

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**MODELO DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE
CAMBIOS Y LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS
BASADOS EN ITIL Y METODOLOGÍAS ÁGILES
DENTRO DE LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE UN
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de magister en
gestión estratégica de tecnologías de la información

AUTOR: Ing. Juan Fernando Villavicencio Zambrano.
CI: 0102245859

DIRECTOR: Ing. Pablo Marcelo Delgado Palacios, MBA.
CI: 0102942729

CUENCA, ECUADOR
2017



Resumen

El área de desarrollo del departamento de Tecnología, es un componente muy importante dentro del funcionamiento de las empresas. Están en constante proceso de elaboración y modificación de los sistemas computacionales. A nivel organizacional las empresas realizan todos los esfuerzos necesarios para evolucionar de acuerdo a las exigencias del mercado, siempre enfocados en el desarrollo y crecimiento empresarial, tomando en cuenta y aplicando las estrategias adecuadas. En un ambiente organizado el área de desarrollo del departamento de tecnología debería estar alineado al esquema organizacional de la empresa, enfocados en la estrategia común y manteniendo una adecuada metodología para gestionar los servicios entregados por ésta área. Pero no siempre es así, existe una desorganización al momento de solicitar los requerimientos hacia el departamento de tecnología, en especial al área de desarrollo. Los requerimientos de cambio o la necesidad de algún servicio nuevo, se los realiza de una forma no organizada, los solicitan directamente sin un análisis previo, así también y ya dentro del departamento de tecnología, los cambios no son tramitados de forma correcta, causando así que los cambios o nuevas implementaciones no cumplan con los requerimientos o que sean entregados fuera de tiempo.

Es así que en el presente trabajo se propone un proceso de gestión de cambios, el cual define las actividades a seguir para una correcta administración de los requerimientos, desde la solicitud hasta la implementación del mismo tomando en consideración las mejores prácticas en la gestión de servicios (ITIL) y la metodología de desarrollo de software ágil Scrum.

Palabras claves: ITIL, Scrum, metodología ágil, gestión de cambios.



Abstract

The development area of the Technology Department is a very important component of the functioning of the companies. They are in constant process of elaboration and modification of the computer systems. At the organizational level, companies make every effort to evolve according to market demands, always focused on business development and growth, taking into account and applying the appropriate strategies. In an organized environment, the development area of the technology department should be aligned with the organizational structure of the company, focused on the common strategy and maintaining an adequate methodology to manage the services delivered by this area. But this is not always the case, there is a disorganization when requesting the requirements to the technology department, especially the development area. The requirements for change or the need for a new service, are made in an unorganized way, request them directly without prior analysis, so also and already within the technology department, the changes are not processed correctly, thus causing that changes or new implementations do not meet the requirements or are delivered out of time.

In this work, a change management process is proposed, which defines the activities to be followed for a correct administration of the requirements, from the request to the implementation, taking into account the best practices in the management of services (ITIL) and agile methodology Scrum.

Keywords: ITIL, Scrum, agile methodology, change management.

**Glosario**

ITIL	Information Technology Information Library. Conjunto de publicaciones de mejores prácticas para la gestión de servicios de TI.
TI	Tecnologías de la información.
PDCA	Ciclo de gestión de procesos de cuatro etapas (Plan-Do-Check-Act), se llama el Ciclo Deming. Planificar - Diseñar o revisar procesos que apoyan los servicios de TI.
SCRUM	Marco simple para la colaboración eficaz del equipo en proyectos complejos.
TIC	Tecnologías de la información y comunicaciones.
CI	Configuration item. Elemento de configuración. Cualquier componente u otro activo del servicio que necesite ser gestionado con el objeto de proveer un servicio de TI.
RFC	Request for change. Propuesta formal para que se realice un cambio.
Artefacto	Herramientas que Scrum propone para mantener organizado un proyecto de desarrollo de software.
Sprint	Bloque de tiempo durante el cual se crea un incremento de producto "Terminado" utilizable y potencialmente desplegable.
CMDB	Configuration management database. Base de datos de gestión de configuración
SLA	Service level agreement. Acuerdo de nivel de servicio
OLA	Operational level agreement. Acuerdo de nivel operacional. Con proveedor interno
UC	Underpinning contract. Contrato de soporte. Con proveedor externo
CAB	Change advisory board. Comité asesor de cambios.
ECAB	Emergency change advisory board. Comité asesor de cambios de emergencia.
RACI	(Responsible, Accountable, Consulted and Informed) Modelo que se usa como ayuda para definir roles y responsabilidades



TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1 1
INTRODUCCIÓN Y ÁMBITO DE LA TESIS 1
1.1. INTRODUCCIÓN..... 1
1.2. PROBLEMÁTICA 3
1.3. OBJETIVOS 5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL..... 5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
1.4. ALCANCE..... 6

CAPÍTULO 2 7
MARCO TEORICO..... 7
LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE TI Y LAS METODOLOGÍAS ÁGILES DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS..... 7
2.1. ITIL. BIBLIOTECA DE INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN 7
2.1.1. EL CICLO DE VIDA DEL SERVICIO 8
2.1.2. FUNCIONES Y PROCESOS A LO LARGO DEL CICLO DE VIDA DEL SERVICIO 10
2.1.3. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE ITIL..... 11
2.1.4. LA TRANSICIÓN DEL SERVICIO (SERVICE TRANSITION) 13
2.1.4.1. PROCESOS Y ACTIVIDADES DE LA TRANSICIÓN DE SERVICIOS 13
2.1.4.2. GESTIÓN DE CAMBIOS (CHANGE MANAGEMENT) 14
2.1.4.3. POLÍTICAS DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS 15
2.1.4.4. CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN 15
2.1.4.5. TIPOS DE SOLICITUD DE CAMBIO 16
2.1.4.6. LOS MODELOS DE CAMBIO DE PROCESOS Y FLUJOS DE TRABAJO ... 17
2.1.4.7. PLANES DE REMEDIACIÓN 17
2.1.4.8. ACTIVIDADES DEL PROCESO 17
2.1.4.9. TIPOS DE CAMBIO..... 18
2.1.4.9.1. CAMBIOS ESTÁNDAR (PRE-AUTORIZADOS) 18
2.1.4.9.2. CAMBIOS DE EMERGENCIA 19
2.1.4.9.3. PROCEDIMIENTO DE CAMBIO NORMAL..... 19
2.1.4.9.3.1. CREAR Y REGISTRAR LA SOLICITUD DE CAMBIO 20
2.1.4.9.3.2. REVISAR LA SOLICITUD DE CAMBIO 20
2.1.4.9.3.3. VALORAR Y EVALUAR EL CAMBIO 21
2.1.4.9.3.4. AUTORIZAR EL CAMBIO 21
2.1.4.9.3.5. COORDINAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL CAMBIO 22
2.1.4.9.3.6. REVISAR Y CERRAR EL REGISTRO DE CAMBIOS 22
2.2. SCRUM 22
2.2.1. EL MARCO DE TRABAJO DE SCRUM..... 23
2.2.2. VISIÓN GENERAL DE SCRUM 24
2.2.3. VALORES DE SCRUM 25
2.2.4. ROLES DE SCRUM 25
2.2.4.1. PROPIETARIO DEL PRODUCTO (PRODUCT OWNER) 25
2.2.4.2. EQUIPO DE DESARROLLO (DEVELOPMENT TEAM) 26
2.2.4.3. SCRUM MASTER 27
2.2.5. EVENTOS DE SCRUM 27
2.2.5.1. SPRINT 28
2.2.5.2. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT (SPRINT PLANNING) 28
2.2.5.3. OBJETIVO DEL SPRINT (SPRINT GOAL) 30
2.2.5.4. SCRUM DIARIO (DAILY SCRUM) 31
2.2.5.5. REVISIÓN DEL SPRINT (SPRINT REVIEW) 32
2.2.5.6. RETROSPECTIVA DEL SPRINT (RETROSPECTIVE SPRINT)..... 32
2.2.6. ARTEFACTOS DE SCRUM 33
2.2.6.1. LISTA DE PRODUCTO (PRODUCT BACKLOG) 33
2.2.6.2. LISTA DE PENDIENTES DEL SPRINT (SPRINT BACKLOG) 35
2.2.6.3. INCREMENTO 36



2.2.6.4.	GRÁFICO DE AVANCE (BURN-DOWN CHART)	36
2.3.	ITIL Y LAS METODOLOGÍAS ÁGILES (SCRUM)	37
2.3.1.	ITIL Y LA GESTIÓN DE PROYECTOS	38
2.3.2.	ITIL & SCRUM	39
2.3.3.	COMPATIBILIDAD Y COINCIDENCIAS ENTRE ITIL Y SCRUM	41
CAPITULO 3		45
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL		45
3.1.	ELABORACIÓN DE LA MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	46
3.1.1.	ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO	47
3.1.2.	RESULTADOS	47
3.1.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS	48
3.1.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS ACTUALES	50
3.1.5.	RECOMENDACIONES DE MEJORA	52
CAPÍTULO 4		53
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA		53
4.1.	PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS EN EL ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE DEL DEPARTAMENTO DE TI	53
4.1.1.	ALCANCE	53
4.1.2.	INTRODUCCIÓN	54
4.1.3.	OBJETIVO GENERAL	54
4.1.4.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	54
4.1.5.	SELECCION DE ROLES	55
4.1.6.	PROPIETARIO DEL PROCESO	56
4.1.7.	DESCRIPCION DEL PROCESO PROPUESTO	56
4.1.8.	MATRIZ RACI DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS	66
CAPITULO 5		67
CONCLUSIONES, RESULTADOS Y RECOMENDACIONES		67
5.1	CONCLUSIONES Y RESULTADOS	67
5.3	RECOMENDACIONES	69
ANEXOS		70
ANEXO 1. ANALISIS DE ENCUESTAS REALIZADAS A LOS USUARIOS DE LA APLICACIÓN CORPORATIVA		70
ANEXO 2. ENCUESTA APLICADA AL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TI		72
ANEXO 3. FORMATO DE LA LISTA DE PRODUCTO (PRODUCT BACKLOG)		74
ANEXO 4. DETALLE DEL TABLERO A UTILIZAR EN LA PLANIFICACIÓN DEL SPRINT		75
ANEXO 5. FORMATO DE LA LISTA DE PENDIENTES DEL SPRINT (SPRINT BACKLOG)		77



