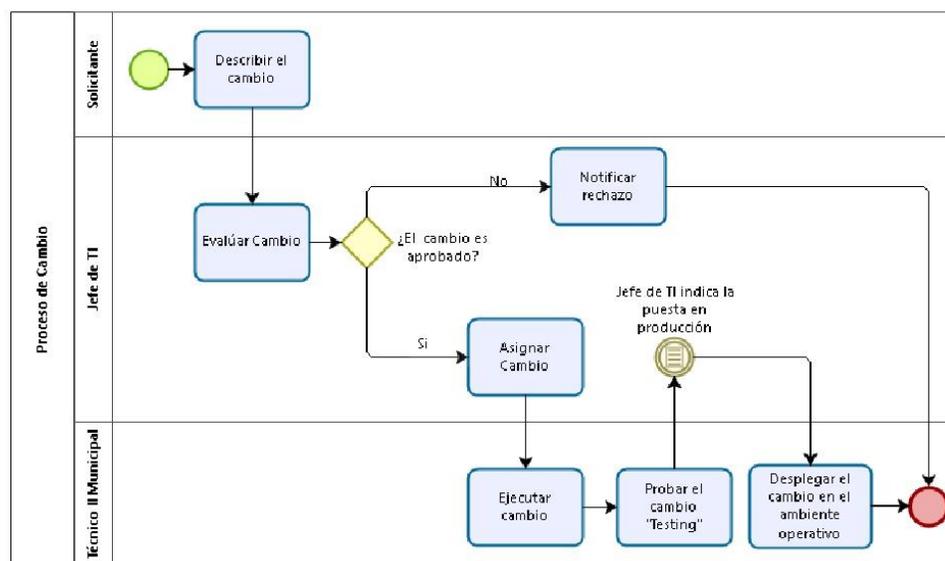
#### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Conoce usted algún documento o documentación que le indique como debe ser gestionado el cambio en un software, documento, rol, equipo, dispositivo o configuración?
  - No, no conozco.
  
- ¿Aplica lo indicado por el documento/guía de gestión en los cambios?

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

### Preguntas para Objetivo 2.

2. Explique en sus palabras el flujo del proceso operacional que normalmente se sigue para la ejecución de un cambio



3. ¿Existe alguna categorización de cambios dependiendo del impacto o urgencia?
- No, en las labores que desempeña el cómo “desarrollador” no se utiliza el S.S.I, sin embargo, en cambios que sean por normativas (entes externos) se les da la prioridad, pero no se indica, documenta ni nada.
4. ¿Existe alguna herramienta donde se documenten los cambios realizados?
- Se documentan los cambios realizados para los que son disparados por un “error” o falla del sistema nuevo (en desarrollo) y se utiliza el sistema usa “Mantis”.
5. ¿Actualmente manejan los cambios por prioridad?
- Como anteriormente comenté al igual que la categoría no se realiza un documento que respalde la prioridad, simplemente se utiliza el criterio del jefe de TI para que él me indique que tarea debo realizar primero.

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

---

**Preguntas para Objetivo 2.**

6. ¿Quién o quienes aprueban/rechazan el cambio?
  - El jefe de TI.
7. ¿Se realiza una evaluación previa del cambio para revisar que servicios, CIs u otros procesos afecta?
  - El entrevistado (Ernesto) y don Federico normalmente revisan la viabilidad del cambio.
8. ¿Normalmente cuáles son las tareas que debe de realizar cuando se debe de realizar algún cambio?
  - En realidad, como has podido observar, cuando vienen los funcionarios a solicitar un cambio lo hacen personalmente y buscan a don Roy Mayorga (Analista Municipal)
9. ¿Se realiza una revisión post-implementación del cambio ejecutado?
  - Se realiza un *testing* antes del despliegue del cambio, pero en realidad después de ejecutado el cambio no se revisa a menos que cause una falla que no se haya percibido en las pruebas.
10. ¿Se realiza un análisis de lecciones aprendidas al finalizar la ejecución del cambio?
  - Generalmente no.
11. ¿Qué recomendaciones le podría dar a la organización para tener una efectiva gestión de cambios?
  - Flexibilidad para los cambios que son frecuentes y que no tienen mayor dificultad.

## 8.7 Apéndice G

### Entrevista tres a Analista Municipal

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Cambios



##### **Datos Generales**

Fecha: 9/18/2018  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: 9:00am  
Hora de finalización: 9:45am  
Duración total: 45 min

##### **Perfil del entrevistado**

Nombre: Roy Mayorga  
Puesto: Analista Municipal  
Años en la organización: 6 años

##### **Objetivos de la entrevista:**

1. Consultar qué documentación existe sobre gestión de cambios en la municipalidad.
2. Determinar la situación actual del proceso de gestión de cambios según el entrevistado en la municipalidad de Curridabat.

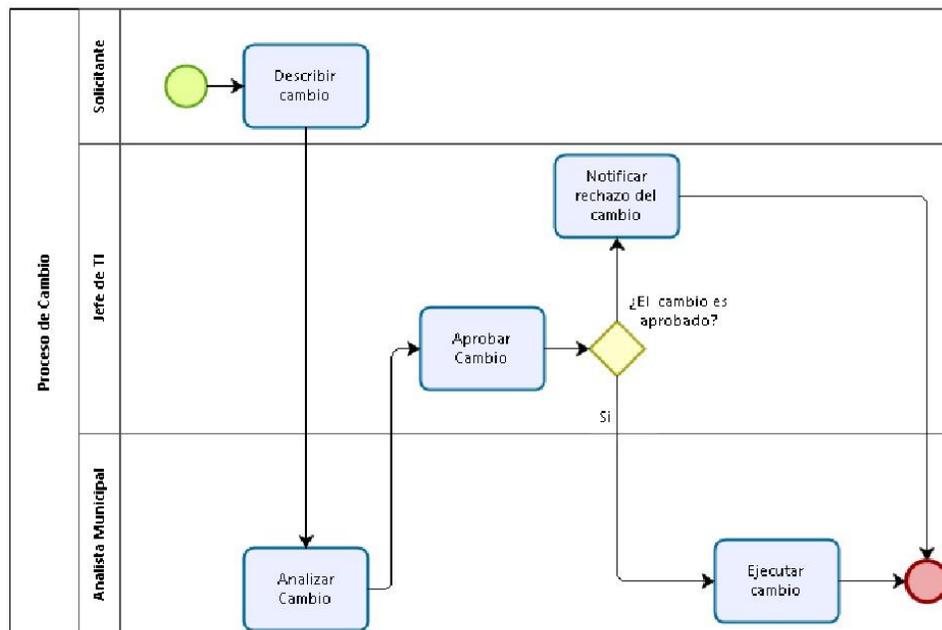
##### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Conoce usted algún documento o documentación que le indique como debe ser gestionado el cambio en un software, documento, rol, equipo, dispositivo o configuración?
  - No, no conozco un documento donde se encuentren los pasos a seguir para realizar un cambio.
  - ¿Aplica lo indicado por el documento/guía de gestión en los cambios?
    - N/A

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

**Preguntas para Objetivo 2.**

2. Explique en sus palabras el flujo del proceso operacional que normalmente se sigue para la ejecución de un cambio



3. ¿Existe alguna categorización de cambios dependiendo del impacto o urgencia?  
 No.

4. ¿Existe alguna herramienta donde se documenten los cambios realizados?  
 En ocasiones se utiliza el S.S.I (Sistema de solicitudes informáticas), correo electrónico o bien el funcionario se presenta a expresar la necesidad del cambio.

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

---

**Preguntas para Objetivo 2.**

5. ¿Actualmente manejan los cambios por prioridad?
  - No
  
6. ¿Quién o quienes aprueban/rechazan el cambio?
  - Normalmente lo aprueban el jefe de área que solicita el cambio y el jefe de informática.
  
7. ¿Se realiza una evaluación previa del cambio para revisar que servicios, CIs u otros procesos afecta?
  - Se analiza con el jefe de informática si el cambio procede o su motivo, de manera que se tome la decisión de actuar o no.
  
8. ¿Normalmente cuáles son las tareas que debe de realizar cuando se debe de realizar algún cambio?
  - En principio el funcionario manifiesta la necesidad del cambio, luego el jefe de TI debe decidir si el cambio se realiza y asignar la responsabilidad del cambio al colaborador de informática para que lo ejecute.
  
9. ¿Se realiza una revisión post-implementación del cambio ejecutado?
  - Se realizan pruebas dependiendo del cambio, pero para asegurar que este se haya realizado correctamente, una vez que ya esté en ejecución no se revisa
  
10. ¿Se realiza un análisis de lecciones aprendidas al finalizar la ejecución del cambio?
  - No.
  
11. ¿Qué recomendaciones le podría dar a la organización para tener una efectiva gestión de cambios?
  - Documentar los cambios realizados para identificar si una falla o error pudo ser provocado por ese cambio, puesto que en ocasiones no se sabe por qué suceden las fallas en otros módulos y hasta después de probar y diagnosticar el error se identifica que el cambio tuvo repercusión en otros sistemas o módulos.

## 8.8 Apéndice H

### Entrevista cuatro a Técnico Municipal II

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Cambios



#### **Datos Generales**

Fecha: 9/18/2018  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: 1:00pm  
Hora de finalización: 1:45pm  
Duración total: 45 min

#### **Perfil del entrevistado**

Nombre: Jairo Manzanares Juárez  
Puesto: Técnico II  
Años en la organización: 1 año

#### **Objetivos de la entrevista:**

1. Consultar qué documentación existe sobre gestión de cambios en la municipalidad.
2. Determinar la situación actual del proceso de gestión de cambios según el entrevistado en la municipalidad de Curridabat.

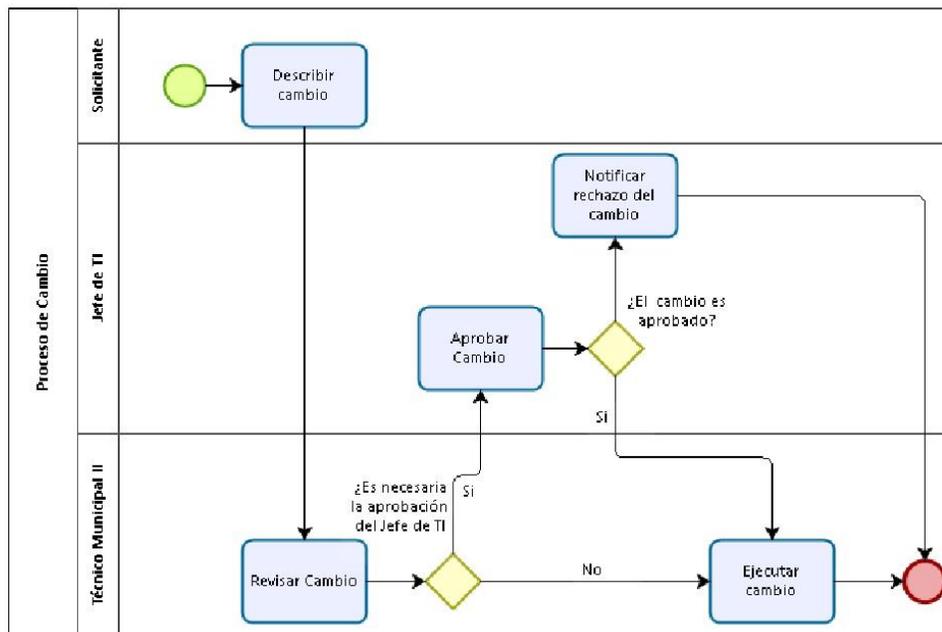
#### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Conoce usted algún documento o documentación que le indique como debe ser gestionado el cambio en un software, documento, rol, equipo, dispositivo o configuración?
  - No.
- ¿Aplica lo indicado por el documento/guía de gestión en los cambios?

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

**Preguntas para Objetivo 2.**

2. Explique en sus palabras el flujo del proceso operacional que normalmente se sigue para la ejecución de un cambio



3. ¿Existe alguna categorización de cambios dependiendo del impacto o urgencia?
  - No, no existe.
4. ¿Existe alguna herramienta donde se documenten los cambios realizados?
  - No, solo para reemplazo de equipo por parte de los proveedores.
5. ¿Actualmente manejan los cambios por prioridad?
  - No.

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

---

**Preguntas para Objetivo 2.**

7. ¿Quién o quienes aprueban/rechazan el cambio?
  - Jefe de TI es el que indica si se procede con el cambio o reemplazo de equipo.
8. ¿Se realiza una evaluación previa del cambio para revisar que servicios, CIs u otros procesos afecta?
  - Se diagnóstica previamente si es necesario realizar el cambio, y si es con fines municipales.
9. ¿Normalmente cuáles son las tareas que debe de realizar cuando se debe de realizar algún cambio?
  - Primero el funcionario solicita el cambio de equipo, el jefe de TI aprueba el cambio, evalúa que programas utiliza para cerciorarse del rendimiento y capacidad que deba tener ese equipo, realiza pruebas para identificar si trabaja correctamente.
10. ¿Se realiza una revisión post-implementación del cambio ejecutado?
  - Personalmente preguntan al funcionario si el cambio le ha afectado en sus labores diarias.
11. ¿Se realiza un análisis de lecciones aprendidas al finalizar la ejecución del cambio?
  - Se comenta de las lecciones aprendidas cuando se realiza algo fuera del común en un equipo, normalmente se da cuando se revisan equipos Apple.
12. ¿Qué recomendaciones le podría dar a la organización para tener una efectiva gestión de cambios?
  - El funcionario en ocasiones solicita cambios en equipo, permisos y dispositivos o accesorios que en realidad no necesitan, creo que al documentarlos y que conozcan que lo solicitado es registrado van a omitir solicitar un cambio que no es necesario.