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre ITIL y Scrum.....	41
Tabla 2. Índices de cumplimiento.....	47
Tabla 3. Descripción del Servicio aplicación corporativa.....	51
Tabla 4. Roles considerador para el proceso de gestión de cambios.	55
Tabla 5. Lista de procesos	57
Tabla 6. Nomenclatura de la matriz RACI.....	66
Tabla 7. Cargo y número de personas encuestadas.	71



LISTA DE IMAGENES

Figura 1. The ITIL core	9
Figura 2. Ciclo de vida del servicio (ITIL) y sus procesos.....	11
Figura 3. Diagrama del ciclo interactivo de Scrum.....	24
Figura 4. Ejemplo de una Lista de sprint (Sprint Backlog).....	36
Figura 5. Avance previsto.....	37
Figura 6. Avance Real.....	37
Figura 7. Scrum subestimado.....	37
Figura 8. Scrum sobreestimado.....	37
Figura 9. Scrum & ITIL: Un ajuste perfecto en alto nivel (perspectiva ITIL).....	42
Figura 10. Scrum & ITIL: Un ajuste perfecto en alto nivel (perspectiva Scrum).....	43
Figura 11. Proceso de cambio actual.....	49
Figura 12. Estructura de servicios prestados por el departamento de TI.....	50
Figura 13. Definición de las fases de la metodología utilizada.....	53
Figura 16. Subproceso de Planificar y Desarrollar Cambio.....	63
Figura 17. Formato genérico de una Lista de producto.....	64
Figura 18. Matriz RACI.....	66
Figura 19. Formato de la Lista de producto (Product Backlog).....	74
Figura 20. Modelo del tablero de trabajo para la reunión de planificación del Sprint.....	76
Figura 21. Formato de la Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog).....	77



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Juan Fernando Villavicencio Zambrano, autor del trabajo de titulación "MODELO DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE CAMBIOS Y LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS BASADOS EN ITIL Y METODOLOGÍAS ÁGILES DENTRO DE LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE UN DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, octubre 27 del 2017.



Juan Fernando Villavicencio Zambrano
C.I.: 0102245859




**CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Juan Fernando Villavicencio Zambrano, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "MODELO DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE CAMBIOS Y LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS BASADOS EN ITIL Y METODOLOGÍAS ÁGILES DENTRO DE LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE UN DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, octubre 27 del 2017.



Juan Fernando Villavicencio Zambrano
C.I.: 0102245859



Agradecimientos

Agradecido con Dios por todas las bendiciones recibidas y por cada logro conseguido.

Al Ing. Marcelo Delgado por su guía en la dirección de esta tesis de grado.

A los profesores de la Maestría de Gestión de Tecnología de la Información por sus conocimientos impartidos.



Dedicatoria

A Esthelita, Alfonso,
Baleria, Juan, Paola, Mateo, Zoe.
Por ellos y para ellos.

A mi hermano Oswaldo
hombre de corazón noble y generoso,
guía y ejemplo para toda la familia.



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN Y ÁMBITO DE LA TESIS

1.1. INTRODUCCIÓN

Una problemática en muchas empresas es que a los servicios ofrecidos por el departamento de TI (Tecnologías de la Información), específicamente en el área de desarrollo de software, no se les ve como tal; es decir, a este departamento no se lo toma como un proveedor de servicios, sino como el área que crea y mantiene la aplicación de la empresa y no más. De tal manera que no se los gestiona adecuadamente, no se utilizan marcos de referencia, ni buenas prácticas que actualmente son las que rigen la gestión de servicios de TI. Por lo tanto, se vuelve imprescindible gestionar adecuadamente estos servicios.

La ITSM (Gestión de servicios de tecnologías de la información por sus siglas en inglés) respalda la visión y los objetivos de negocio al optimizar los procesos de TI y comprender los resultados esperados por la empresa, permitiendo lograr dichos resultados mediante la provisión y mejora de los servicios que presta. Los servicios de ITSM fomentan y facilitan la evolución de una organización de TI transformándola en proveedor de servicios y no solo en proveedor de tecnología (Figuerola, 2012).

ITIL (Information Technology Information Library)¹ es la estructura más conocida y aceptada actualmente para la gestión de servicios de TI. ITIL a lo largo de los años junto con los cambios en las prácticas de TI y en la gestión de servicios, ha evolucionado hasta presentar la versión 3 que recoge las experiencias de las versiones anteriores y se centra al mismo tiempo en apoyar el negocio base de las empresas e intentar que las mismas puedan conseguir a largo plazo ventajas sobre la competencia, mejorando la labor de la organización de TI. La versión actual de ITIL V3, se centra en el ciclo de vida completo de la gestión de servicios. ITIL es un marco predictivo de buenas

¹ ITIL: Es un conjunto de publicaciones de mejores prácticas para la gestión de servicios de TI. Es propiedad de la Oficina del Gabinete (parte del Gobierno de Su Majestad), ITIL proporciona guías de calidad para la prestación de servicios de TI y los procesos, las funciones y otras competencias necesarios para sustentarlas (Axelos, 2011)



prácticas en gestión de servicios de TI, que suelen aplicarse en ámbitos ordenados (Re-inventa, 2011).

Dentro de los servicios que un departamento de TI debe brindar es el desarrollo de proyectos, por ejemplo para desarrollar o implementar un software; ITIL no entra en detalle de cómo debe gestionarse un proyecto. Es este punto es donde pueden entrar diversas metodologías y marcos de gestión de proyectos. Entre las distintas metodologías se puede escoger Scrum, por tratarse de un proceso de gestión y control que reduce la complejidad en el desarrollo de productos para satisfacer las necesidades de los clientes (Scrum.org, 2017). En este punto ITIL y Scrum tienen una elevada afinidad porque comparten el enfoque PDCA (Plan-Do-Check-Act)².

Scrum³ es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Es un marco de trabajo para el desarrollo y el mantenimiento de productos complejos, por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entrega productos del máximo valor posible, productiva y creativamente (Schwaber & Sutherland, 2016).

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

ITIL y Scrum aunque pueden guardar cierta relación, son cosas muy distintas, pero pueden compatibilizar sin que pierdan sus enfoques. Se puede

² PDCA. Un ciclo de gestión de procesos de cuatro etapas (Plan-Do-Check-Act), atribuido a Edward Deming. También se llama el Ciclo Deming. Planificar - Diseñar o revisar procesos que apoyan los servicios de TI; Hacer - Implementar, planificar y gestionar los procesos; Verificar los procesos y los servicios de TI, objetivos y elaborar informes; actuar, planificar e implementar cambios para mejorar los procesos. (TSO The Stationery Office, 2011d)

³ Scrum: Marco simple para la colaboración eficaz del equipo en proyectos complejos. Scrum proporciona un pequeño conjunto de reglas que crean la estructura "lo justo" para que los equipos puedan enfocar su innovación en la solución de lo que de otro modo podría ser un desafío insuperable. (Groll, n.d.).



aprovechar las fortalezas de los dos marcos (las que se describen en el capítulo 2) para obtener una gestión más madura y completa de los servicios ofrecidos por el área de TI (Re-inventa, 2011).

En la presente tesis se realiza una descripción general del marco de referencia ITIL y una descripción más detallada de la fase de Transición del servicio y dentro de ésta el proceso de Gestión de cambios, por cuanto es parte principal del proceso propuesto.

El análisis así como la definición del proceso propuesto está enfocado específicamente en el área de desarrollo de software del departamento de TI de un grupo empresarial de la ciudad.

El proceso resultante es la integración de la metodología Scrum dentro del proceso de gestión de cambios de ITIL específicamente en el proceso de cambios en la aplicación corporativa.

1.2. PROBLEMÁTICA

La aplicación de nuevas tecnologías o TIC (Tecnología de la Información y Comunicación) en las empresas, sean pequeñas, medianas o grandes, así como en grupos corporativos, ha impactado positivamente en la productividad. Debido al crecimiento vertiginoso de la tecnología, las empresas sin importar su tamaño o giro de negocio, deben hacer esfuerzos para no quedarse atrás en este proceso de crecimiento y competitividad cada día más exigente.

Cuando las empresas nacen, normalmente son pequeñas y no tienen definidos estrategias y procesos para la gestión de TI, muchas de estas empresas incluso nacen como emprendimientos familiares; poco a poco con el paso de los años se han convertido en algunos casos en una empresa grande y en otros en un conglomerado de algunas empresas cada una dedicada a distintas áreas del comercio y la industria. Pero con mucha frecuencia, este crecimiento no viene acompañado de una buena gestión del área de TI o de los servicios prestados por esta.



Con el crecimiento y evolución de estas empresas se generan requerimientos de nuevos servicios o de modificaciones de los ya existentes, hacia el departamento de desarrollo.

En la presente tesis se realizó un análisis de los procesos de cambio en el área de desarrollo de software del departamento de TI en un grupo empresarial (el cual se detalla en el capítulo 9). Se realizó un análisis enfocado en dos instancias, la primera a los usuarios de la aplicación corporativa (usuarios que pueden solicitar cambios), se realizó una encuesta sobre la forma en la que realizaban las solicitudes de cambio al departamento de TI y cuál es el tratamiento que éste daba a la solicitud y la segunda al director del departamento de TI para establecer el estado del proceso actual de cambios.

De acuerdo a las encuestas realizadas a los usuarios que solicitan cambios se pudo observar que los requerimientos no están organizados ni formalizados, es decir, no se cuenta con un proceso establecido (En el Anexo 1 se detalla el análisis de la encuesta realizada a usuarios de la aplicación corporativa); si bien en ocasiones se formaliza el requerimiento de parte de la gerencia, esto no garantiza su cumplimiento por parte del departamento de desarrollo por cuanto ingresan requerimientos de nuevos servicios o modificaciones sobre el sistema que se está trabajando; provocando que no se cumplan con los tiempos en primera instancia y en ciertas ocasiones con la funcionalidad requerida.

Frecuentemente también, nos encontramos que dentro de la aplicación existen procedimientos, interfaces, reportes, servicios en general que están siendo subutilizados, no utilizados o duplicados, siendo esto síntoma de falta de organización y mala utilización de los recursos.

En definitiva, se tiene tanto requerimientos de pequeñas modificaciones, así como requerimientos de desarrollo de nuevos proyectos, y cada uno dependiendo de su magnitud, debe ser tratado de forma adecuada (es decir debe tener un registro formal, un tratamiento siguiendo un orden establecido, cumpliendo con los requisitos necesarios para que el requerimiento sea aprobado y procesado), debe ser tratado ya sea como un servicio de soporte o



mantenimiento, o como un proyecto en sí; es entonces que nace la necesidad de organizar tanto la gestión del cambio del servicio dentro del departamento de TI utilizando buenas prácticas como también la gestión del proyecto de forma ágil.

En resumen los problemas recurrentes en la actualidad se presentan en el siguiente orden:

- Deficiente organización (solicitud, aprobación, seguimiento) de los requerimientos.
- Falta de organización al procesar los requerimientos de cambio.
- Falta de un proceso que defina como se debe proceder para manejar el cambio solicitado al área de desarrollo de software del departamento de TI.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar para un departamento de TI, un modelo de gestión de cambios, para el desarrollo, soporte y mantenimiento de software, basado en ITIL y marcos de dirección de proyectos ágiles.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis de la situación actual del área de TI en lo que se refiere al soporte, mantenimiento y desarrollo de los sistemas.
- Revisar el marco de referencia de gestión de servicios ITIL, así como el de la metodología de gestión de proyectos ágil Scrum. Analizar sus fundamentos, las diferencias y coincidencias entre los dos modelos de buenas prácticas.
- Identificar los servicios que entrega el área de desarrollo de software, y definir cuáles integran el portafolio de servicios que deben ser gestionados.
- Elaborar un modelo de gestión de servicios que sea aplicable al área de desarrollo de software del departamento de TI.



1.4. ALCANCE

Esta tesis tiene como objeto elaborar un proceso de gestión de cambios para el área de desarrollo de software.

Se realizará un análisis previo del área del departamento de TI, específicamente del área de desarrollo de software. En segunda instancia se identificarán los cambios o procesos a ser gestionados, elaborando el portafolio de servicios a gestionar por el área especificada.

Se revisará y detallará las características tanto de ITIL como de SCRUM, así como la revisión del estado del arte sobre las relaciones, diferencias y similitudes existentes entre los dos modelos, y analizar la forma en la que pueden coexistir.

Y por último se elaborará un proceso en el que consten todas las tareas, funciones, roles y documentación para la gestión de cambios en el área de desarrollo de software.



CAPÍTULO 2 MARCO TEORICO

LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE TI Y LAS METODOLOGÍAS ÁGILES DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

En este capítulo se explican las características y la forma en la que están estructuradas tanto la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL v3.0), como la metodología ágil de dirección de proyectos SCRUM. Se revisa una descripción general de los dos, en ITIL se toma especial atención al proceso de Gestión de Cambios dentro de la fase de transición del servicio de ITIL.

2.1. ITIL. BIBLIOTECA DE INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

ITIL nació en la década de 1980, la versión inicial de ITIL consistía en una biblioteca de 31 libros asociados que cubrían todos los aspectos de la prestación de servicios de TI. Entre 2000 y 2004 esta versión inicial fue revisada y reemplazada por ITIL V2. En el año 2007 tras una importante actualización la cual tiene un enfoque de “ciclo de vida” para la gestión de servicios, y en la que se le da un mayor énfasis en la integración de TI en el negocio se publicó ITIL V3, que prácticamente duplica el alcance, y casi se triplicó el número de procesos y funciones, introduciendo además algunas nuevas dimensiones y perspectivas. ITIL V3 consiste en cinco publicaciones principales que cubren el ciclo de vida de los servicios. En 2011, se publicaron las ediciones de ITIL 2011 con el fin de mejorar la claridad y la coherencia de las cinco publicaciones básicas de ITIL e introducir algunas adiciones menores para mantenerse actualizadas y satisfacer la demanda del sector (*An Introductory Overview of ITIL ® 2011 Best Management Practice Portfolio Product*, 2013).

ITIL es un compendio de publicaciones, o librería, que describen de manera sistemática un conjunto de **buenas prácticas**⁴ para la gestión de los servicios

⁴ Las buenas prácticas son las innovaciones exitosas que las organizaciones implementan para subsanar las deficiencias en las necesidades del cliente y en la calidad del Servicio.



de Tecnología Informática. ITIL V3 es un modo sistemático de plantear la prestación de servicios de TI y constituye la estructura utilizada por la mayoría de las organizaciones que se identifican con la práctica de la gestión de servicios (Figuerola, 2012). ITIL define Servicio como “Un medio de entregar valor a los clientes, facilitando los resultados necesarios sin ser los propietarios de los costes ni de los riesgos específicos” (TSO The Stationery Office, 2011c).

Las características que han diferenciado a este compendio de buenas prácticas se pueden resumir en las siguientes (Huércano, 2014):

- **No desarrollada con derechos de propiedad.** Es un modelo basado en mejores prácticas independientemente de proveedores asociados a su aplicación.
- **De dominio público.** De libre utilización. Cualquiera, independientemente de las características de la entidad puede ponerlo en práctica, incluso únicamente las partes que le apliquen.
- **Compendio de mejores prácticas.** Se puede aplicar y obtener beneficios adaptando el modelo a las características de cada necesidad, creciendo constantemente porque se retroalimenta de nuevas mejores prácticas.
- **Estándar internacional.** Trata de establecer, al igual que se realizó en otras ciencias, una estandarización en los conceptos, lenguaje, estructura y formas de trabajo de las organizaciones en todo el mundo con respecto a las TI.

2.1.1. EL CICLO DE VIDA DEL SERVICIO

El ciclo de vida de los servicios contiene cinco elementos (como se muestra en la Fig.1) Cada uno de los cuales se basa en principios, procesos, roles y medidas de desempeño del servicio.

El Ciclo de Vida del Servicio utiliza un diseño de una rueda, con la Estrategia de Servicio en el centro, alrededor el Diseño de Servicios, la Transición y Operación como etapas de ciclo de vida renovable y anclada por la Mejora Continua del Servicio. Cada parte del ciclo de vida ejerce influencia en el otro y

depende del otro para las entradas y la retroalimentación. (TSO The Stationery Office, 2011d).

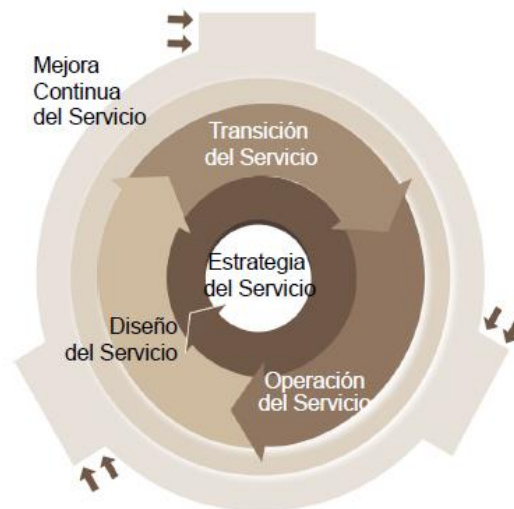


Figura 1. The ITIL core. Fuente: (TSO The Stationery Office, 2011c)

Estrategias de servicio (Service Strategy): Esta fase provee guías para un correcto diseño e implementación de la gestión de servicios.

Diseño del servicio (Service Design): Esta fase describe el diseño, desarrollo y procesos de gestión de servicios necesarios para transformar los objetivos estratégicos en portafolios de servicios y activos.

Transición de servicio (Service Transition): Esta fase muestra como los requisitos previamente diseñados en las etapas de estrategia y diseño se implementan.

Operación del servicio (Service Operation): Esta fase cubre la gestión de las tareas y de mantenimiento en la operación del servicio.

Mejora continua del servicio (Continual Service Improvement): Esta fase proporciona una guía para la mejora continua y la medición del rendimiento de servicios.

2.1.2. FUNCIONES Y PROCESOS A LO LARGO DEL CICLO DE VIDA DEL SERVICIO

ITIL distingue cinco grupos de proceso que tienen lugar a lo largo del ciclo de vida de un servicio, así como de cuatro funciones claves en las operaciones claves en la operación de servicios de TI.

- **Funciones.** "Una función es un equipo o un grupo de personas y las herramientas que usan para realizar uno o más procesos o actividades". (TSO The Stationery Office, 2011c).

Las funciones son unidades de organizaciones especializadas para realizar determinados tipos de trabajo y son responsables de resultados específicos, autosuficientes con capacidades y recursos necesarios para su desempeño y resultados.

- **Procesos.** "Un proceso es una serie estructurada de actividades diseñadas para lograr un objetivo específico. Un proceso asume una o más entradas definidas y las convierte en resultados definidos". (TSO The Stationery Office, 2011c).

Las características de los procesos son: tienen resultados específicos, son medibles, entregan resultados a clientes y responden a eventos específicos. En la Fig. 2. observamos el ciclo de vida de ITIL y los procesos de cada una de las fases.