## 8.9 Apéndice I

### Entrevista cinco a experto (Jefe de Informática)

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Cambios



#### **Datos Generales**

Fecha: 9/20/2018  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: 9:00 am  
Hora de finalización: 9:45 am  
Duración total: 45 minutos

#### **Perfil del entrevistado**

Nombre: Federico Sánchez Díaz  
Puesto: Jefe de Informática  
Años en la organización: 20 años

#### **Objetivos de la entrevista:**

1. Consultar qué documentación existe sobre gestión de cambios en la municipalidad.
2. Determinar la situación actual del proceso de gestión de cambios según el entrevistado en la municipalidad de Curridabat.

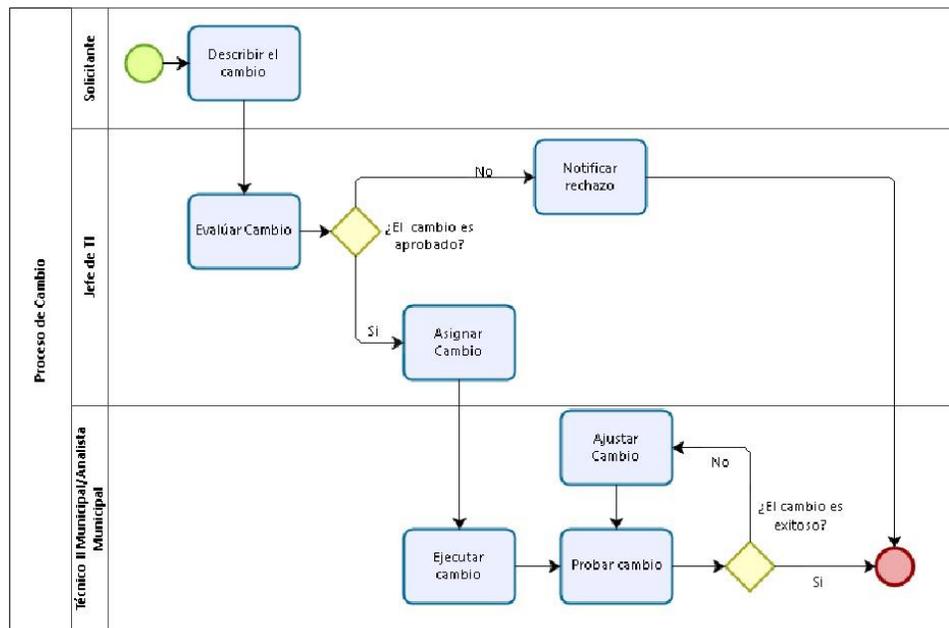
#### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Conoce usted algún documento o documentación que le indique como debe ser gestionado el cambio en un software, documento, rol, equipo, dispositivo o configuración?
  - “Creo que, si existe una documentación referente, pero no preciso en dónde podría estar”.
  - ¿Aplica lo indicado por el documento/guía de gestión en los cambios?  
N/A

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

**Preguntas para Objetivo 2.**

2. Explique en sus palabras el flujo del proceso operacional que normalmente se sigue para la ejecución de un cambio



3. ¿Existe alguna categorización de cambios dependiendo del impacto o urgencia?

- No, actualmente no, pero debería de categorizarse mínimo si se cambia algo que comprometa temporalmente sistemas municipales como un servidor o algo por el estilo, ya que, eso afecta a servicios municipales para el contribuyente como trámites personales de patentes entre otros y el sistema de sincronización bancaria de pagos que es muy importante para la Municipalidad, puesto que mucho contribuyente paga de manera digital.

4. ¿Existe alguna herramienta donde se documenten los cambios realizados?

- Existen tres canales, queda el registro solamente en caso de que la solicitud se genere en el S.S.I o por correo electrónico.

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

**Preguntas para Objetivo 2.**

5. ¿Actualmente manejan los cambios por prioridad?
  - “No, no existe, bueno al menos si es registrada en el S.S.I se maneja mediante las prioridades que existen, sin embargo, los funcionarios catalogan como URGENTE todas las solicitudes”
    - En realidad, un cambio urgente debería de realizarse como lo comentamos si hay un equipo dañado que sirve para brindar servicios municipales o es un proceso institucional completo.
6. ¿Quién o quienes aprueban/rechazan el cambio?
  - Yo soy el doy el aval, ahora estamos realizando un comité para tener un gobierno que se involucre en decisiones importantes, pero para adquisiciones de equipo o algo así para cambios que no involucren alguna compra normalmente solo yo.
7. ¿Se realiza una evaluación previa del cambio para revisar que servicios, CIs u otros procesos afecta?
  - Se realiza un análisis rápido del cambio, pero formalmente no se analiza el impacto real que podría tener el cambio en el ambiente operacional.
8. ¿Normalmente cuáles son las tareas que debe de realizar cuando se debe de realizar algún cambio?
  - El funcionario o técnico indica que para cumplir una solicitud una falla en algún servicio se debe de realizar un cambio en equipo, switch, base de datos entre otros, luego se revisa si es necesario o se puede corregir el daño, si en realidad se necesita el cambio se ejecuta según al técnico que se asigne, se prueba el cambio y si todo está bien termina el proceso.
9. ¿Se realiza una revisión post-implementación del cambio ejecutado?
  - No, no se realiza una revisión después de ejecutado el cambio.
10. ¿Se realiza un análisis de lecciones aprendidas al finalizar la ejecución del cambio?
  - No, no se realiza una revisión después de ejecutado el cambio.

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Cambios.

---

**Preguntas para Objetivo 2.**

12. ¿Qué recomendaciones le podría dar a la organización para tener una efectiva gestión de cambios?

- Realizar un proceso formal bien documentado, para que todo el departamento este en sintonía con los pasos a seguir para cumplir con los cambios de informática por si el día de mañana entra un trabajador en el departamento de acá o inclusive si falto yo que el proceso pueda continuar de una manera fácil y clara.

## 8.10 Apéndice J

### Observación de proceso de un cambio en equipo



Bitácora de observación para el Trabajo Final de Graduación

#### Bitácora de registro

Fecha de Observación: 9/3/2018

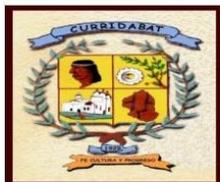
Situación observada: Cambio en equipo

Proceso de interés: Gestión de Cambios

Hora	Descripción de la situación	Interpretación del estudiante
9:00am	<ol style="list-style-type: none"> <li>El jefe del departamento de "Control Urbano", solicita que se le cambie la computadora por un equipo nuevo. Directamente se comunica presencialmente con el jefe del Departamento de informática para tramitar la solicitud.</li> <li>El jefe del Departamento de Informática le indica que va a analizar la solicitud, sin embargo, para que esta quede registrada le pide que la envíe por correo.</li> <li>El jefe de informática analiza la solicitud y la aprueba para continuar con el proceso.</li> <li>El jefe de informática le asigna el trabajo de respaldo de programas, software e información del equipo antiguo y todo el trabajo correspondiente al cambio del equipo a un técnico de informática.</li> <li>El técnico de informática ejecuta las tareas necesarias para realizar el cambio.</li> <li>Una vez que traslada la información y culmina con las tareas correspondientes al cambio procede a probar el correcto funcionamiento del nuevo equipo con los programas, software e información que el usuario conservaba.</li> <li>En la prueba el usuario le hace ver que le faltan tres accesos directos, correspondientemente dos a módulos de sistema de información y uno a la carpeta con documentos y mapas de catastro que utiliza para las labores diarias.</li> <li>El técnico procede a ajustar el equipo nuevo y a realizar las tareas para brindarle los tres accesos que hacían falta.</li> <li>El funcionario prueba y ve todo en orden, agradece al técnico y le comenta que cualquier eventualidad lo estará llamando.</li> <li>El técnico se retira del lugar y el cambio se da por finalizado.</li> <li>El jefe de TI le pregunta en el "pasillo" de la Municipalidad si ya había atendido y finalizado las tareas, a lo que el técnico responde "sí, todo quedó listo".</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se denota la informalidad y la cultura de apersonarse al departamento de informática para que la solicitud sea atendida.</li> <li>Se tiene un único registro (correo electrónico) del cambio solicitado, pero durante el proceso no hay realimentación del estado al funcionario.</li> <li>El funcionario solo así</li> <li>El jefe de informática cumple varios roles como autoridad del cambio y además le asigna al técnico las tareas como un "agente de servicio" u "operadora".</li> <li>Existe una etapa de pruebas porque el usuario verifica en el sitio la falta tres configuraciones que su antiguo equipo tenía.</li> <li>No se revisa o cierra el cambio con lecciones aprendidas ni comunicando formalmente la finalización del cambio al jefe del departamento.</li> </ul>

## 8.11 Apéndice K

### Observación de proceso en cambio de periférico



Bitácora de observación para el Trabajo Final de Graduación

#### Bitácora de registro

Fecha de Observación: 9/7/2018

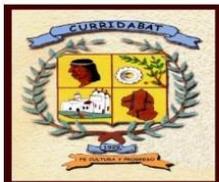
Situación observada: Cambio en teclado

Proceso de interés: Gestión de Cambios

Hora	Descripción de la situación	Interpretación del estudiante
1:00 pm	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un funcionario se presenta y solicita un cambio en el teclado al técnico de informática, bajo la justificante las letras del teclado actual no son legibles.</li> <li>2. El técnico de informática revisa si existen teclados disponibles y se traslada al lugar del funcionario para revisar el teclado actual.</li> <li>3. El técnico revisa cuatro teclados para seleccionar el mejor para el funcionario bajo su criterio, no necesariamente debe ser el más nuevo.</li> <li>4. El funcionario nuevamente se presenta para preguntar qué ha pasado con su petición.</li> <li>5. El técnico le comenta que está revisando los teclados para ver cual funciona y que pronto lo reemplazará.</li> <li>6. El técnico procede a trasladarse a la estación de trabajo del funcionario para realizar el cambio del teclado y satisfacer la necesidad del funcionario.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se denota la informalidad y la cultura de apersonarse al departamento de informática para que la solicitud sea atendida.</li> <li>• No hay una realimentación del estado del cambio al funcionario, por lo que este debe trasladarse desde su estación de trabajo al Departamento de Informática para realizar una especie de "seguimiento".</li> <li>• El cambio es tan sencillo que las actividades que se realizan son mínimas para cumplir la solicitud.</li> </ul>

## 8.12 Apéndice L

### Observación de proceso de cambio por incidencia en equipo



Bitácora de observación para el Trabajo Final de Graduación

#### Bitácora de registro

Fecha de Observación: 8/27/2018

Situación observada: Cambio en equipo

Proceso de interés: Gestión de Cambios

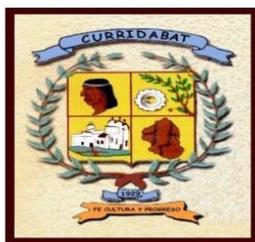
Hora	Descripción de la situación	Interpretación del estudiante
1:00 pm	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se reporta por medio de S.S.I una falla en el equipo de un funcionario de R.R.H.H</li> <li>2. El técnico revisa la solicitud y en ese momento recibe la llamada del funcionario diciendo que acaba de enviar la solicitud de una falla y que por favor la revise por que el equipo no enciende.</li> <li>3. El técnico se traslada a la estación de trabajo, recoge el equipo y lo lleva al Departamento de Informática para revisarlo.</li> <li>4. El técnico determina que el equipo ya pasó hace 4 años la vida útil y que ya el equipo no funciona.</li> <li>5. El técnico le comenta al jefe de informática que lo más conveniente es cambiarle el equipo al funcionario por uno en inventario, puesto que el equipo con falla está muy obsoleto.</li> <li>6. El jefe de TI acepta y concuerda con el técnico, por lo que aprueba el cambio de equipo para el funcionario.</li> <li>7. El técnico de informática realiza las tareas correspondientes al cambio como el respaldo del disco duro del equipo anterior, para que el funcionario no pierda la información.</li> <li>8. Una realizada las tareas se cerciora que el equipo funcione y tenga las herramientas básicas para que el funcionario trabaje adecuadamente.</li> <li>9. El técnico se desplaza a la estación de trabajo para instalar el equipo al funcionario y que este continúe con sus labores.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El funcionario por la cultura municipal llama para verificar si se está atendiendo la solicitud.</li> <li>• El cambio es realizado o disparado por un "incidente" que es gestionado por el S.S.I.</li> <li>• Para la decisión se necesita la aprobación del jefe de informática.</li> <li>• Existe una actividad de pruebas para verificar el funcionamiento del equipo.</li> </ul>

## 8.13 Apéndice M

### Entrevista seis a encargado del monitoreo

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Eventos.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Eventos



#### **Datos Generales**

Fecha: 9/24/2018  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: 11:00 am  
Hora de finalización: 11:50 am  
Duración total: 50 min

#### **Perfil del entrevistado**

Nombre: Leonardo Fonseca Barahona  
Puesto: Técnico Municipal II  
Años en la organización: 1 año

#### **Objetivos de la entrevista:**

1. Determinar si existe un proceso semejante al proceso de gestión de eventos (monitoreo).
  - a. Identificar la situación actual en caso de que el proceso exista.

#### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Existe algún proceso de monitoreo manual o con ayuda de una herramienta que permita identificar el estado de los CIs?
  - No existe un proceso que indique qué dispositivos se debe monitorear ni cómo, se realiza una revisión de los dispositivos de red Meraki, puntos de acceso, cámaras y se revisa que respaldos de servidor físico a virtual se estén ejecutando, esto debido a que un fallo en la "Red" sería el primer punto que se revisaría puesto que es de vital importancia la comunicación y la conectividad bancaria.

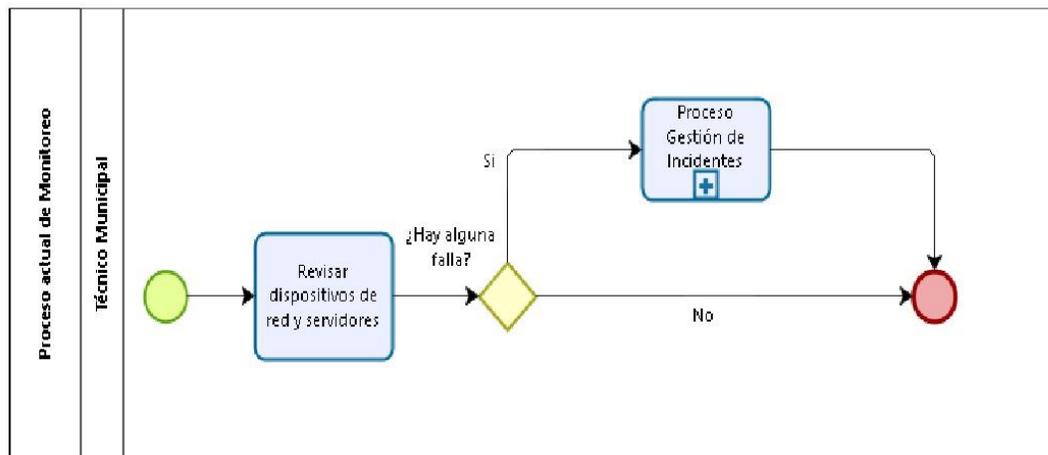
Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Activos y Configuración.

- (En caso de que sí), ¿Qué tan específico es?
  - ¿Indica el funcionario responsable del activo?
    - Si, es el jefe del departamento de informática, en la Municipalidad de Curridabat, los activos de cada departamento son responsabilidad del jefe de área.
  - ¿Indica la capacidad (ram, disco duro, procesador etc.)?
    - No
  - ¿Indica las aplicaciones/software/sistemas que actualmente están instaladas en el equipo?
    - No
  - ¿Indica el tiempo de vida restante?
    - No solo depreciación para llevar un control en la contabilidad.
  - ¿Indica el lugar físico donde se encuentra?
    - Índica el departamento, pero el lugar físico no, además en ocasiones el activo no está donde el sistema tiene registrado que está.
  - ¿Indica el número de activo para la organización?
    - Si
  - ¿Indica el Sistema Operativo de los equipos?
    - No
  - ¿Indica los programas de informática actuales?
    - No

El técnico comenta que el sistema SAF no lleva un control de los servicios de TI, servidores, el tipo de estación de trabajo (*desktop/laptop*), el software (*licencias*) o los equipos que conforman el cuarto servidores por lo que se va a iniciar a llevar un control aparte en una hoja de Excel donde se guarden estos elementos con las características básicas.

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Eventos.

4. Explique en sus palabras el flujo del proceso operacional que normalmente se sigue cuando se identifica un cambio de estado en algún CI.



- Todas las mañanas al inicio del día laboral el técnico municipal (Leonardo) revisa el estado de los dispositivos mediante los *dashboards* que ofrecen los dispositivos de red (puntos de acceso, antenas de comunicación de “punto a punto” y los *switches*).
- Además, se accede al “server información” donde se revisa que el proceso de los *backups* en sistemas e información municipal e información se estén llevando a cabo con normalidad.
- Si se presenta alguna falla lo manejan con el proceso de gestión de incidentes correspondiente.

## 8.14 Apéndice N

### Entrevista siete a encargado de los activos de informática

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Activos y Configuración.

#### Entrevista del Proceso de Gestión de Activos y Configuración



#### **Datos Generales**

Fecha: 9/27/2018  
Entrevistador: Marvin Fernández Coto  
Hora de inicio: 10:00am  
Hora de finalización: 11:30am  
Duración total: 1.5 horas

#### **Perfil del entrevistado**

Nombre: Leonardo Fonseca Barahona  
Puesto: Técnico II Municipal  
Años en la organización: 1año

#### **Objetivos de la entrevista:**

1. Consultar qué documentación o sistema existe sobre gestión de activos de TI en la municipalidad.
2. Determinar la situación actual del proceso de gestión de activos y configuración según el colaborador entrevistado del Departamento de Informática.

#### **Preguntas para Objetivo 1.**

1. ¿Conoce usted alguna documentación/Sistema en dónde se lleve el control de los activos de TI?
  - Se utiliza el sistema SAF (Sistema de Activos Fijos), sin embargo, es muy antiguo y no se realiza una actualización constantemente, de hecho, hay equipos que están en otro piso o departamento y en el sistema se observa que están en un piso diferente y con un funcionario que inclusive ya no se encuentra en la organización.

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Activos y Configuración.

---

- (En caso de que sí), ¿Qué tan específico es?
  - ¿Indica el funcionario responsable del activo?
    - Si, es el jefe del departamento de informática, en la Municipalidad de Curridabat, los activos de cada departamento son responsabilidad del jefe de área.
  - ¿Indica la capacidad (ram, disco duro, procesador etc)?
    - No
  - ¿Indica las aplicaciones/software/sistemas que actualmente están instaladas en el equipo?
    - No
  - ¿Indica el tiempo de vida restante?
    - No solo depreciación para llevar un control en la contabilidad.
  - ¿Indica el lugar físico donde se encuentra?
    - Índica el departamento, pero el lugar físico no, además en ocasiones el activo no está donde el sistema tiene registrado que está.
  - ¿Indica el número de activo para la organización?
    - Si
  - ¿Indica el Sistema Operativo de los equipos?
    - No
  - ¿Indica los programas de informática actuales?
    - No

Entrevista para el Trabajo Final de Graduación. Proceso: Gestión de Activos y Configuración.

**Preguntas para Objetivo 2.**

2. ¿Cada cuanto se realiza un inventario o se actualiza el actual?
  - El sistema SAF está muy desactualizado, no hay periodos de tiempo establecidos para actualizar el sistema.
3. ¿Qué tan preciso según su criterio y conocimiento es el inventario actual en la organización?
  - Opciones:
    - a. Muy preciso. ¿Por qué?
    - b. Aproximado. ¿Por qué?
    - c. Impreciso. ¿Por qué?  - Impreciso, los registros del sistema son muy inexactos con la realidad de los activos de informática.
4. ¿Existe categorización de equipos/dispositivos para una mejor identificación?
  - No
5. ¿Existe un estándar de atributos que deba tener un equipo?
  - No
6. ¿Existe alguna configuración base para los equipos?
  - No existe una configuración para equipos, sin embargo, en unas notas de texto se encuentran algunas configuraciones de dispositivos de red.
7. ¿Actualmente manejan un estándar en configuración sobre cada CI?
  - No
8. ¿Hay una estructura de conexión/relación entre Cs que permitan identificar qué equipo está conectado con otro?
  - No
9. ¿Quién o quiénes son los responsables de alimentar el inventario de informática?
  - Se le ha asignado al entrevistado
10. ¿Qué recomendaciones o sugerencias tiene para tener un mejor control sobre los activos de informática?
  - No hay trazabilidad para la auditoría (descontrol por cultura), por lo que sería bueno cambiar la cultura del funcionario y utilizar el sistema de traslado de activos de informática para mejorar el control de los activos.

## 8.15 Apéndice Ñ

Formulario diseñado para la Solicitud de Cambios.

 Departamento de Informática	SISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO / SGSTI  Gestión de Cambios del Departamento de Informática	Versión 1	Página 1 de 7
		MCI-For-Solicitud de Cambio	



<b>Departamento de Informática</b>	Páginas: 7
Nombre del Documento: <b>Solicitud De Cambio</b>	Rige desde:  Próxima revisión:
Elaborado por:  Revisado por:	Aprobado por:

### **1. Propósito:**

El objetivo del formulario de solicitud de cambio es documentar formalmente la información completa del cambio propuesto por un técnico de informática ya sea por un incidente, solicitud de un servicio o bien por un requerimiento municipal, además de que se evalúe, priorice y autorice de acuerdo con las necesidades municipales.

---

### **2. Alcance:**

Este formulario aplica para cualquier modificación, eliminación o agregación a cualquier servicio del catálogo de informática, elemento de configuración, rol o proceso de informática.

---

### **3. Definiciones**

Ver documento:

- [MCI-Términos y Definiciones -SGSTI](#)

---

### **4. Documentos Relacionados**

- [MCI-Pr-Gestión de Cambios](#)
- [MCI-Di-Gestión de Cambios](#)

---

### **5. Marco Legal**

- 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).



	<b>Solicitud de Cambio</b>		
	Número de Solicitud: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-SC-###	Fecha de Solicitud:	Fecha de Revisión:	

**Nombre del Solicitante:** <Nombre y Apellidos>

**Correo del Solicitante:** <nombre.apellido@curridabat.co.cr>

**Tipo de Cambio:**  Mayor  Menor  Medio  Pre-Aprobado  Emergencia

**Clasificación:** Hardware

**Asunto del Cambio:** Ej. Cambio en reporte de módulo de patentes

**Descripción:** <Descripción del cambio que se planea realizar>

**Fecha Planeada para el Cambio:** <Fecha: 19/8/2018>

**Justificación del Cambio:**

<Justificación del Cambio>

**Efectos de no implementar el cambio:**

<Efectos de no implementación>

Ej. Posibles incidentes causados por no cambiar....

**Elementos de Configuración Afectados:**

Ej.:

- Servidor (Muniserver)
- Punto de acceso
- Switch core

**Fecha Estimada de puesta en producción:** <Fecha: 19/8/2018>

**Revisado por:** < Analista del Cambio o su delegado >

	<b>Evaluación del Cambio</b>		
	Número de Solicitud: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-SC-###	Fecha de Solicitud:	Fecha de Evaluación:	

**Matriz de categorización:**

<b>Probabilidad</b>	<b>PR-1 Alta</b>	<b>PR-2 Media</b>	<b>PR-3 Baja</b>
<b>Impacto</b>			
<b>IM-1 Alto</b>	<b>Categoría de Riesgo: Crítico</b>	<b>Categoría de Riesgo: Alto</b>	<b>Categoría de Riesgo: Medio</b>
<b>IM-2 Medio</b>	<b>Categoría de Riesgo: Alto</b>	<b>Categoría de Riesgo: Medio</b>	<b>Categoría de Riesgo: Bajo</b>
<b>IM-3 Baja</b>	<b>Categoría de Riesgo: Medio</b>	<b>Categoría de Riesgo: Bajo</b>	<b>Categoría de Riesgo: Bajo</b>

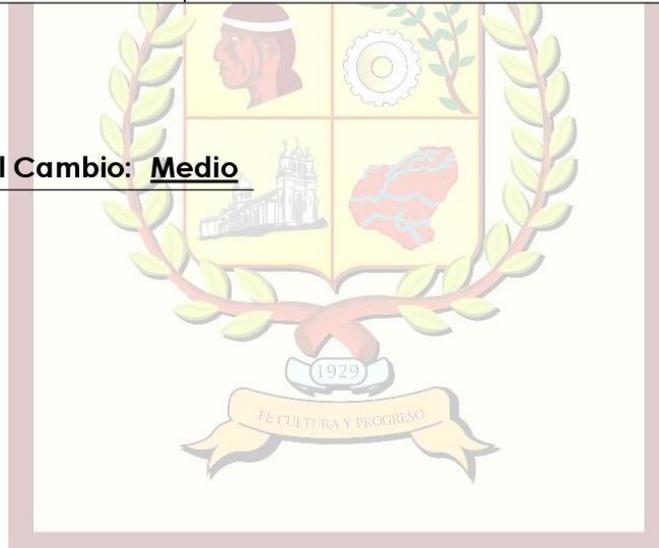
**Preguntas de Impacto:**

	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta (ejemplo)</b>
<b>Impacto</b>	1. ¿Afecta la efectiva entrega de servicios municipales a los contribuyentes?	No
	2. Nivel de costo y recursos asociados al cambio	Mínimo
	3. ¿Cantidad de elementos de configuración que soportan procesos municipales?	Ninguno
<b>Probabilidad de Fallo</b>	4. ¿Se han realizado cambios similares?	Si
	5. ¿Cantidad de experiencia que existe para la ejecución del cambio?	Alta
	6. ¿Qué tan complejo es realizar el Cambio?	Baja complejidad

Riesgo del Cambio	Descripción
<b>Crítico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectuar el cambio afecta los servicios municipales hacia los contribuyentes, puesto que involucra CIs importantes que soportan los procesos de negocio para que la Municipalidad entregue dichos servicios.</li> <li>2. El costo y recursos asociados al cambio son muy elevados respecto al beneficio que se puede percibir.</li> <li>3. Afecta dos o más CIs que soportan procesos institucionales.</li> <li>4. No se han realizado cambios similares en el Departamento de Informática, lo que aumenta considerablemente el riesgo asociado.</li> <li>5. Inexperiencia total por parte de los colaboradores de informática para realizar el cambio.</li> <li>6. La complejidad técnica es elevada y no se tiene el conocimiento adecuado en el tema para realiza el cambio. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la aprobación del cambio se necesita la autorización del Comité de Informática, alcalde municipal y un plan de ejecución y gestión <b>muy robusto</b>.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Alto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectuar el cambio afecta un proceso para brindar servicios municipales a los contribuyentes ya que el CI involucrado soporta dicho servicio.</li> <li>2. El costo y recursos asociados al cambio son considerables (altos).</li> <li>3. Afecta solamente a un CI soportan procesos institucionales.</li> <li>4. Se ha realizado el cambio solamente una o pocas veces previamente y se tiene conocimiento que al ejecutar el cambio existe la alta posibilidad de falla o interrupciones en los sistemas servicios de informática.</li> <li>5. Solamente se tiene el conocimiento básico (no suficiente) para la ejecución del cambio sin posibles problemas futuros.</li> <li>6. La complejidad técnica es considerablemente alta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por la complejidad, inexperiencia, costos y el proceso institucional asociado para la aprobación del cambio se necesita la autorización del Comité de Informática y los pasados planes de gestión de el/los cambios similares con las lecciones aprendidas y alternativas de solución para los problemas que ocasionaron dichos cambios.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Medio</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectuar el cambio <b>no</b> afecta CIs que soportan el/los procesos para brindar servicios municipales a los contribuyentes.</li> <li>2. El costo y recursos asociados al cambio son mínimos.</li> <li>3. No afecta a CIs con impacto a procesos institucionales.</li> <li>4. Se ha realizado el cambio varias veces y se tiene el conocimiento de las soluciones a posibles problemas que pueda presentar el cambio.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Existe experiencia por parte de los colaboradores para la ejecución del cambio.</li><li>6. La complejidad técnica es manejable y se tiene el conocimiento suficiente para la ejecución del cambio sin problemas futuros.</li></ol> <ul style="list-style-type: none"><li>• Para la aprobación del cambio se necesita la autorización del Jefe de Informática.</li></ul>
<b>Bajo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Efectuar el cambio <b>no</b> afecta CIs que soportan el/los procesos para brindar servicios municipales a los contribuyentes.</li><li>2. No hay costo asociado o es mínimo.</li><li>3. No afecta a CIs con impacto a procesos institucionales.</li><li>4. Se ha realizado el cambio gran cantidad de veces.</li><li>5. Existe amplia experiencia por parte de los colaboradores para la ejecución del cambio.</li><li>6. No existe complejidad técnica asociada al cambio.</li></ol> <ul style="list-style-type: none"><li>• El cambio asociado a este nivel de riesgo es categorizado como "Estándar" y para que el cambio sea "pre-aprobado" debe de ser confirmado por el Comité de Informática una única vez.</li></ul>