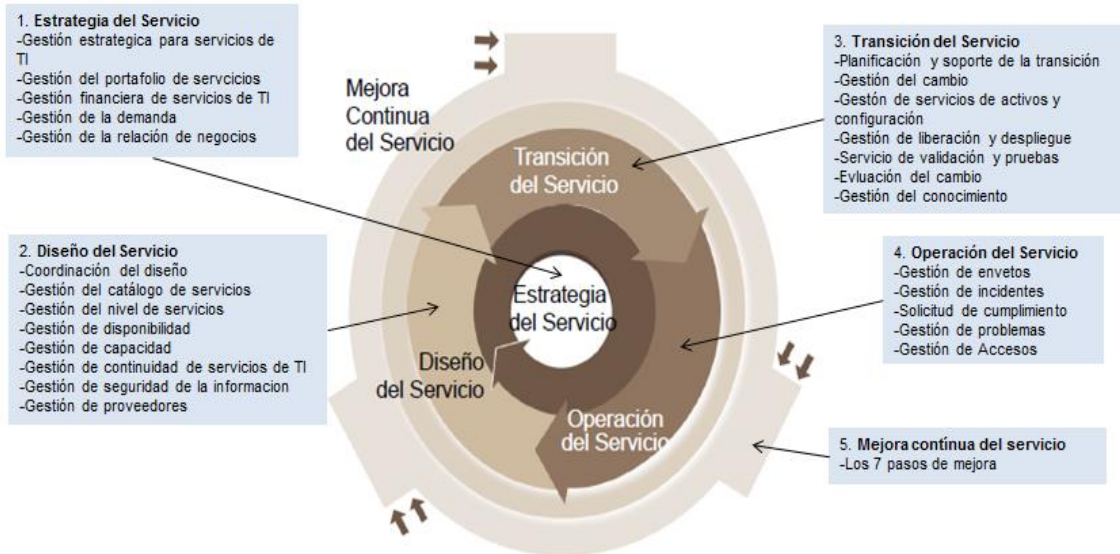


Figura 2. Ciclo de vida del servicio (ITIL) y sus procesos (Fuente: elaborado por el autor)

2.1.3. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE ITIL

Las prácticas de gestión de servicios ITIL se componen de tres conjuntos principales de productos y servicios (Huércano, 2014):

- **Prácticas de gestión de servicios ITIL- orientación básica** (ITIL Service management practices – core guidance). Una estructura común a través de todas las publicaciones que proveen orientación básica, prácticas fundamentales, prácticas principales, procesos y actividades del ciclo de vida, roles y funciones de apoyo, consideraciones tecnológicas, implementaciones prácticas, retos, riesgos y factores críticos de éxito, guías complementarias, ejemplos y plantillas.
- **Práctica de gestión de servicios ITIL** (Service management practice – complementary guidance). Con un enfoque a proveer información complementaria, con contribuciones de expertos y usuarios de la comunidad de ITSM.
- **Servicios de soporte web ITIL** (ITIL web support services). Estos servicios son interactivos, incluyendo un glosario de términos y definiciones, un modelo interactivo de gestión de servicios, servicios de suscripciones en línea, casos de estudio y plantillas.



Vamos a revisar el primer conjunto de productos y servicios, el de Prácticas de gestión de servicio ITIL – orientación básica, por cuanto es el que describe las publicaciones, prácticas fundamentales, procesos y actividades del ciclo de vida. Este consiste de 6 publicaciones:

- **Introducción a las prácticas de gestión de servicios ITIL** (Introduction to ITIL Service Management Practices), Introducción a las prácticas de Gestión de Servicios, se definen y describen los conceptos generales sobre la gestión de Servicios que serán tratados en las siguientes publicaciones.
- **Estrategia del servicio** (Service Strategy-SE). Diseña el plan de acción que permitirá desarrollar una estrategia en la Organización en cuanto a las Tecnologías de la Información.
- **Diseño del servicio** (Service Design-SD). En este volumen se desarrollan los conceptos relativos al diseño de Servicios TI, como diseño de arquitecturas, procesos, políticas, documentación.
- **Transición del servicio** (Service Transition-ST). Se definen los temas relacionados a la transición de servicios, es decir, los cambios que se han de producir en la prestación de servicios comunes (del trabajo diario) en las empresas. Aspectos tales como la gestión de la configuración y servicio de activos, la planificación de la transición y de apoyo, gestión y despliegue de los Servicios TI, Gestión del Cambio, Gestión del Conocimiento, y por último las responsabilidades y las funciones de las personas que participen en el Cambio o Transición de Servicios.
- **Operación del servicio** (Service Operation-SO). En el libro de operaciones, se exponen las mejores prácticas a poner en marcha para conseguir ofrecer un nivel de servicio de la Organización acorde a los requisitos y necesidades de los Clientes.
- **Mejora continua del servicio** (Continual Service Improvement). En este volumen se explica la necesidad de la mejora continua como fuente de desarrollo y crecimiento en el Nivel de Servicio de TI, tanto interno como con respecto al cliente.



Dentro de este conjunto de productos, tenemos la fase de Transición del servicio (Service Transition), y dentro de esta, la Gestión del cambio (Change Management), que son parte del tema de la presente tesis.

2.1.4. LA TRANSICIÓN DEL SERVICIO (SERVICE TRANSITION)

La Transición del Servicio consiste en la gestión y coordinación de los procesos, sistemas y funciones necesarios para la construcción, prueba y despliegue de un servicio nuevo o modificado. Establece los servicios según las especificaciones de la fase de Diseño del Servicio, en base a requisitos de clientes y grupos de interés. Una Transición del Servicio eficaz garantiza que los servicios nuevos o modificados estén mejor alineados con las operaciones de negocio del cliente (TSO The Stationery Office, 2011b).

2.1.4.1. PROCESOS Y ACTIVIDADES DE LA TRANSICIÓN DE SERVICIOS

Los procesos de Transición del Servicio son:

- **Planificación y Soporte de la Transición** (Transition Planning and Support): Garantiza que los recursos se planifican y coordinan adecuadamente para cumplir las especificaciones del Diseño del Servicio.
- **Gestión de Cambios** (Change Management): Garantiza que los cambios se aplican de una manera controlada, son evaluados, priorizados, planificados, probados, implementados y documentados.
- **Gestión de la Configuración y Activos del Servicio** (Service Asset and Configuration Management- SACM): Gestiona los activos del servicio y elementos de configuración (CIs) para dar soporte a los demás procesos de Gestión del Servicio.
- **Gestión de Entregas y Despliegues** (Release and Deployment Management): Concentrado en construir, probar y desplegar los servicios especificados en el Diseño del Servicio, y en garantizar que el cliente/usuario puede utilizar el servicio de manera efectiva.
- **Validación y Pruebas del Servicio** (Service Validation and Testing): Las pruebas garantizan que los servicios nuevos o modificados están “ajustados al propósito” y “ajustados al uso”.



- **Evaluación** (Evaluation): Es un proceso genérico cuyo objetivo consiste en verificar si el rendimiento de algo es aceptable; por ejemplo, si tiene una buena relación calidad-precio, si es continuo, si está en uso, si hay que pagar por ello, etc.
- **Gestión del Conocimiento** (Knowledge Management): Mejora la calidad de la toma de decisiones (de la Dirección) garantizando la disponibilidad de información segura y fiable durante el Ciclo de Vida del Servicio.

2.1.4.2. GESTIÓN DE CAMBIOS (CHANGE MANAGEMENT)

Los cambios deben ser manejados para optimizar la exposición al riesgo, minimizar la gravedad de cualquier impacto e interrupción y tener éxito en el primer intento.

El Cambio puede ser definido de varias maneras. La definición de un cambio de servicio es: “La adición, modificación o remoción del servicio o de un componente del servicio, autorizado, planificado o soportado y su documentación asociada”. (TSO The Stationery Office, 2011b).

El propósito del proceso de gestión del cambio es controlar el ciclo de vida de todos los cambios, permitiendo que se realicen cambios beneficiosos con la mínima interrupción de los servicios de TI (*An Introductory Overview of ITIL® 2011 Best Management Practice Portfolio Product*, 2013).

Los objetivos de la gestión del cambio son (TSO The Stationery Office, 2011b) :

- Responder a los clientes cambiando los requisitos del negocio, maximizando el valor y reduciendo incidentes e interrupciones.
- Responder a la solicitud de cambio de negocio y de TI que alinearán los servicios con las necesidades del negocio.
- Asegurar que los cambios sean registrados y luego evaluados, autorizados, priorizados, planificados, probados, implementados, documentados y revisados de manera controlada.



2.1.4.3. POLÍTICAS DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS

Deben existir políticas y estándares que definan claramente a los proveedores internos y externos, lo que debe hacerse y cuáles serán las consecuencias de no adherirse a la política.

Las políticas que apoyan la gestión del cambio incluyen:

- Crear una cultura de gestión del cambio en toda la organización donde haya tolerancia cero para el cambio no autorizado.
- Alinear el proceso de gestión del cambio de servicio con los procesos de gestión de cambios de negocios, proyectos y partes interesadas.
- Priorización del cambio.
- Establecer un punto focal único para los cambios a fin de minimizar la probabilidad de cambios conflictivos y la posible interrupción del entorno de producción.
- Integración con otros procesos de gestión de servicios para establecer la trazabilidad del cambio, detectar cambios no autorizados e identificar incidentes relacionados con el cambio
- Evaluación del rendimiento y del riesgo de todos los cambios que afectan la capacidad del servicio.

2.1.4.4. CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN

Los requisitos y el diseño para los procesos de gestión del cambio incluyen:

- Requerimientos, ej. Para cumplir con la legislación pertinente, códigos de práctica de la industria, estándares y prácticas organizacionales.
- Enfoque para eliminar el cambio no autorizado.
- Identificación y clasificación de documentos, plantillas y tipos de documentos.