**Riesgo del Cambio: Medio**



	Prioridad del Cambio		
	Número de Solicitud: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-SC-###	Fecha de Solicitud:	Fecha de Priorización:	

**Selección de Prioridad del Cambio:**

Prioridad	Cambio Correctivo	Cambio de Mejora Continua	Tipo de Prioridad
Inmediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vida de funcionario(s) en riesgo.</li> <li>• Pérdida de ingresos Municipales.</li> <li>• Incapacidad de brindar servicios a los contribuyentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No aplica</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afecta a usuarios clave municipales como por ejemplo Alcaldía.</li> <li>• Afecta a uno o más departamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de normativa.</li> <li>• Cumplimiento de requerimientos de ley.</li> <li>• Apoya nuevos procesos/iniciativas Municipales que aumenten la perspectiva sobre la buena gestión municipal por parte del contribuyente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay un impacto grave.</li> <li>• La rectificación/modificación no puede esperar al cambio planificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene la viabilidad Municipal</li> <li>• Apoya iniciativas municipales</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cambio es justificado y necesario, pero puede esperar al próximo cambio de mantenimiento planificado o programado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la <b>usabilidad</b> de un servicio de tecnología de información o agrega nuevas facilidades para el funcionario</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Motivo de Cambio: Correctivo

	<b>Autorización de Cambio</b>		
	Número de Solicitud: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-SC-###	Fecha de Solicitud:	Fecha de Autorización:	

Decisión de la autoridad de cambio: **Aceptado**

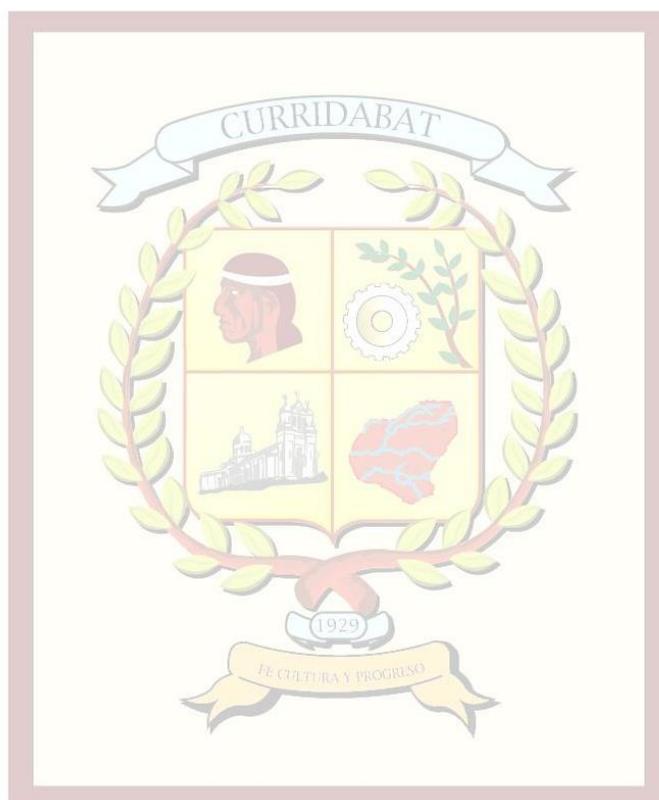
Fecha de Decisión de Autorización: <Fecha: 19/8/2018>

Observaciones de la Autorización:

<Observaciones>

Documentos relacionados:

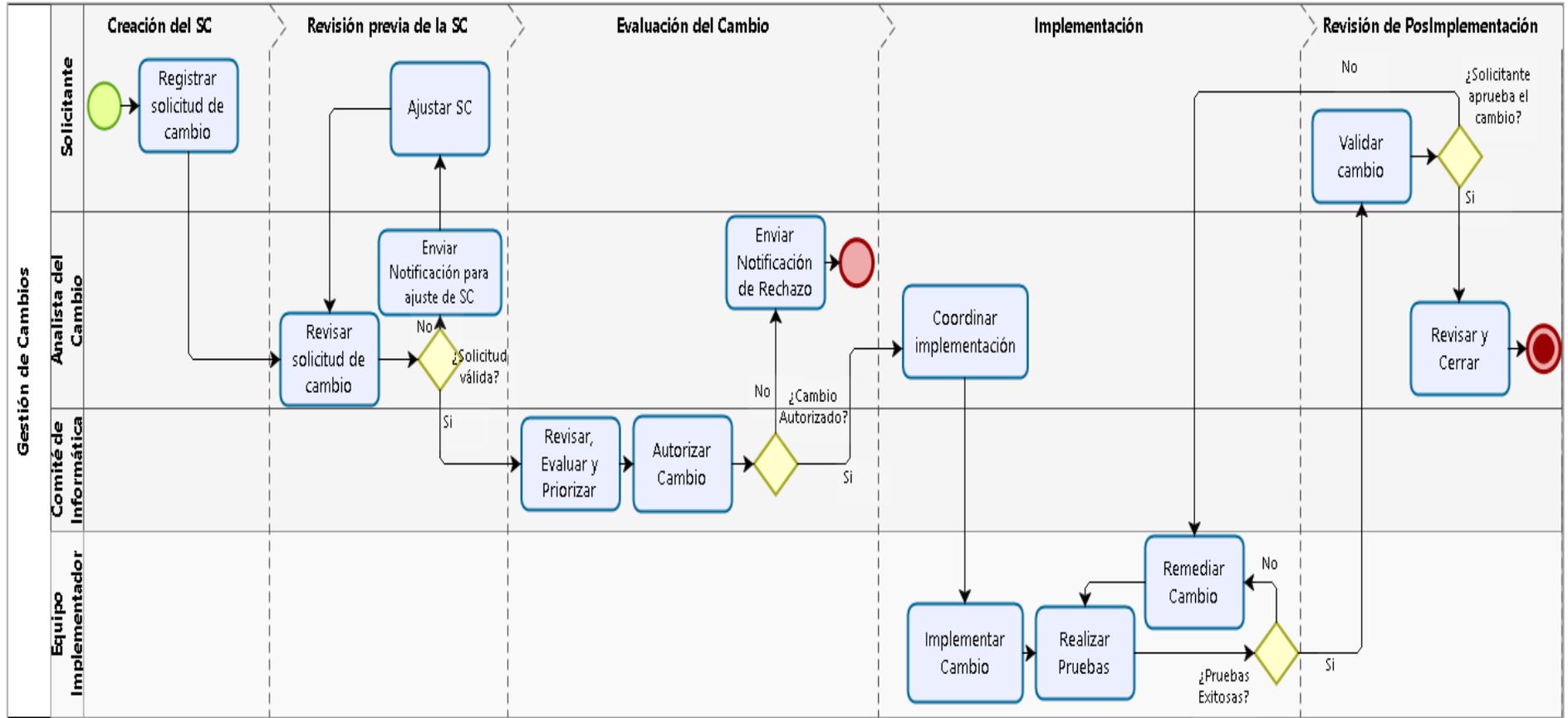
- Ej.
  - [Plan de Recuperación](#)
  - [Costo del Cambio](#)



<b>Versión</b>	<b>Sección/Párrafo Modificado</b>	<b>Cambio Realizado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
01	Todo el Documento	Elaboración del Documento		3/9/2018

## 8.16 Apéndice O

### Modelo de cambios “Mayores”, “Significativos” y “Medios”

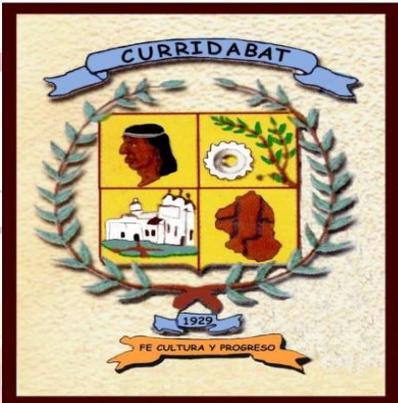


## 8.17 Apéndice P

### Formulario de registro de eventos

 <p>Departamento de Informática</p>	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO / SGSTI</p> <p>Gestión de Plataforma Tecnológica del Departamento de Informática</p>	<p>Versión 1</p> <p>MCI-For-Registro de Evento</p>	<p>Página 1 de 7</p>
--	---	--	----------------------



<p><b>Departamento de Informática</b></p>	<p><b>Páginas: 7</b></p>
<p><b>Nombre del Documento:</b> <b>Registro de Evento</b></p>	<p><b>Rige desde:</b> <b>Próxima revisión:</b></p>
<p><b>Elaborado por:</b> <b>Revisado por:</b></p>	<p><b>Aprobado por:</b></p>

### **1. Propósito:**

El objetivo del presente formulario es documentar formalmente el evento identificado en los elementos de configuración que son monitoreados en el proceso de Gestión de Eventos.

---

### **2. Alcance:**

Este formulario aplica para cualquier elemento de configuración que sea considerado importante de monitorear, identificar y registrar cambios de estado en el comportamiento para prevenir un posible incidente y por ende la indisponibilidad de un servicio de TI.

---

### **3. Definiciones**

Ver documento:

- [MCI-Términos y Definiciones -SGSTI](#)
- 

### **4. Documentos Relacionados**

- [MCI-PR-Gestión de Eventos](#)
- 

### **5. Marco Legal**

- 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).



	<b>Registro de Evento</b>	
	Código de evento: <Identificador único del evento>	Departamento De Informática
MCI-EC-###	Fecha de Registro:	

**Tipo de Evento:**    **Advertencia**       **Excepción**

**Dispositivo que genera el evento:**   <Dispositivo>

**Nombre del dispositivo:**                      <Nombre>

**Código de elemento de configuración:**   <Código correspondiente>

**Descripción:**                                      <Descripción del Evento>

**Parámetros de la excepción:**   <Ej. 90% en almacenamiento en servidor >

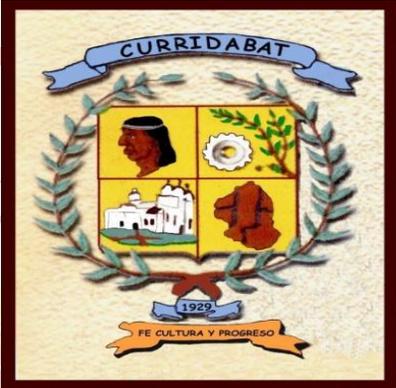
**Servicio de Informática afectado:**      <Servicio de Informática>

## 8.18 Apéndice Q

### Formulario de registro de CI (Hardware)

 <p>Departamento de Informática</p>	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO / SGSTI</p> <p>Gestión de Plataforma Tecnológica del Departamento de Informática</p>	<p>Versión 1</p> <p>MCI-For-Registro de Elemento de Configuración</p>	<p>Página 1 de 7</p>
--	---	---	----------------------



CURRIDABAT

1929

FE CULTURA Y PROGRESO

<p>Departamento de Informática</p>	<p>Páginas: 7</p>
<p>Nombre del Documento:</p> <p><b>Registro de Elemento de Configuración</b></p>	<p>Rige desde:</p> <p>Próxima revisión:</p>
<p>Elaborado por:</p> <p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>

### **1. Propósito:**

El objetivo del presente formulario es documentar formalmente el ingreso de un nuevo elemento de configuración de tipo hardware, de manera que se registre la categoría a la que pertenece, sus atributos y la relación con otros elementos de configuración.

---

### **2. Alcance:**

Este formulario aplica para cualquier activo que sea considerado importante para registrarlo como elemento de configuración en la Base de datos de la configuración.

---

### **3. Definiciones**

Ver documento:

- [MCI-Términos y Definiciones -SGSTI](#)
- 

### **4. Documentos Relacionados**

- [MCI-Di-Gestión de la Plataforma Tecnológica](#)
  - [MCI-PR-Registro de Elemento de Configuración](#)
- 

### **5. Marco Legal**

- 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).



	<b>Registro de Elemento de Configuración (Hardware)</b>		
	Número de Registro: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-EC-###	Fecha de Registro:		

**Tipo de EC:**

**Hardware**

**Código:**

<Único Identificador>

**Nombre:**

<Nombre>

**Fecha de adquisición:**

<Fecha: 19/8/2018>

**Descripción:**

<Descripción del EC>

**Estado:**

<Estado del EC>

**Marca:**

<Marca del EC>

**Proveedor:**

<Organización proveedora del EC>

**Modelo:**

<Modelo del EC>

**Ubicación:**

<Edificio de dominio Municipal donde se localiza el EC>

**Departamento:**

<Departamento asignado al EC>

<b>Responsable:</b>	<Responsable del EC>
<b>Años en servicio:</b>	<Años de funcionamiento del EC>
<b>Costo:</b>	<Precio total de compra del EC>
<b>Valor actual:</b>	<Valor actual depreciado del EC>
<b>Subtipo (si aplica):</b>	<input type="checkbox"/> <b>Equipo Computacional</b> <input type="checkbox"/> <b>Dispositivo de Comunicación</b>
<b>Estación de trabajo (si aplica):</b>	<input type="checkbox"/> <b>Portátil (Laptop)</b> <input type="checkbox"/> <b>Escritorio (Desktop)</b>
<b>Tipo de dispositivo de red (si aplica):</b>	<Switch/módem/router/acces point etc>
<b>Disco duro (si aplica):</b>	<Espacio de almacenamiento en gigabytes>
<b>Procesador (si aplica):</b>	<Núcleos de procesamiento del EC>
<b>Sistema Operativo (si aplica):</b>	<Sistema operativo del EC>
<b>Arquitectura (si aplica):</b>	<32 bits /64 bits>
<b>Memoria RAM (si aplica):</b>	<memoria RAM (en gigabytes)>
<b>IP fija (si aplica):</b>	<192.168...>

## 8.19 Apéndice R

### Formulario de registro de CI (Software)

 <p>Departamento de Informática</p>	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO / SGSTI</p> <p>Gestión de Plataforma Tecnológica del Departamento de Informática</p>	<p>Versión 1</p> <p>MCI-For-Registro de Elemento de Configuración</p>	<p>Página 1 de 7</p>
--	---	---	----------------------



CURRIDABAT

1929

PE CULTURA Y PROGRESO

<p><b>Departamento de Informática</b></p>	<p>Páginas: 7</p>
<p>Nombre del Documento:</p> <p><b>Registro de Elemento de Configuración</b></p>	<p>Rige desde:</p> <p>Próxima revisión:</p>
<p>Elaborado por:</p> <p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>

### **1. Propósito:**

El objetivo del presente formulario es documentar formalmente el ingreso de un nuevo elemento de configuración de tipo software, de manera que se registre la categoría a la que pertenece, sus atributos y la relación con otros elementos de configuración.

---

### **2. Alcance:**

Este formulario aplica para cualquier activo que sea considerado importante para registrarlo como elemento de configuración en la Base de datos de la configuración.

---

### **3. Definiciones**

Ver documento:

- [MCI-Términos y Definiciones -SGSTI](#)
- 

### **4. Documentos Relacionados**

- [MCI-Di-Gestión de la Plataforma Tecnológica](#)
  - [MCI-PR-Gestión de Activos y Configuración del Servicio](#)
- 

### **5. Marco Legal**

- 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).



	<b>Registro de Elemento de Configuración (Software)</b>		
	Número de Registro: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-EC-###	Fecha de Registro:		

**Tipo de EC:**

**Software**

**Código:**

<Único Identificador>

**Nombre:**

<Nombre>

**Fecha de adquisición:**

<Fecha: 19/8/2018>

**Descripción:**

<Descripción del EC>

**Costo:**

<Precio total de compra del EC>

**Estado:**

<Estado del EC>

**Versión:**

<Versión del software>

**Subtipo (si aplica):**

**Desarrollado**

**Comprado**

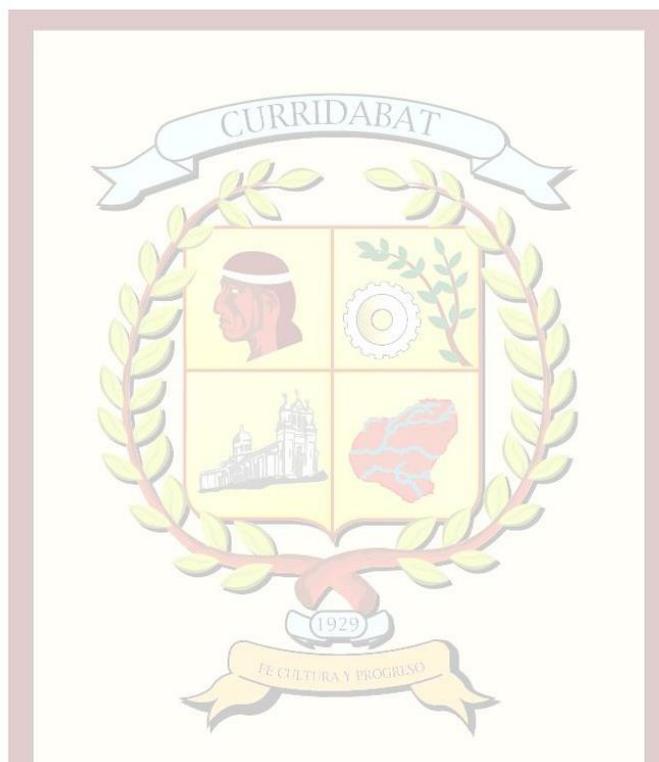
**Proveedor (si aplica):**

<Organización proveedora del software>

**Vencimiento de licencia:**

<Fecha de vencimiento>

**Encargado del desarrollo (si aplica):** <Organización/persona encargada del desarrollo>

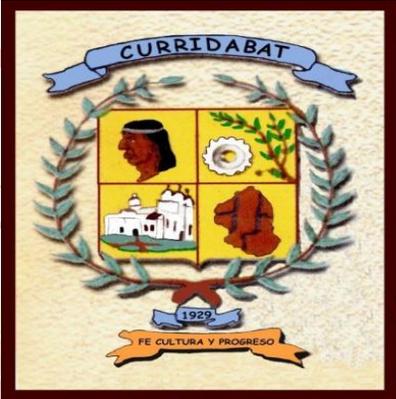


## 8.20 Apéndice S

### Formulario de registro de CI (Servicio)

 <p>Departamento de Informática</p>	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO / SGSTI</p> <p>Gestión de Plataforma Tecnológica del Departamento de Informática</p>	<p>Versión 1</p> <p>MCI-For-Registro de Elemento de Configuración</p>	<p>Página 1 de 7</p>
--	---	---	----------------------



CURRIDABAT

1929

PE CULTURA Y PROGRESO

<p><b>Departamento de Informática</b></p>	<p>Páginas: 7</p>
<p>Nombre del Documento:</p> <p><b>Registro de Elemento de Configuración</b></p>	<p>Rige desde:</p> <p>Próxima revisión:</p>
<p>Elaborado por:</p> <p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>

### **1. Propósito:**

El objetivo del presente formulario es documentar formalmente el ingreso de un nuevo elemento de configuración de tipo software, de manera que se registre la categoría a la que pertenece, sus atributos y la relación con otros elementos de configuración.

---

### **2. Alcance:**

Este formulario aplica para cualquier activo que sea considerado importante para registrarlo como elemento de configuración en la Base de datos de la configuración.

---

### **3. Definiciones**

Ver documento:

- [MCI-Términos y Definiciones -SGSTI](#)
- 

### **4. Documentos Relacionados**

- [MCI-Di-Gestión de la Plataforma Tecnológica](#)
  - [MCI-PR-Gestión de Activos y Configuración del Servicio](#)
- 

### **5. Marco Legal**

- 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).



	<b>Registro de Elemento de Configuración (Servicio)</b>		
	Número de Registro: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-EC-###	Fecha de Registro:		

**Tipo de EC:**

**Servicio**

**Código:**

<Único Identificador>

**Nombre:**

<Nombre>

**Fecha de inicio operación:**

<Fecha: 19/8/2018>

**Descripción:**

<Descripción del EC>

**Estado:**

<Estado del EC>

**Subtipo (si aplica):**

Interno  Externo

**Categoría (si aplica):**

<Categoría del catálogo de servicios>

**Costo (si aplica):**

<Costo del servicio>

**Proveedor (si aplica):**

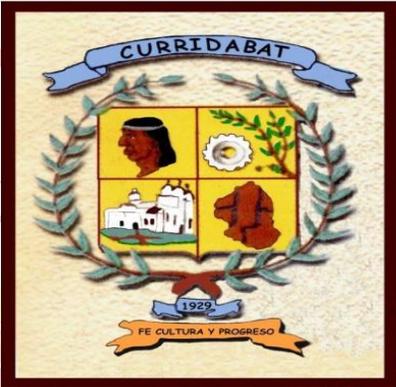
<Organización proveedora /Departamento de Informática >

## 8.21 Apéndice T

### Formulario de registro de CI (Centro de Datos)

 <p>Departamento de Informática</p>	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO / SGSTI</p> <p>Gestión de Plataforma Tecnológica del Departamento de Informática</p>	<p>Versión 1</p> <p>MCI-For-Registro de Elemento de Configuración</p>	<p>Página 1 de 7</p>
--	---	---	----------------------



<p><b>Departamento de Informática</b></p>	<p>Páginas: 7</p>
<p>Nombre del Documento:</p> <p><b>Registro de Elemento de Configuración</b></p>	<p>Rige desde:</p> <p>Próxima revisión:</p>
<p>Elaborado por:</p> <p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>

### **1. Propósito:**

El objetivo del presente formulario es documentar formalmente el ingreso de un nuevo elemento de configuración de tipo centro de datos, de manera que se registre la categoría a la que pertenece, sus atributos y la relación con otros elementos de configuración.

---

### **2. Alcance:**

Este formulario aplica para cualquier activo que sea considerado importante para registrarlo como elemento de configuración en la Base de datos de la configuración.

---

### **3. Definiciones**

Ver documento:

- [MCI-Términos y Definiciones -SGSTI](#)
- 

### **4. Documentos Relacionados**

- [MCI-Di-Gestión de la Plataforma Tecnológica](#)
  - [MCI-PR-Gestión de Activos y Configuración del Servicio](#)
- 

### **5. Marco Legal**

- 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).



	<b>Registro de Elemento de Configuración (Centro de Datos)</b>		
	Número de Registro: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-EC-###	Fecha de Registro:		

**Tipo de EC:**

**Centro de Datos**

**Código:**

<Único Identificador>

**Nombre:**

<Nombre>

**Fecha de Inicio de operación:** <Fecha: 19/8/2018>

**Descripción:**

<Descripción del EC>

**Estado**

<Estado del EC>

**Alimentación eléctrica:**

<Descripción de la alimentación eléctrica>

**Redundancia eléctrica:**

<Como se respalda la alimentación eléctrica del cuarto de servidores>

**Localización:**

<Ubicación física del cuarto de servidores>

**Temperatura:**

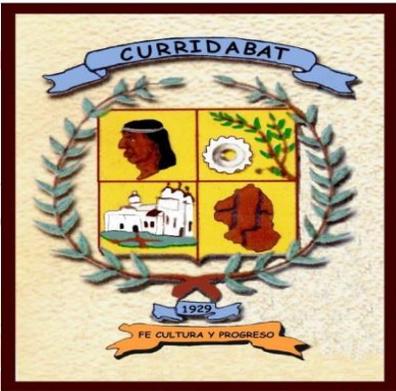
<Temperatura definida para el ambiente de cuarto de servidores>

## 8.22 Apéndice U

### Formulario de registro de CI (Documentos)

 <p>Departamento de Informática</p>	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO / SGSTI</p> <p>Gestión de Plataforma Tecnológica del Departamento de Informática</p>	<p>Versión 1</p> <p>MCI-For-Registro de Elemento de Configuración</p>	<p>Página 1 de 7</p>
--	---	---	----------------------



<p><b>Departamento de Informática</b></p>	<p>Páginas: 7</p>
<p>Nombre del Documento:</p> <p><b>Registro de Elemento de Configuración</b></p>	<p>Rige desde:</p> <p>Próxima revisión:</p>
<p>Elaborado por:</p> <p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>

### **1. Propósito:**

El objetivo del presente formulario es documentar formalmente el ingreso de un nuevo elemento de configuración de tipo documento, de manera que se registre la categoría a la que pertenece y la naturaleza del documento (atributos).

---

### **2. Alcance:**

Este formulario aplica para cualquier documento asociado a los activos y prestación de servicios que gestiona el Departamento de Informática.

---

### **3. Definiciones**

Ver documento:

- [MCI-Términos y Definiciones -SGSTI](#)
- 

### **4. Documentos Relacionados**

- [MCI-Di-Gestión de la Plataforma Tecnológica](#)
  - [MCI-PR-Gestión de Activos y Configuración del Servicio](#)
- 

### **5. Marco Legal**

- 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).