- Organización, roles y responsabilidades de todas las partes interesadas, autorización del cambio, niveles de autorización.
- Partes interesadas, planificación de los cambios y lanzamientos para que las partes interesadas puedan hacer su propia preparación y planificar sus actividades.
- Agrupar y relacionar cambios.
- Procedimientos:
 - Cambiar las políticas de autorización, reglas y procedimientos.
 - Para crear un RFC⁵ (petición de cambio), incluyendo la preparación y presentación de la propuesta de cambio.
 - Cómo se rastrea y administra la solicitud de cambio.
 - Cómo se evalúa la solicitud de cambio y si se evalúa con prontitud.
 - Identificar dependencias e incompatibilidades entre los cambios.
 - Verificación de la implementación de un cambio.
 - Supervisar y evaluar los resultados de la implementación y liberación del cambio.
 - Revisar los cambios periódicamente para identificar tendencias y mejoras.

2.1.4.5. TIPOS DE SOLICITUD DE CAMBIO

Una solicitud de cambio es una comunicación formal que busca una alteración a uno o más elementos de configuración (CI)⁶. Esto puede tomar varias formas, por ejemplo, documento de solicitud de cambio, llamada al servicio técnico, documento de iniciación del proyecto.

⁵ Propuesta formal para que se realice un cambio. Una RFC incluye los detalles del cambio propuesto y puede registrarse en papel o electrónicamente. El término RFC se suele confundir con registro de cambio o con el cambio en sí mismo (Axelos, 2011).

⁶ Cualquier componente u otro activo del servicio que necesite ser gestionado con el objeto de proveer un servicio de TI. La información sobre cada CI se almacena en un registro de configuración dentro del sistema de gestión de la configuración y es mantenido durante todo su ciclo de vida por la gestión de activos de servicio y configuración (Axelos, 2011).



Una organización debe asegurarse de tener disponibles los procedimientos y formularios apropiados para cubrir la solicitud del cambio. Se debe utilizar tanto como sea posible la autorización descentralizada, tanto a través del procedimiento de cambio estándar como a través de la autorización de los cambios menores por parte del personal de gestión del cambio.

2.1.4.6. LOS MODELOS DE CAMBIO DE PROCESOS Y FLUJOS DE TRABAJO

Las organizaciones encontrarán útil predefinir modelos de procesos de cambio y aplicarlos a los cambios apropiados cuando se produzcan.

Un modelo de proceso de cambio es una forma de predefinir los aspectos que deben ser tomados para manejar un proceso (en este caso un proceso para tratar un tipo de cambio parcial) de una manera acordada.

El modelo de proceso de cambio incluye:

- Los pasos que deben tomarse para manejar el cambio, incluyendo el manejo de problemas y eventos inesperados.
- El orden cronológico de estos pasos debe ser tomado con cualquier dependencia o co-procesamiento definido.
- Responsabilidades: quién debería hacer qué.
- Procedimientos de escalamiento: quién debe ser contactado y cuándo.

2.1.4.7. PLANES DE REMEDIACIÓN

Ningún cambio debe ser aprobado sin haber abordado explícitamente la cuestión de qué hacer si no tiene éxito, idealmente, será un plan que restaurará la organización a su situación inicial. Sin embargo, no todos los cambios son reversibles, en cuyo caso se requiere un enfoque alternativo para la remediación.

2.1.4.8. ACTIVIDADES DEL PROCESO

Las actividades generales de la gestión del cambio incluyen:



- Planificación y control de cambios
- Cambiar y liberar la programación
- Cambiar la toma de decisiones y cambiar la autorización
- Asegurar que haya planes de remediación
- Medición y control
- Informes de gestión
- Comprender el impacto del cambio
- Mejora continua

Las actividades típicas en la gestión de los cambios individuales son:

- Crear y registrar el RFC
- Revisar RFC y cambiar la propuesta
- Acceso y evaluación del cambio
- Autorizar el cambio
- Planificar actualizaciones
- Coordinar la implementación del cambio
- Revisar y cerrar el cambio

2.1.4.9. TIPOS DE CAMBIO

2.1.4.9.1. CAMBIOS ESTÁNDAR (PRE-AUTORIZADOS)

Un cambio estándar es un cambio a un servicio o infraestructura para el cual, el enfoque es pre-autorizado⁷ por la gestión del cambio que tiene un procedimiento aceptado y establecido para proporcionar un requisito de cambio específico (TSO The Stationery Office, 2011b).

⁷ Tiene un procedimiento aceptado y establecido previamente.



Los elementos cruciales de un cambio estándar son:

- Hay un disparador definido para iniciar el RFC.
- La tarea es bien conocida, documentada y probada.
- La autorización se da efectivamente con antelación.
- Normalmente, la aprobación presupuestaria se realizará o estará bajo el control del solicitante de cambio.
- El riesgo suele ser bajo y siempre bien comprendido.

Una vez acordado el enfoque para manejar los cambios estándar, se deben desarrollar y comunicar los procesos de cambio estándar y los flujos de trabajo asociados al cambio. Los cambios estándar se deben identificar temprano, de lo contrario, una implementación de gestión de cambios puede crear innecesariamente altos niveles de administración y resistencia al proceso.

2.1.4.9.2. CAMBIOS DE EMERGENCIA

A veces se requieren cambios de emergencia y se deben considerar cuidadosamente y probar antes de usarlos o el impacto del cambio de emergencia puede ser mayor que el incidente original. Los cambios de emergencia pueden documentar algunos detalles de forma retrospectiva. El número de cambios de emergencia propuestos debe mantenerse en un mínimo absoluto, porque generalmente son más perturbadores y propensos al fracaso.

Los cambios de emergencia se reservan para los cambios destinados a errores repetitivos en un servicio de TI que está afectando negativamente al negocio en un alto grado.

2.1.4.9.3. PROCEDIMIENTO DE CAMBIO NORMAL

Los principios generales establecidos se aplican a todos los cambios, pero cuando el procedimiento de cambio es normal puede ser modificado. A continuación describimos el procedimiento de cambio normal.



2.1.4.9.3.1. CREAR Y REGISTRAR LA SOLICITUD DE CAMBIO

El cambio se plantea por una solicitud del iniciador, el individuo o grupo organizativo que requiere el cambio.

El registro de cambios contiene el historial completo del cambio, incorporando información del RFC y posteriormente registrando parámetros acordados tales como prioridad y autorización, implementación e información de revisión.

Los diferentes tipos de documento de cambio tendrán diferentes conjuntos de atributos que se actualizarán durante el ciclo de vida dependiendo del modelo de cambio de proceso y la categoría de cambio, pero se recomienda que los atributos estén estandarizados donde sea posible.

El contenido de un RFC puede ir desde hechos básicos sobre el cambio hasta especificaciones técnicas más complejas necesarias para completar el cambio. De manera general debe contener la siguiente información:

- El nombre y la información de contacto del iniciador del cambio
- El nombre y la información de contacto del coordinador del cambio
- Una descripción precisa del cambio requerido incluyendo la petición específica, razón por la cual se requiere el cambio y el plazo requerido
- La prioridad y categoría del cambio basado en la información disponible
- Número de seguimiento de incidentes de cualquier problema relacionado con el cambio
- Descripción y aclaración de los elementos a modificar, incluida la identificación del elemento de configuración si se conoce
- Impacto empresarial y evaluación de recursos
- Riesgo involucrado en hacer el cambio

2.1.4.9.3.2. REVISAR LA SOLICITUD DE CAMBIO

Los procedimientos deben estipular que, a medida que se registran los cambios, la Gestión del Cambio debe considerar brevemente cada solicitud y filtrar cualquier que parezca ser:

- Totalmente impracticable



- RFC's repetidas, aceptadas, rechazadas o aún bajo consideración
- RFC's que no tienen los requisitos correctamente llenados

Estos deben ser devueltos al iniciador, junto con una breve descripción del motivo del rechazo, y en el registro deberá constar este hecho.

2.1.4.9.3.3. VALORAR Y EVALUAR EL CAMBIO

Es necesario considerar el impacto potencial en los servicios de cambios fallidos y su impacto en los activos y configuraciones de servicios.

Las 7 R's de la gestión de cambios. Todo cambio tiene que estar planificado, y según las buenas prácticas de ITIL, debe siempre responder a las siguientes preguntas:

- ¿Quién **R**equirió el cambio?
- ¿Cuál es la **R**azón para el cambio?
- ¿Cuál es el **R**etorno de la inversión requerida?
- ¿Cuáles son los **R**iesgos?
- ¿Qué **R**ecursos necesitamos?
- ¿Quién será el **R**esponsable?
- ¿Cuáles son las **R**elaciones entre este cambio y otros?

Todas las actividades originadas, como consecuencia de la respuesta de las preguntas anteriores, dan lugar a la generación del proceso de gestión de cambios, el cuál debe de estar documentado en un procedimiento de trabajo bien definido e implantado en la organización.

2.1.4.9.3.4. AUTORIZAR EL CAMBIO

Se obtiene una autorización formal para cada cambio de una autoridad de cambio que puede ser un rol, una persona o un grupo de personas. El nivel de autorización para un tipo particular de cambio debe juzgarse por el tipo, tamaño o riesgo del cambio.

La cultura de la organización dicta, en gran medida, la manera en que los cambios se autorizan. Las estructuras jerárquicas pueden imponer muchos



niveles de autorización de cambio, mientras que las estructuras más planas pueden permitir un enfoque más racionalizado.

Puede existir un grado de autoridad delegada dentro de un nivel de autorización.

2.1.4.9.3.5. COORDINAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL CAMBIO

Los RFC autorizados deben ser pasados a los grupos técnicos relevantes para la construcción de los cambios. Es la mejor práctica para hacer esto de una manera formal que puede ser rastreada. El personal de apoyo debe estar listo para tratar con rapidez cualquier incidente que pueda surgir.