	<b>Registro de Elemento de Configuración (Documento)</b>		
	Número de Solicitud: ###	Departamento De Informática	Versión: 1.0
MCI-EC-###	Fecha de Registro:		

**Tipo de EC:**

**Documento**

**Código:**

<Único Identificador>

**Nombre:**

<Nombre de documentación>

**Versión:**

<Número de versión de documento>

**Descripción:**

<Fecha de creación del documento>

**Responsable:**

<Responsable del documento>

**Naturaleza del documento:**

<Directriz/Proceso/Contrato/SLA entre otros>



## 8.23 Apéndice V

### Minuta de evaluación de procesos con el consultor encargado



#### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat.**

Reunión No.	19	Fecha:	21/10/2018	
Lugar:	Virtual/ correos con comentarios a procesos	Hora Inicio/Finalización:	10:00 pm. / 4:00 pm	
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validar el diseño (entregables a municipalidad) de los procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración.</li> </ul>			
Participantes:	Presentes: Marvin Fernández Coto, Melvin González			
	Ausentes:			
Temas Tratados				
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos	Responsables/Participantes
1	Gestión de Cambios	Recordar que no tienen un proceso bien definido y las métricas de cambios y otros procesos deben ser aterrizadas y muy muy básicas pero medibles y que sean enfocadas a la mejora continua.	<p>Ajustar roles a los modelos del proceso.</p> <p>Cambiar métrica de tiempo promedio para realizar cambios por una métrica de cumplimiento de planes</p> <p>Cambio en el formulario de atributo "Tiempo estimado" a "Fecha de puesta en producción"</p>	Marvin Fernández Coto Melvin González
2	Gestión de Eventos	Validar el enfoque de monitoreo a causa de inexistencia de herramienta o CI que genere eventos.	Consultor encargado de acuerdo con la propuesta desde el enfoque de monitoreo.	Marvin Fernández Coto Melvin González
3	Gestión de Activos y Configuración	Añadir una categoría interesante para la municipalidad y el proceso de auditoría para el mantenimiento de la CMDB.	<p>Añadir la categoría "Centro de Datos" para CIs que pueden clasificarse actualmente "Cuarto de servidores" o en un futuro "Sitio Alterno", "Cuarto de Telecomunicaciones" entre otros.</p> <p>Añadir un proceso de auditoría para garantizar la información de la CMDB.</p>	Marvin Fernández Coto Melvin González



### MINUTA DE REUNIÓN

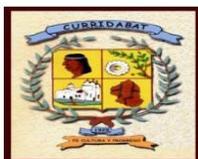
**Proyecto: Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat.**

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados

## 8.24 Apéndice W

### Minuta de evaluación de procesos con el jefe del Departamento de Informática



#### MINUTA DE REUNIÓN

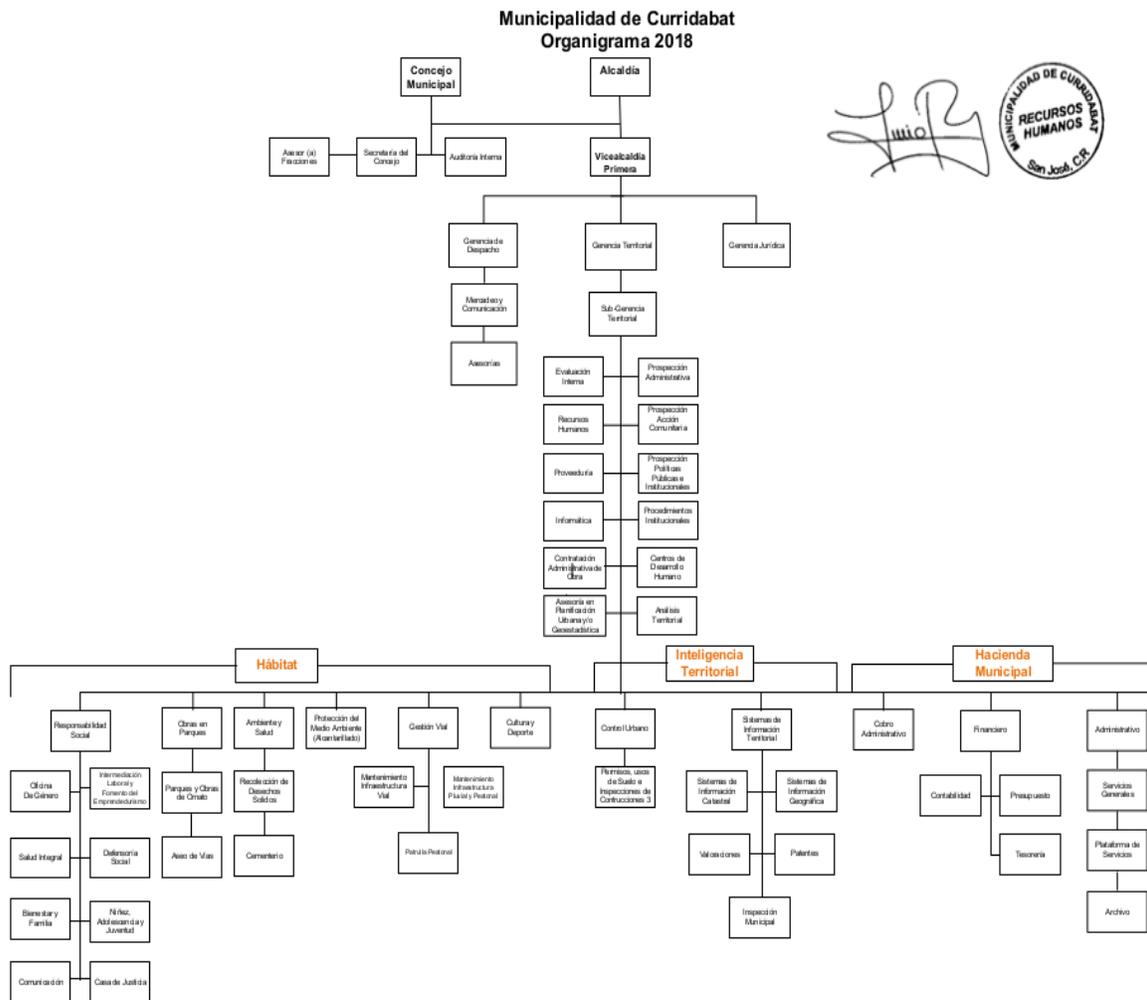
**Proyecto: Diseño de los Procesos Gestión de Cambios, Gestión de Eventos y Gestión de Activos y Configuración basados en ITIL, Caso: Municipalidad de Curridabat.**

Reunión No.	20	Fecha:	26/10/2018	
Lugar:	Municipalidad de Curridabat	Hora Inicio/Finalización:	9:00 am. / 1:00 pm	
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar los diseños de proceso propuestos.</li> <li>• Evaluar los procesos y obtener realimentación por parte del jefe del Departamento de Informática.</li> </ul>			
Participantes:	Presentes: Marvin Fernández Coto, Federico Sánchez			
	Ausentes:			
<b>Temas Tratados</b>				
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos	Responsables/Participantes
1	Gestión de Cambios	“Excelente trabajo, quedaría esperar la herramienta de ITSM para implementarlos”	El jefe de TI está de acuerdo con la alineación de los procesos, puesto que las actividades planteadas son viables y pueden ser cumplidas.	Marvin Fernández Coto Federico Sánchez
2	Gestión de Eventos	“Excelente trabajo, quedaría esperar la herramienta de ITSM para implementarlos”	El jefe de TI está de acuerdo con el enfoque de monitoreo manual por causa de que no existe una herramienta que genere alertas de eventos.	Marvin Fernández Coto Federico Sánchez
3	Gestión de Activos y Configuración	“Excelente trabajo, quedaría esperar la herramienta de ITSM para implementarlos”	El jefe de TI está de acuerdo con la alineación de los procesos, puesto que las actividades planteadas son viables y pueden ser cumplidas.	Marvin Fernández Coto Federico Sánchez
<b>Próxima reunión</b>				
Temas por tratar		Fecha	Convocados	

## Anexos

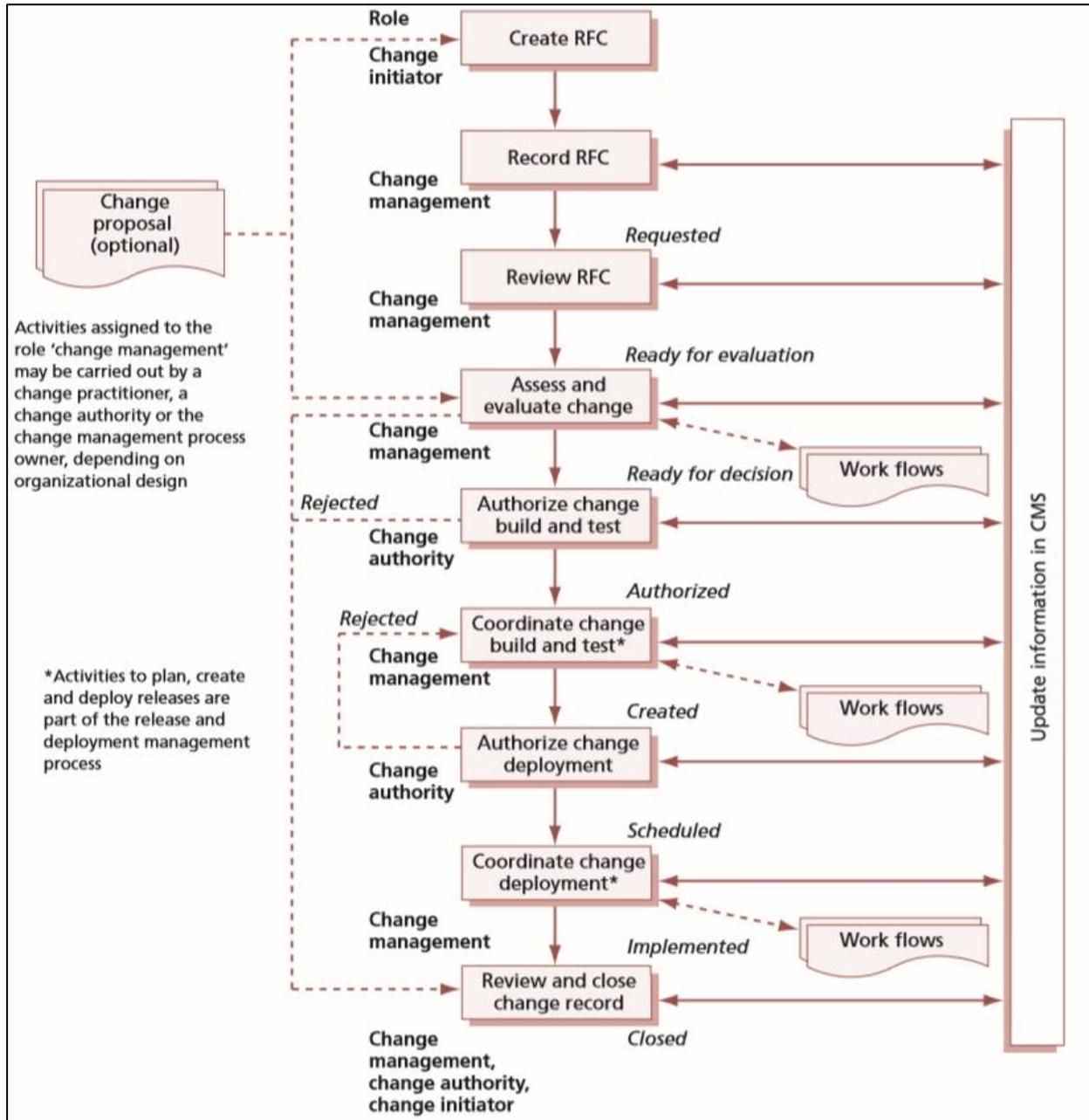
### 9.1 Anexo 1

#### Organigrama Municipalidad de Curridabat



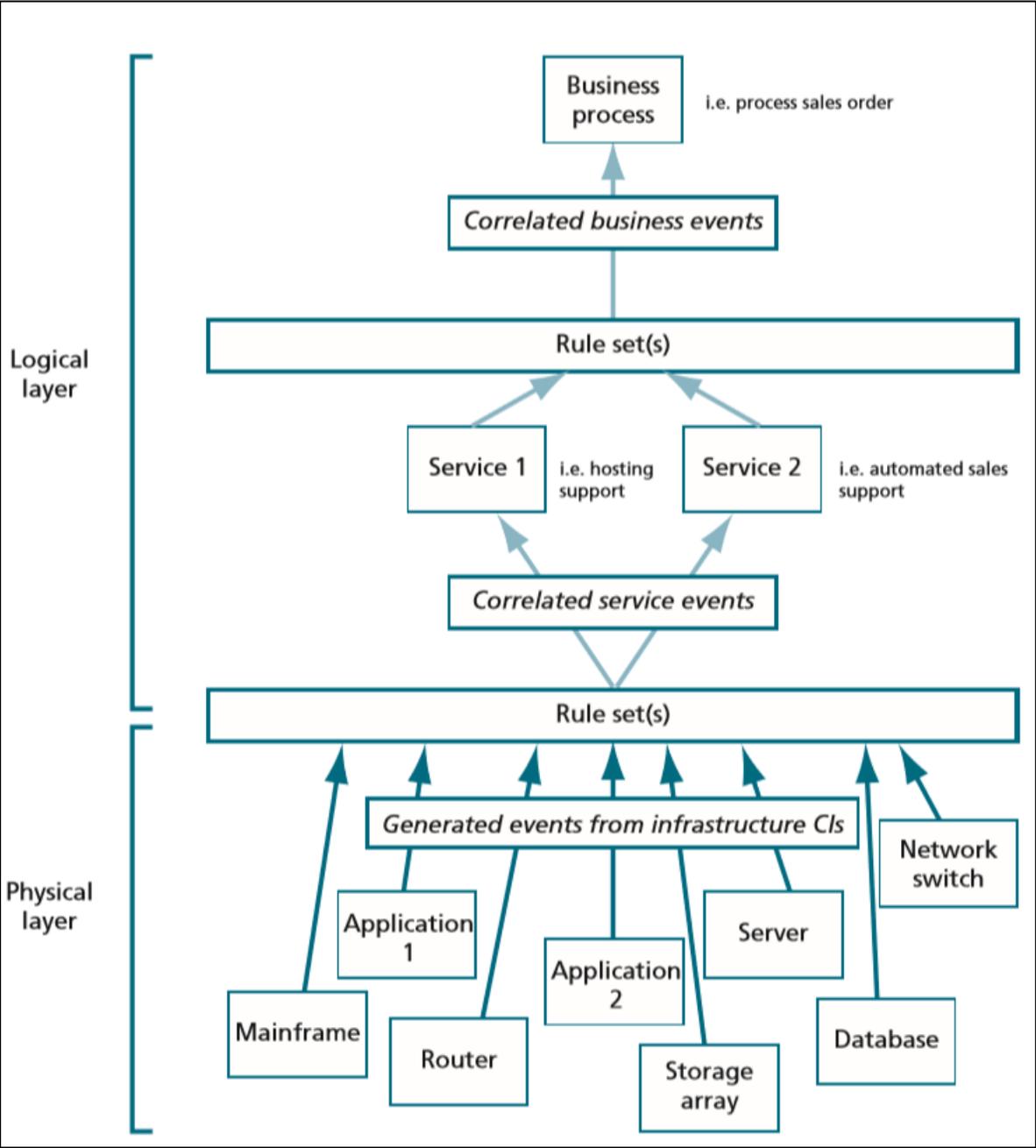
## 9.2 Anexo 2

### Ejemplo del modelo de cambio normal



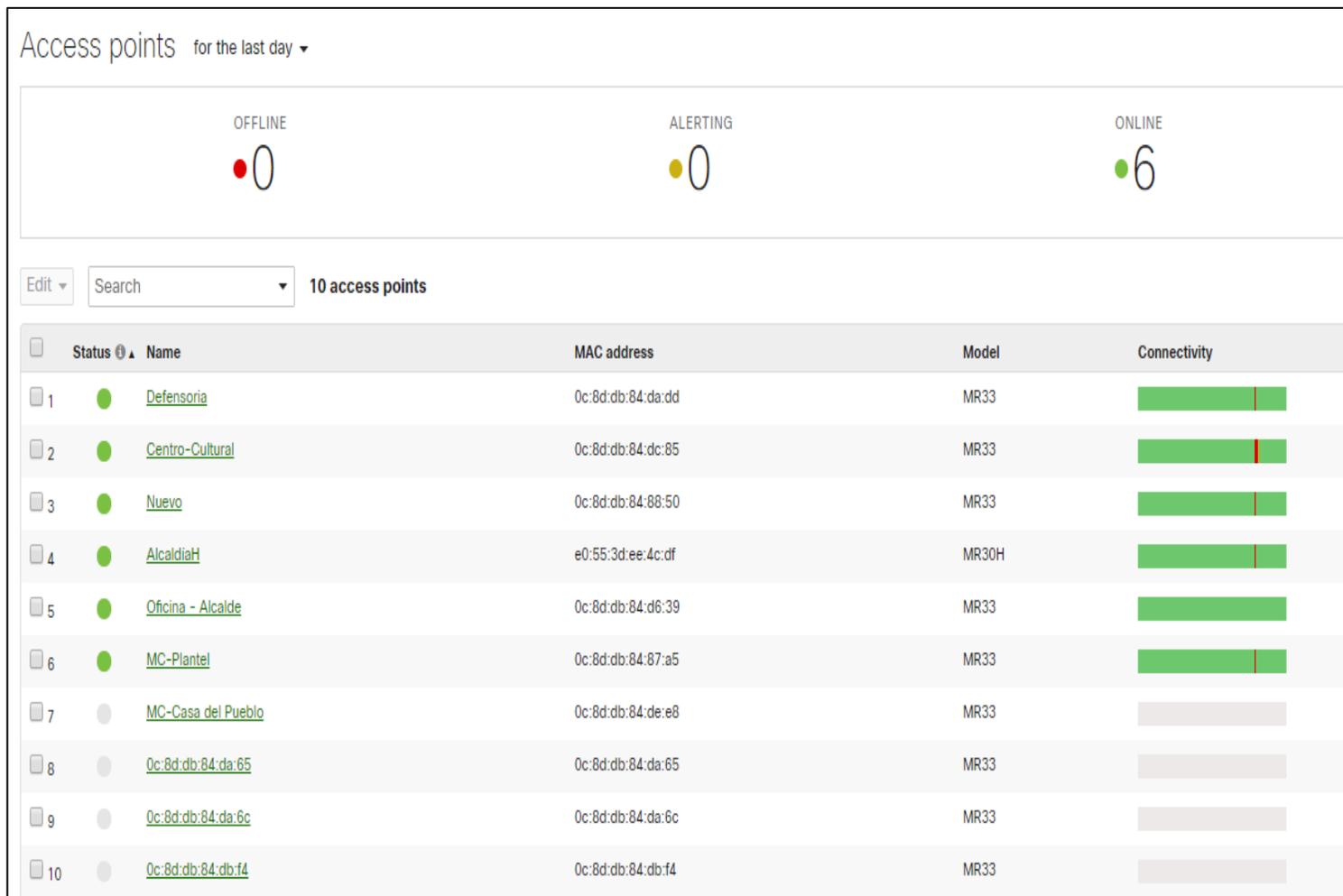
### 9.3 Anexo 3

Relación de Eventos de CIs, Servicios de TI y Procesos de Negocio



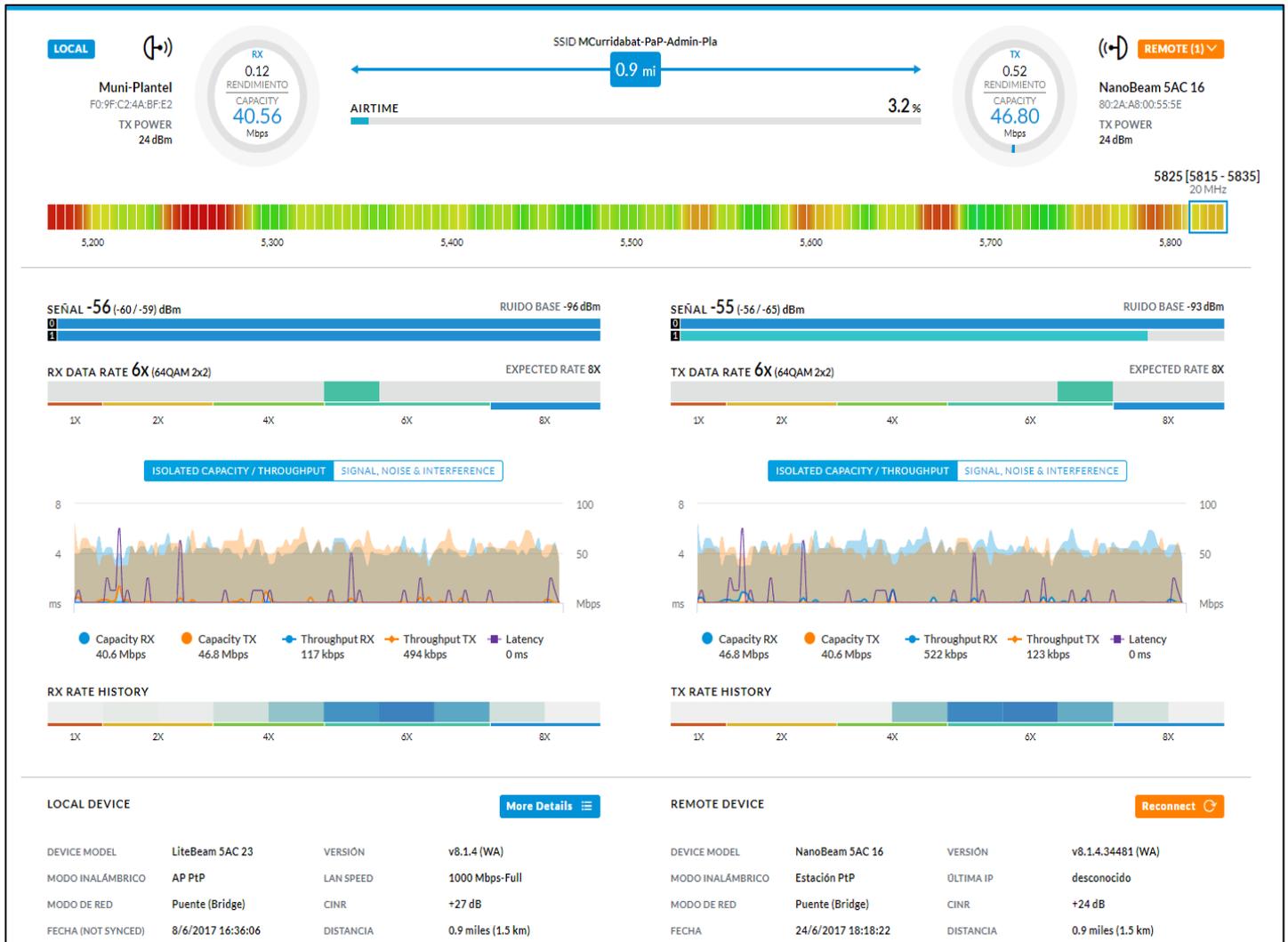
## 9.4 Anexo 4

### Tablero de control para dispositivos Meraki



## 9.5 Anexo 5

### Tablero de control para antenas de punto a punto (Internet) Ubiquiti



## 9.6 Anexo 6

### Software de gestión integrado de los tres switches principales marca HP

The screenshot displays the HP Network Management Center (NMC) interface for a switch. The interface is divided into several sections:

- System Information:** Shows system name (SW-Stack), location (Cuarto de Servidores - Municipalidad de Curridabat), contact (Leonardo Fonseca B3478325), uptime (2 days, 3 hours, 1 minute, 34 seconds), CPU utilization (5%), and memory (173265408 Bytes).
- Physical Information:** Shows physical name (HP-2510-48G-PoE-Switch (29/29A)), IP address (172.17.17.100), base MAC address (14 58 d0 95 53 cb), serial number (5546RL220H), management server (http://h17007.www1.hp.com/device\_help), and version (WB.15.12.0015, ROM WB.15.04).
- Basic VLAN Information:** Shows total VLANs (3) and primary VLAN details (ID 1, Name DEFAULT\_VLAN, Status Port-based, IP Address 172.17.17.100).
- Alert Log:** A table showing recent alerts with columns for Date & Time, Status, Alert, and Description. Alerts include excessive late collisions, excessive CRC/alignment errors, half duplex mismatch, and loss of link.
- Device View:** A graphical representation of the switch with port status indicators (green for up, red for down) and fan/temperature monitoring.
- Details:** A detailed view of a specific port (1/1) showing its status (Up), type (100/1000T), and various statistics including utilization, total bytes, unicast/broadcast/multicast rates, and queue lengths.

## 9.7 Anexo 7

Menú principal del sistema SAF (Sistema de Activos Fijos)



## 9.8 Anexo 8

Consulta de activo municipal en el sistema SAF (Sistema de Activos Fijos)

The screenshot shows a window titled 'MSSAF.EXE' with a dark blue background and yellow text. The window title bar includes standard Windows window controls (minimize, maximize, close). The main content area is divided into several sections:

- Top Left:** A large yellow 'SAF' logo.
- Top Center:** A yellow box containing the text 'Municipalidad de Curridabat'.
- Top Right:** Text indicating 'Sistema Activos Fijos' and the date '03/10/2018'.
- Middle:** A white-bordered box containing the text 'C.1: Lista y datos de activos x cód.'.
- Main Content:** A list of asset details for a monitor, including:
  - Código.....:** 005447
  - Cod. Cont.:** 1.2 .5 .01.07.04.1 .00. .
  - Fecha Baja:** / /
  - Descripción:** MONITOR
  - Responsable:** FEDERICO SANCHEZ DIAZ
  - Orden Comp.:** 40800
  - Proveedor...:** PC NOTEBOOK DE COSTA RICA
  - Cheque. ....:** 23035
  - Factura.....:** 0079726A
  - Marca.....:** VIEWSONIC
  - Modelo.....:** VA2446M-LED
  - Num. serie.:** TST162882307
  - Localizac...:** 08 : D1 E01 INFORMATICA
  - Condiciones:**
  - Observac...:**
- Financial Summary:** A table of values:

valor original. .:	113,000.00	Deprec. este mes.:	928.76
Tasa depr. anual.:	10.00 %	Deprec. este año.:	2,786.28
Valor salvamento.:	1.00	Deprec. acumulada:	14,086.18
Valor presupuest.:	0.00	Valor actual.....:	98,913.82
- Bottom:** A navigation menu with options: [S]iguiente, [A]nterior, [O]tro, [M]enú: S.
- Bottom Right:** The text 'Micro-Sistemas-Arias'.

## 9.9 Anexo 9

### Sistema de Traslado de Activos municipales

Municipalidad de CURRIDABAT

Buscar Tramite    Crear Traslado de Activo    Crear Salida de Activo

 Salar Iñonseca

**MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT**  
**TRASLADO DE ACTIVOS**

Fecha: 03/10/2018

Activo

Numero Activo:

N. Activo	Detalle	Marca	Modelo	Serie	Departamento Actual
005447	MONITOR	VIEWSONIC	VA2446M-LED	TST162882307	D1 E01 INFORMATICA

Departamentos

Departamento Origen: D1 E01 INFORMATICA    Departamento Destino: --Seleccione--

Encargado Origen: FEDERICO SANCHEZ DIAZ    Encargado Destino:

Edificio Origen: PRINCIPAL    Edificio Destino:

Motivo de traslado:

Observaciones:

Desarrollado La Municipalidad De Curridabat  
2016

## 9.10 Anexo 10

### Carta de revisión del filólogo

#### CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO

San José 2 de noviembre del 2018.

SEÑORES  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

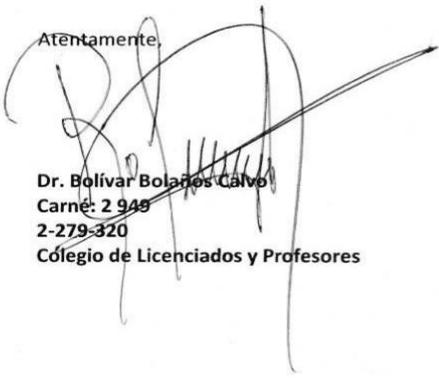
Estimados señores:

Hago constar que he revisado el trabajo de graduación, **TESIS**, del estudiante **MARVIN FERNÁNDEZ COTO**, denominado **DISEÑO DE LOS PROCESOS GESTIÓN DE CAMBIOS, GESTIÓN DE EVENTOS Y GESTIÓN DE ACTIVOS Y CONFIGURACIÓN BASADOS EN ITIL, CASO: MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT**, para optar por el grado académico de **LICENCIATURA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN**.