2.1.4.9.3.6. REVISAR Y CERRAR EL REGISTRO DE CAMBIOS

Al finalizar el cambio, los resultados deben ser reportados para evaluación a aquellos responsables de manejar los cambios, y luego presentados como un cambio completo para el acuerdo con las partes interesadas (incluyendo el cierre de incidentes relacionados, problemas o errores conocidos). Evidentemente, para los cambios más importantes habrá más participación de los clientes y de las partes interesadas durante todo el proceso.

2.2. SCRUM

A mediados de la década de los 80s, Hirotaka Takeuchi y Ikujiro Nonaka definieron una estrategia de desarrollo de producto flexible e incluyente en la que el equipo de desarrollo trabaja como una unidad para alcanzar un objetivo común. Ellos basaron su enfoque en los estudios de casos de diversas industrias de fabricación, propusieron que el desarrollo de productos no debe ser como una carrera de relevos secuencial, sino que debería ser análogo al del juego de rugby, en el que el equipo trabaja en conjunto, pasando el balón hacia atrás y hacia adelante a medida que se desplaza como una unidad por el campo. En 1995 Ken Schwaber y Jeff Sutherland desarrollaron el concepto de Scrum y su aplicabilidad al desarrollo de software. Desde entonces, varios practicantes, expertos y autores de Scrum han seguido perfeccionando la conceptualización y metodología de Scrum. En los últimos años, Scrum ha aumentado en popularidad y hoy en día es la metodología de desarrollo de



proyectos predilecta de muchas organizaciones a nivel mundial (Satpathy, 2016). Los siguientes apartados contienen extractos de la guía de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2016).

2.2.1. EL MARCO DE TRABAJO DE SCRUM

Scrum es un proceso de equipo. El Equipo de Scrum incluye tres roles: El Dueño del Producto (ScrumMaster), y los miembros del Equipo de Desarrollo. El Dueño del Producto tiene la responsabilidad de decidir qué trabajo necesita hacerse. El Dueño del producto actúa como un líder servicial, ayudando al equipo y a la organización a usar lo mejor posible a Scrum. El Equipo de Desarrollo construye el producto incrementalmente, en una serie de periodos de tiempo pequeños llamados Sprints. Un Sprint es un periodo de tiempo de duración fija, de 1 a 4 semanas, con preferencia por los intervalos más cortos. En cada Sprint, el Equipo construye y entrega un Incremento del Producto. Cada incremento es un subconjunto del producto, reconocible y visualmente mejorado, que cumple con el criterio de aceptación y está construido con un nivel de calidad llamada Definición de Terminado.

Scrum incluye tres artefactos esenciales: la Pila del producto (Product backlog), la pila de Sprint (Sprint backlog), y el Incremento del Producto. La pila del producto es una lista ordenada de ideas para el producto, ordenada según cómo se espera sean construidas. La pila del Sprint (Sprint backlog) es un plan detallado para el desarrollo del próximo Sprint. El Incremento del Producto es el resultado requerido de cada Sprint. Es una versión integrada del producto, mantenida con una calidad lo suficientemente alta como para ponerse en producción si el Dueño del producto lo deseara. Además de estos artefactos, Scrum quiere transparencia dentro del equipo y con los interesados. Por lo tanto, el Equipo de Scrum incluye cinco Actividades o Reuniones: **a)** la Definición de la pila del producto, **b)** la Planificación del Sprint, **c)** el Scrum Diario, **d)** Demo del Sprint, y **f)** la Retrospectiva. En la Fig. 3 observamos el ciclo de vida interactivo de Scrum con todos sus artefactos.

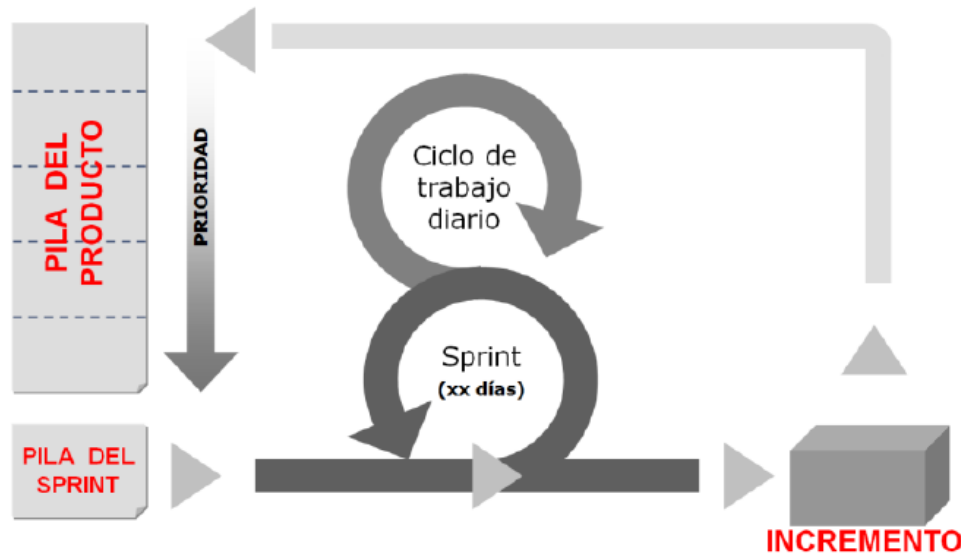


Figura 3. Diagrama del ciclo interactivo de Scrum. (Palacio, 2015)

2.2.2. VISIÓN GENERAL DE SCRUM

Scrum es un marco de trabajo que nos permite encontrar prácticas emergentes en dominios complejos, como la gestión de proyectos de innovación. No es un proceso completo, y mucho menos, una metodología. En lugar de proporcionar una descripción completa y detallada de cómo deben realizarse las tareas de un proyecto, genera un contexto relacional e iterativo, de inspección y adaptación constante para que los involucrados vayan creando su propio proceso (Alaimo, 2013).

Scrum se basa en la teoría de control de procesos empírica o empirismo. El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo (Schwaber & Sutherland, 2016).

Tres pilares soportan toda la implementación del control de procesos empírico:

a) Transparencia: Los aspectos significativos del proceso deben ser visibles para aquellos que son responsables del resultado, **b) Inspección:** Los usuarios de Scrum deben inspeccionar frecuentemente los artefactos⁸ de Scrum y el progreso hacia un objetivo para detectar variaciones indeseadas, y **c)**

⁸ Artefactos de Scrum: Son Herramientas que Scrum propone para mantener organizado un proyecto de desarrollo de software, estas herramientas son: Pila del producto (Product backlog), Pila del sprint (Sprint backlog), Sprint e Incremento.



Adaptación: Si un inspector determina que uno o más aspectos de un proceso se desvían de límites aceptables y que el producto resultante será inaceptable, el proceso o el material que está siendo procesado deben ajustarse.

2.2.3. VALORES DE SCRUM

Cuando el Equipo Scrum incorpora y viven los valores de compromiso, coraje, foco, apertura y respeto, los pilares Scrum de transparencia, inspección y adaptación se materializan y fomentan la confianza en todo el mundo. Los miembros del Equipo Scrum aprenden y exploran estos valores a medida que trabajan en los eventos, roles y artefactos de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2016).

- **Foco.** Como nos enfocamos en solo unas pocas cosas a la vez, trabajamos bien juntos y producimos un trabajo excelente. Entregamos elementos valiosos antes.
- **Coraje.** Como no estamos solos, nos sentimos apoyados y tenemos más recursos a nuestra disposición. Esto nos brinda coraje para superar grandes desafíos.
- **Transparencia.** Mientras trabajamos juntos, nos contamos cómo nos está yendo, y qué cosas se nos interponen en el camino. Aprendemos que es bueno expresar las preocupaciones, para que puedan resolverse.
- **Compromiso.** Como tenemos control sobre nuestro propio destino, nos comprometemos más a tener éxito.
- **Respeto.** Mientras trabajamos juntos, compartimos éxitos y fracasos, nos respetamos mutuamente, y nos ayudamos a ser merecedores del respeto.

2.2.4. ROLES DE SCRUM

En Scrum, hay tres roles principales: el propietario del producto (Product Owner), el Equipo de desarrollo (Development Team) y el Scrum Master.

2.2.4.1. PROPIETARIO DEL PRODUCTO (PRODUCT OWNER)

El propietario del producto es la persona responsable de maximizar el valor del negocio para el proyecto. Este rol es responsable de articular los requisitos del

cliente y de mantener la justificación del negocio del proyecto. Representa los intereses de la comunidad de socios para el equipo Scrum. Es responsable de garantizar una comunicación clara sobre el producto y los requisitos de funcionalidad del servicio con el equipo Scrum, al igual que de definir los criterios de aceptación y asegurar que se cumplan dichos criterios. También debe entender y apoyar las necesidades e intereses de todos los socios, al tiempo que comprende las necesidades y el funcionamiento del equipo Scrum.

El propietario del producto “Es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto. Gestión que incluye **a)** Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto; **b)** Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible; **c)** Optimizar el valor del trabajo que el Equipo de Desarrollo realiza; **d)** Asegurar que la Lista del Producto es visible, transparente y clara para todos y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación; y **e)** Asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario” (Schwaber & Sutherland, 2016).

2.2.4.2. EQUIPO DE DESARROLLO (DEVELOPMENT TEAM)

Es el responsable del desarrollo del producto, servicio o de cualquier otro resultado. Consiste en un grupo de personas que trabajan en las historias de usuario⁹, en la lista de pendientes del sprint para crear los entregables del proyecto.

La organización es la encargada de estructurar y empoderar a los Equipos de Desarrollo para que estos organicen y gestionen su propio trabajo. La sinergia resultante optimiza la eficiencia y efectividad del Equipo de Desarrollo.

Los Equipos de Desarrollo tienen las siguientes características:

- Son auto-organizados. Nadie (ni siquiera el Scrum Master) indica al Equipo de Desarrollo cómo convertir elementos de la Lista del Producto en Incrementos de funcionalidad potencialmente desplegados;

⁹ “Las historias de usuario son utilizadas en los métodos ágiles para la especificación de requisitos, son una descripción breve de una funcionalidad software tal y como la percibe el usuario” (Cohn, 2004)



- Son multifuncionales, esto es, como equipo cuentan con todas las habilidades necesarias para crear un Incremento de producto;
- Todos los miembros son Desarrolladores, Scrum no reconoce títulos para los miembros de un Equipo de Desarrollo;
- Scrum no reconoce sub-equipos en los equipos de desarrollo, no importan los dominios particulares que requieran tenerse en cuenta, como pruebas o análisis de negocio; no hay excepciones a esta regla; y,
- Los Miembros individuales del Equipo de Desarrollo pueden tener habilidades especializadas y áreas en las que estén más enfocados, pero la responsabilidad recae en el Equipo de Desarrollo como un todo.

2.2.4.3. SCRUM MASTER

El Scrum Master es el líder servicial del equipo Scrum, y es quien modera y facilita las interacciones del equipo como entrenador y motivador del mismo. Este rol es responsable de asegurarse que el equipo tenga un ambiente de trabajo productivo.

2.2.5. EVENTOS DE SCRUM

En Scrum existen eventos predefinidos, éstos son bloques de tiempo (time-boxes), de tal modo que todos tienen una duración máxima. Una vez que comienza un Sprint, su duración es fija y no puede acortarse o alargarse. Los demás eventos pueden terminar siempre que se alcance el objetivo del evento, asegurando que se emplee una cantidad apropiada de tiempo sin permitir desperdicio en el proceso.

Los eventos de Scrum son :

- El Sprint
- Reunión de planificación
- Scrum diario
- Revisión de sprint
- Retrospectiva de sprint



La falta de alguno de estos eventos da como resultado una reducción de la transparencia y constituye una oportunidad perdida de inspección y adaptación.

2.2.5.1. SPRINT

Scrum estructura el desarrollo de productos en ciclos de trabajo llamados Sprints, iteraciones de trabajo que suelen tener una duración de 1-4 semanas. Los Sprints son de duración fija y finalizan en una fecha específica, ya sea que el trabajo se haya completado o no; nunca se extienden (Shuterland, n.d.).

Es un bloque de tiempo (time-box) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto “Terminado” utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprint es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint anterior.

Los Sprints contienen y consisten en:

- Planificación del Sprint (Sprint Planning),
- Scrums Diarios (Daily Scrums),
- Revisión del Sprint (Sprint Review), y
- Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective).

Cada Sprint tiene una definición de lo que se construirá, un diseño y un plan flexible que guiará su construcción, el trabajo del equipo y el producto resultante. Puede cancelarse antes de que el bloque de tiempo llegue a su fin. El único que puede cancelar un Sprint es el Dueño de Producto.

2.2.5.2. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT (SPRINT PLANNING)

Al comienzo de cada Sprint, se lleva a cabo la Reunión de planificación del Sprint. El Propietario del producto y el Equipo Scrum revisan la Lista de productos en orden de prioridad, discuten los objetivos y el contexto de los requerimientos, y el Equipo Scrum selecciona los elementos de la Lista de producto para comprometerse a completar al final del Sprint.

Si bien el Propietario del producto no tiene control sobre cuánto se compromete el equipo, él sabe que los elementos que el equipo está



comprometiendo en realizar el trabajo sobre los elementos que él ha calificado como más importante.

La reunión de planificación de Sprint debería tener un plazo de cuatro horas para un Sprint de cuatro semanas y dos horas para un Sprint de dos semanas.

En esta reunión se determinan cuáles y cómo van a ser las funcionalidades que se incorporarán al producto en el siguiente Sprint.

El responsable de conducir la reunión es el Scrum Master, y deben asistir el propietario del producto y el equipo completo, y a la que también pueden asistir otros implicados en el proyecto (Palacio, 2015).

La reunión de planificación del sprint se divide en dos partes:

- Definición del objetivo. Durante la primera mitad de la reunión, el propietario del producto explica la máxima prioridad de las historias de usuario o requisitos en la lista priorizada de pendientes del producto para el equipo Scrum. Después, el equipo define el objetivo del sprint en colaboración con el propietario del producto.
- Estimación de tareas. Durante la segunda mitad de la reunión, el equipo Scrum decide como completar la lista priorizada de pendientes del producto seleccionados para cumplir con la meta del Sprint (Satpathy, 2016).

La planificación del Sprint toma en consideración lo siguiente:

- Precondiciones:
 - La organización tiene determinados los recursos disponibles para llevar a cabo el sprint.
 - Ya están **preparados** los elementos prioritarios de la Lista del producto, de forma que ya tienen un nivel de detalle suficiente y una estimación previa del trabajo que requieren.
 - El equipo tiene un conocimiento de las tecnologías empleadas, suficiente para realizar estimaciones basadas en juicio de expertos, y para comprender los conceptos del negocio que expone el propietario del producto.

- Entradas:
 - La Lista de producto (Product Backlog).
 - El producto (cambio) desarrollado hasta la fecha en los incrementos anteriores (excepto si se trata del primer Sprint).
- Resultados:
 - Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog).
 - Duración del Sprint y fecha de la reunión de revisión.
 - El Objetivo del Sprint.

Una vez que se ha establecido el objetivo y seleccionado los elementos de la Lista de Producto para el Sprint, el Equipo de Desarrollo decide cómo construirá esta funcionalidad para formar un Incremento de producto o cambio **Terminado** durante el Sprint. Los elementos de la Lista de Producto seleccionados para este Sprint, más el plan para terminarlos, recibe el nombre de Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog).

Una vez finalizada la Planificación del Sprint, el Equipo de Desarrollo debería ser capaz de explicar al Dueño de Producto y al Scrum Master cómo pretende trabajar como un equipo auto-organizado para lograr el Objetivo del Sprint y crear el Incremento esperado (Schwaber & Sutherland, 2016).

2.2.5.3. OBJETIVO DEL SPRINT (SPRINT GOAL)

El Objetivo del Sprint se resume en:

- El Objetivo del Sprint es una meta establecida para el Sprint que puede lograrse mediante la implementación de la Lista de Producto. Proporciona una guía al Equipo de Desarrollo acerca de por qué está construyendo el incremento.
- El objetivo del Sprint brinda al equipo de desarrollo cierta flexibilidad con respecto a la funcionalidad implementada en el Sprint.
- El objetivo del Sprint puede representar otro nexo de unión que haga que el Equipo de Desarrollo trabaje en conjunto y no en iniciativas separadas.



2.2.5.4. SCRUM DIARIO (DAILY SCRUM)

Una vez que el sprint ha comenzado, el equipo participa en otra de las prácticas clave de Scrum: el Scrum diario. Esta es una reunión breve (15 minutos o menos) que ocurre cada día de trabajo en un lugar y hora designados. Es una reunión para que el Equipo de Desarrollo sincronice sus actividades y cree un plan para las siguientes 24 horas.

Todos en el equipo asisten. Es la oportunidad del equipo para informarse entre ellos e inspeccionar el progreso y los obstáculos de cada uno. En el Scrum diario, uno por uno, cada miembro del equipo informa tres (y solo tres) cosas a los otros miembros del equipo:

- ¿Qué hice ayer que ayudó al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?
- ¿Qué haré hoy para ayudar al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?
- ¿Veo algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el Objetivo del Sprint?

Se debe tener en cuenta que el Scrum diario no es una reunión de para informar a un administrador; es un momento para que un equipo auto-organizado comparta lo que está sucediendo, para que lo ayuden a coordinar su trabajo y optimice su probabilidad de cumplir con sus compromisos.

El Equipo de Desarrollo usa el Scrum Diario para evaluar el progreso hacia el Objetivo del Sprint y para evaluar qué tendencia sigue este progreso hacia la finalización del trabajo contenido en la Lista de Pendientes del Sprint. El Equipo de Desarrollo o los miembros del equipo a menudo se vuelven a reunir inmediatamente después del Scrum Diario, para tener discusiones detalladas, para adaptar o re planificar el resto del trabajo del Sprint.

La regla de Scrum para el Scrum diario es que sólo participen los miembros del Equipo de desarrollo, pero es el Scrum Master quién debe asegurarse de que la reunión se realice.

Entre las ventajas del Scrum diario tenemos que mejoran las comunicaciones, eliminan otras reuniones, identifican y eliminan obstáculos para el desarrollo,



destacan y promueven la rápida toma de decisiones, y mejoran el nivel de conocimiento del proyecto del equipo de desarrollo.

2.2.5.5. REVISIÓN DEL SPRINT (SPRINT REVIEW)

Después de que se termine el Sprint, se lleva a cabo la Revisión del sprint, donde el equipo revisa el Sprint con el propietario del producto. Durante la Revisión del Sprint, el Equipo Scrum y los interesados colaboran acerca de lo que se hizo durante el Sprint. Basándose en esto y en cualquier cambio a la Lista de Producto durante el Sprint, los asistentes colaboran para determinar las siguientes cosas que podrían hacerse para optimizar el valor.

Se trata de una reunión informal, no una reunión de seguimiento, y la presentación del Incremento tiene como objetivo facilitar la retroalimentación de información y fomentar la colaboración y no hacer una “demostración del avance del producto”.

El resultado de la Revisión de Sprint es una Lista de Producto revisada que define los elementos de la Lista de Producto posibles para el siguiente Sprint.

2.2.5.6. RETROSPECTIVA DEL SPRINT (RETROSPECTIVE SPRINT)

“La Retrospectiva de Sprint es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y de crear un plan de mejoras que sean abordadas durante el siguiente Sprint. Tiene lugar después de la Revisión de Sprint y antes de la siguiente Planificación de Sprint. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña a todos a mantener el evento dentro del bloque de tiempo fijado. El Scrum Master participa en la reunión como un miembro del equipo ya que la responsabilidad del proceso Scrum recae sobre él” (Palacio, 2015).