He revisado errores gramaticales, de puntuación y ortográficos que se manifiestan en el documento escrito. Además, aspectos de estilo según el Manual de Publicaciones APA 6ed, y verificado que estos fueron corregidos por el autor.

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

Atentamente,



Dr. Bolívar Bolaños Calvo  
Carné: 2 949  
2-279-320  
Cólegio de Licenciados y Profesores

## 9.11 Anexo 11

### Carta de aceptación de finalización de los procesos



**MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT**  
**Departamento de Informática**

Apartado Postal 17-2300  
Tel: (506) 2216-5200 ext. 5271  
Fax: (506) 2272-0809  
Informática@curridabat.go.cr  
[www.curridabat.go.cr](http://www.curridabat.go.cr)

05 de Noviembre del 2018

Área de Administración de Tecnologías de Información  
Instituto tecnológico de Costa Rica.

Estimado Señores:

Por este medio hago constar que Marvín Fernández Coto, portador de la cédula de identidad 304790812, concluyó satisfactoriamente en el Departamento de Informática de la Municipalidad de Curridabat el diseño alineado de los procesos de gestión de tecnologías de información "Gestión de Cambios", "Gestión de Eventos" y "Gestión de Activos y Configuración", basados en las mejores prácticas, además del cumplimiento de los entregables respectivos de cada proceso siguiendo los estándares de documentación de la Municipalidad de Curridabat.

Ing. Federico Sánchez Díaz  
Jefe Departamento de Informática  
Municipalidad de Curridabat  
Teléfono: 2216-5271  
[federico.sanchez@curridabat.go.cr](mailto:federico.sanchez@curridabat.go.cr)

## 9.12 Anexo 12

### Aval de profesor tutor

#### **Aval de Entrega del Documento de Trabajo Final de Graduación**

**Nota aclaratoria:**

Este documento se redacta de acuerdo a las disposiciones actuales de la Real Academia Española con relación al uso del género inclusivo (<https://goo.gl/ITVYiN>).

Al mismo tiempo, se aclara que estamos a favor de la igual de derechos entre los géneros.

**Responsabilidad del Profesor Tutor:**

1. A solicitud del estudiante, completar el formulario de Aval de Entrega del Documento de Trabajo Final de Graduación.
2. Devolver una respuesta al estudiante que realizó la solicitud de Aval de Entrega del Documento de Trabajo Final de Graduación. La respuesta debe ser por correo (en formato pdf).

**Formulario de Aval de Entrega del Documento de Trabajo Final de Graduación:**

Yo Néstor Morales Rodríguez Profesor Tutor del Estudiante Marvin Fernández Coto carne **2014160027**, hago constar que he revisado exhaustivamente el documento académico final del Trabajo Final de Graduación, realizado en el II semestre del 2018. Asimismo, he verificado la atención de las correcciones realizadas en mi condición de Profesor Tutor. Por lo tanto, autorizo entregar este documento a la Coordinación de Trabajos Finales de Graduación para que se realicen las gestiones correspondientes para la programación de la defensa.

**Responsabilidades del estudiante:**

1. Solicitar al Profesor Tutor el Aval de Entrega del Documento de Trabajo Final de Graduación. Esta solicitud se debe realizar por correo al Profesor Tutor, después de haber enviado con al menos una semana hábil el documento académico completo para la respectiva revisión integral final.
2. Enviar a la Coordinación de Trabajos Finales de Graduación la respuesta otorgada por el Profesor Tutor según el formato indicado en este documento. Para esto, debe realizar un reenvío del correo a [smora@itcr.ac.cr](mailto:smora@itcr.ac.cr) con copia:
  - a. El correo del Profesor Tutor y
  - b. Al correo [soniamora0407@gmail.com](mailto:soniamora0407@gmail.com)

No se requiere la firma del Profesor Tutor, dado que el reenvío del correo del Profesor Tutor garantiza la identidad del Profesor.



Área Académica de Administración de Tecnologías de Información  
Lic. Administración de Tecnología de Información



## **Glosario**

### **Acrónimos**

CMDB	<i>Configuration Management Data Base</i> : Base de datos de la configuración (CMDB, por sus siglas en inglés).
CMS	<i>Configuration Management System</i> : Sistema de gestión de la configuración (CMS, por sus siglas en inglés).
Dpto.	Departamento.
ITIL	<i>Information Technology Infrastructure Library</i> : Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL, por sus siglas en inglés).
SAF	Sistema de Activos Fijos.
Mbps	Un megabit por segundo es una unidad que se utiliza para cuantificar un caudal de datos
SC	Solicitud de Cambio.
SSI	Sistema de Solicitudes Informáticas.

### **Términos**

Activos del servicio	Cualquier recurso o capacidad. Los activos de un proveedor de servicio incluyen todo aquello que se pueda atribuir a la entrega del servicio.
Activo fijo	Es un activo tangible del negocio que tiene una vida útil de largo plazo.
Análisis de brecha	Es una actividad que compara dos conjuntos de datos e identifica las diferencias.
Atributo	Es información específica sobre un elemento de configuración.

## **Términos**

Base de datos de la configuración (CMDB)	Es una base de datos utilizada para almacenar los registros de configuración a lo largo de su ciclo de vida.
<i>Benchmarking</i>	Es un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones.
Cambio	Adición, modificación o eliminación de algo que podría afectar a los servicios de TI.
Cambio de emergencia	Es un cambio que se debe introducir tan pronto como sea posible.
Catálogo de Servicios de TI	Base de datos o documento estructurado con información sobre todos los servicios de TI en producción.
Causa raíz	Es la causa subyacente u original de un incidente o problema.
Cultura	Es un conjunto de valores que un grupo de personas comparten, incluye las expectativas acerca de cómo se deben comportar las personas, sus ideas, creencias y prácticas.
Elemento de configuración (CI):	Cualquier componente u otro activo del servicio que necesite ser gestionado con el objeto de proveer un servicio de TI en la Municipalidad de Curridabat.
Evento	Es un cambio de estado que tiene importancia para la gestión de servicios de TI u otro elemento de configuración.
Factor crítico de éxito (CSF)	Es algo que debe suceder para que un servicio, procesos, plan, proyecto o actividad de TI tengan éxito.
Falla	Es la pérdida de la capacidad para operar de acuerdo con las especificaciones, o para entregar los resultados requeridos.
Gestión de incidentes	Es el proceso responsable de la gestión del ciclo de vida de todos los incidentes.
Impacto	Es una medida del efecto de un incidente, problema o cambio en los procesos de negocio.

## **Términos**

Incidencia	Interrupción no planificada de un servicio de TI o reducción en la calidad de un servicio de TI. También lo es el fallo de un elemento de configuración que no ha impactado todavía en el servicio.
Incidente	Es una interrupción no planificada de un servicio de TI o la reducción en la calidad de un servicio de TI.
Incidente Mayor	Es la categoría más alta de impacto para una incidencia. Una incidencia grave tiene como consecuencia una interrupción importante en el negocio.
Métrica	Valor que se mide y reporta para ayudar a gestionar un proceso, servicio de TI o actividad.
Métrica	Es algo que se mide y se informa para ayudar a gestionar un proceso, servicio de TI o actividad.
Modelo	Es una representación de un sistema, proceso, servicio de TI, elemento de configuración entre otros.
Modelo de cambio	Es una forma repetible de lidiar con una categoría particular de un cambio. Un modelo de cambios define los pasos específicos acordados a seguir para los cambios en esa categoría.
Monitoreo	Es una observación repetida de un elemento de configuración (CI), servicio de TI o proceso para detectar eventos y para asegurar que el estado actual sea conocido.
Proceso	Conjunto estructurado de actividades diseñado para la consecución de un objetivo determinado.
Registro de configuración	Es un conjunto de herramientas, datos e información utilizado para apoyar la gestión de activos de servicio y configuración.
Servicio de TI	Un servicio provisto por el Departamento de Informática el cuál involucra tecnologías de información, personas y procesos.
Sistema de gestión de configuración (CMS)	Es un conjunto de herramientas, datos e información utilizado para apoyar la gestión de activos de servicio y configuración.
Solicitud de cambio (SC)	Es una propuesta formal para hacer un cambio. Incluye los detalles del cambio propuesto, y puede ser registrado en papel o electrónicamente.

## **Términos**

Solicitud de TI	Solicitud de acceso, información o algún tema concerniente a los servicios ofrecidos por el Departamento de Informática.
Tipo de CI	Es una categoría que se utiliza para clasificar los elementos de configuración. El tipo de CI identifica los atributos necesarios y las relaciones de un registro de configuración.
Umbral	Es el valor de una métrica que podría causar que se genere una alerta o se tome una acción de gestión.
Urgencia	Una medida del tiempo en que una incidencia, un problema o un cambio tendrán un impacto significativo para el negocio.
Validación	Una actividad que asegura que un servicio de TI, un proceso, un plan u otro entregable nuevo o cambiado satisface las necesidades del negocio o de un funcionario.
Ventana de cambios	Es un espacio de tiempo regular acordado durante el cual pueden implementarse cambios o liberaciones con un mínimo de impacto en los servicios.

## **Bibliografía**

---

- AXELOS. (2011). *Glosario y abreviaturas de ITIL. Recuperado de [https://www.axelos.com/Corporate/media/Files/Glossaries/ITIL\\_2011\\_Glossary\\_ES-\(Latin-America\)-v1-0.pdf](https://www.axelos.com/Corporate/media/Files/Glossaries/ITIL_2011_Glossary_ES-(Latin-America)-v1-0.pdf)*
- Benedict, T., Bilodeau, N., Vitkus, P., Powell, E., Morris, D., & Scarsig, M. (2013). *BPM CBOK version 3.0: Guide to the business process management common body of knowledge. North Charleston: CreateSpace, 27.*
- Betz, C. T. (2007). *Architecture and patterns for IT service management, resource planning, and governance: Making shoes for the cobbler's children. Amsterdam: Morgan Kaufmann. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=196160&lang=es&site=ehost-live>*
- Brenner, M., Garschhammer, M., Sailer, M., & Schaaf, T. (2006). *CMDB—yet another MIB? on reusing management model concepts in ITIL configuration management. Paper presented at the International Workshop on Distributed Systems: Operations and Management, 269-280.*
- Bon, J. (2013). *ITIL 2011 Edition - a Pocket Guide. Zaltbommel: Van Haren Publ.*
- Cannon, D., Wheeldon, D., Lacy, S., & Hanna, A. (2011). *ITIL service strategy Tso London.*
- Cannon, D. and Taylor, S. (2011). *ITIL service operation. Norwich: TSO.*
- CBOK, B. (2009). *Guide to the business process management common body of knowledge. Versão 2.0. 2009. Disponível Em: [www.Abmp.org](http://www.Abmp.org). Acesso Em: 25 Nov 2012, 21.*
- Clifford, D. (2010). *ISO/IEC 20000: An introduction to the global standard for service management. Ely, U.K.: IT Governance Publishing. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=391134&lang=es&site=ehost-live>*

Forbes, & bmc. (2017). *The state of it service management, 2017. Forbes INSIGHTS, 30.*

Freund, J., Rücker, B., & Hitpass, B. (2014). *BPMN 2.0 manual de referencia y guía práctica*

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación (6. ed. ed.). México: McGraw-Hill.*

Hunnebeck, L., Rudd, C., Lacy, S., & Hanna, A. (2011). *ITIL service design TSO Norwich*

ISACA. (2012). *COBIT 5: A business framework for the governance and management of enterprise IT ISACA.*

Ivankova, N. V., Creswell, J. W., & Stick, S. L. (2006). *Using mixed-methods sequential explanatory design: From theory to practice. Field Methods, 18(1), 3-20.*

Jurkscheit, J. (2014). *An analysis of the success factors in implementing an ITIL-based IT change and release management application: Based on the IBM change and configuration management database (CCMDB). Hamburg, Germany: Anchor. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=773044&lang=es&site=ehost-live>.*

Klosterboer, L. (2008). *Implementing ITIL configuration management. Upper Saddle River, N.J.: IBM Press.*

Klosterboer, L. (2007b). *Implementing ITIL configuration management (paperback) Pearson Education.*

Lacy, S. and Taylor, S. (2011). *ITIL service transition. Norwich: TSO.*

Lloyd, V. and Taylor, S. (2011). *ITIL service design. Norwich: TSO.*

Lloyd, V. (2011). *ITIL continual service improvement (2. ed.). London: TSO.*

Maranto, M. (2015). *Fuentes de información.*

Mora, D. D. (2017, 12 septiembre). Misión y Visión Informática. Recuperado 29 mayo, 2018, de <http://www.curridabat.go.cr/?s=Inform%C3%A1tica>

Pettinicchio, F. (2015). *McGill IT services change management process guide*.

PÎRLOG, R., & BALINT, A. O. (2016). *An analyze upon the influence of the key performance indicators (kpi) on the decision process within small and medium-sized enterprises (sme)*. *Hyperion International Journal of Econophysics & New Economy*, 9(1), 173-185. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=117888960&lang=es&site=ehost-live>

Rance, S. (2011). *ITIL service tansition TSO* (The Stationery Office).

Sahibudin, S., Sharifi, M., & Ayat, M. (2008). *Combining ITIL, COBIT and ISO/IEC 27002 in order to design a comprehensive IT framework in organizations*. Paper presented at the *Modeling & Simulation, 2008. AICMS 08. Second Asia International Conference On*, 749-753.

Steinberg, L. A. (2011). *ITIL service operation The Stationery Office*.

Ulate, I., & Vargas, E. (2016). *Metodología para elaborar una tesis*  
*Universidad Estatal a Distancia*.