La Retrospectiva del Sprint, implica inspeccionar y adaptar el proceso. Es una oportunidad para que el Equipo Scrum debata sobre lo que funciona y lo que no funciona, y aceptar los cambios para probar.

El propósito de la Retrospectiva de Sprint es:



- Inspeccionar cómo fue el último Sprint en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas;
- Identificar y ordenar los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras; y,
- Crear un plan para implementar las mejoras a la forma en la que el Equipo Scrum desempeña su trabajo.

Al finalizar la Retrospectiva de Sprint el Equipo Scrum se debería haber identificado las mejoras que se implementarán en el próximo Sprint. El hecho de implementar estas mejoras en el siguiente Sprint constituye la adaptación subsecuente a la inspección del Equipo de Desarrollo mismo.

2.2.6. ARTEFACTOS DE SCRUM

Los Artefactos de Scrum representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación, están diseñados específicamente para maximizar la transparencia de la información clave, y son los siguientes:

- Lista de producto (Product Backlog)
- Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog)
- Incremento

2.2.6.1. LISTA DE PRODUCTO (PRODUCT BACKLOG)

La Lista de Producto es una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Dueño de Producto (Product Owner) es el responsable de la Lista de Producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación.

Una Lista de Producto nunca está completa. El desarrollo más temprano de la misma solo refleja los requisitos conocidos y mejor entendidos al principio. La Lista de Producto evoluciona a medida de que el producto y el entorno en el que se usará también lo hacen. La Lista de Producto es dinámica; cambia constantemente para identificar lo que el producto necesita para ser adecuado, competitivo y útil. Mientras el producto exista, su Lista de Producto también existe (Palacio, 2015).



El propietario del producto mantiene la pila ordenada por la prioridad de los elementos, siendo los más prioritarios los que confieren mayor valor al producto, o por alguna razón resultan más necesarios, y determinan las actividades de desarrollo inmediatas.

El grado de concreción de las historias de usuario en la pila del producto debe ser proporcional a la prioridad: Las de mayor prioridad deben tener un nivel de detalle suficiente para poder descomponerse en tareas y pasar al siguiente sprint.

La Lista de Producto enumera todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a realizarse sobre el producto para entregas futuras. Los elementos de la Lista de Producto tienen como atributos la descripción, el orden, la estimación¹⁰ y el valor¹¹.

La pila del producto no es un documento de requisitos, sino una herramienta de información para el equipo.

Si se emplea algún formato para la lista, la información mínima que se suele incluir para cada historia de usuario es:

- Descripción de la funcionalidad/requisito, denominado “historia de usuario”.
- Prioridad.
- Preestimación del esfuerzo necesario.

Por las características del proyecto o del equipo, se pueden incluir en la pila del producto información adicional como:

- Observaciones.
- Criterio de validación.
- Persona asignada.
- Módulo del sistema al que pertenece.

¹⁰ Estimación de tiempo en horas en que puede ser resuelta la tarea de la Lista de producto. Para mitigar el riesgo de proveer estimaciones incorrectas, en metodologías ágiles se opta por reducir la precisión de las estimaciones en función de cuánto conocimiento se tiene sobre el esfuerzo que se requiere estimar (Alaimo, 2013).

¹¹ Una forma de priorizar los ítems del Product Backlog es según su valor de negocio. Podemos entender el valor de negocio como la relevancia que un ítem tiene para el cumplimiento del objetivo de negocio que estamos buscando (Alaimo, 2013).



2.2.6.2. LISTA DE PENDIENTES DEL SPRINT (SPRINT BACKLOG)

La Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog) es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el objetivo del Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento *Terminado* (Schwaber & Sutherland, 2016).

“La Lista de Pendientes del Sprint es un plan con un nivel de detalle suficiente como para que los cambios en el progreso se puedan entender en el Scrum Diario. El Equipo de Desarrollo modifica la Lista de Pendientes del Sprint durante el Sprint y esta Lista de Pendientes del Sprint emerge a lo largo del Sprint. Esto ocurre a medida que el Equipo de Desarrollo trabaja en lo planeado y aprende más acerca del trabajo necesario para conseguir el Objetivo del Sprint” (Palacio, 2015).

Cuando se requiere nuevo trabajo, el Equipo de Desarrollo lo adiciona a la Lista de Pendientes del Sprint. A medida que el trabajo se ejecuta o se completa se va actualizando la estimación de trabajo restante. Cuando algún elemento del plan se considera innecesario, es eliminado. Solo el Equipo de Desarrollo puede cambiar su Lista de Pendientes del Sprint durante un Sprint (Palacio, 2015).

En la Fig. 4. observamos un ejemplo de Lista de pendientes de sprint (Sprint Backlog).

PROYECTO			Sab 07 Ene	Dom 08 Ene	Lun 09 Ene	Mar 10 Ene	Mie 11 Ene
Inicio	Fin	Jornada					
7-ene-12	1-abr-12	40 hs					
Tareas pendientes			15	15	14	14	11
Horas pendientes			172	162	148	142	124
Fecha de Cierre			12-ene	12-ene	12-ene	13-ene	16-ene

PILA DEL PRODUCTO				OBJETIVO DEL SPRINT				
Categoría	Tarea	Responsable	Estimado en horas	Estado	Crear y publicar versión básica del sitio web público			
Diseño	Crear diseño de base de datos	Juan	24	Completo	24	16	8	4
Diseño	Validar diseño de base de datos	Pedro	4	Completo	4	4	4	4
Desarrollo	Contratar servicio de hosting	Pedro	4	Completo	4	2		
Desarrollo	Crear layout y estilos de sitio web	Maria	16	Activo	8	8	4	2
Desarrollo	Crear página principal	Maria	24	Pendiente	24	24	24	24
Desarrollo	Mostrar resúmenes de noticias por sección	Juan	16	Pendiente	16	16	16	16
Desarrollo	Crear banners de publicidad	Luis	24	Pendiente	24	24	24	24
Desarrollo	Visualizar un Artículo	Luis	8	Pendiente	8	8	8	8
Desarrollo	Imprimir un Artículo	Luis	4	Pendiente	4	4	4	4

Figura 4. Ejemplo de una Lista de sprint (Sprint Backlog). Fuente: (Palacio, 2015)

2.2.6.3. INCREMENTO

El Incremento es la suma de todos los elementos de la Lista de Producto completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprint anteriores. Al final de un Sprint el nuevo Incremento debe estar “Terminado”, lo cual significa que está en condiciones de ser utilizado. y que cumple la Definición de “Terminado” del Equipo Scrum. El incremento debe estar en condiciones de utilizarse sin importar si el Dueño de Producto decide liberarlo o no.

2.2.6.4. GRÁFICO DE AVANCE (BURN-DOWN CHART)

El Scrum Burndown Chart es una herramienta de medición visual que muestra el trabajo terminado por día contra la tasa de terminación proyectada para la versión actual del proyecto. Su propósito es permitir que el proyecto esté en el camino para entregar la solución esperada dentro del calendario deseado. Lo actualiza el equipo en el Scrum Diario (Palacio, 2015).

La estrategia ágil para el seguimiento del proyecto se basa en: **a)** medir el trabajo que falta, no el realizado, y **b)** seguimiento cercano del avance (diario de ser posible). Y este gráfico trabaja con ambos principios: **a)** registra en el eje Y el trabajo pendiente y **b)** se actualiza a diario.

El equipo dispone en la Lista de pendientes de sprint, de la lista de tareas que va a realizar, y en cada una registra el esfuerzo pendiente. Esto es: el primer día, en la pila de tareas figura para cada tarea el esfuerzo que se ha estimado,

puesto que aún no se ha trabajado en ninguna de ellas. Día a día, cada miembro del equipo actualiza en la pila del sprint el tiempo que le queda a las tareas que va desarrollando, hasta que se terminan y queda 0 como tiempo pendiente.

“El avance ideal de un sprint estaría representado por la diagonal que reduce el esfuerzo pendiente de forma continua y gradual hasta completarlo el día que termina el sprint” (Palacio, 2015) como se observa en la Fig. 5. Las gráficas de diagonal perfecta no son habituales, y la Fig. 6 nos muestra un patrón de avance más normal o real.

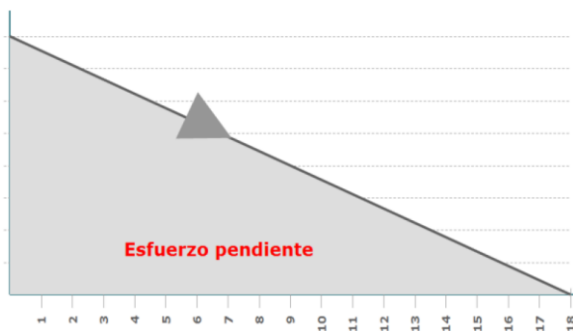


Figura 5. Avance previsto. Fuente: (Palacio, 2015)

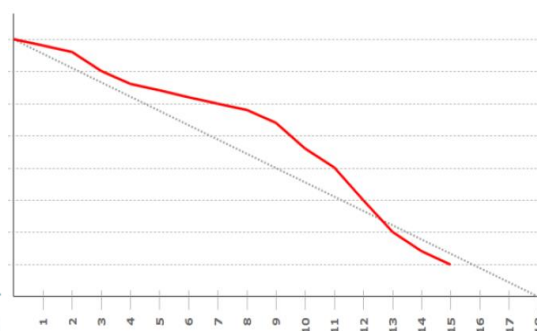


Figura 6. Avance Real. Fuente: (Palacio, 2015)

En ocasiones la estimación que realizó el equipo en la reunión de inicio del Sprint es inferior al esfuerzo real que están requiriendo las tareas, en la Fig. 7., observamos un patrón de Sprint subestimado. Y cuando sucede lo contrario se obtiene un Sprint sobreestimado, su patrón lo observamos en la Fig. 8.

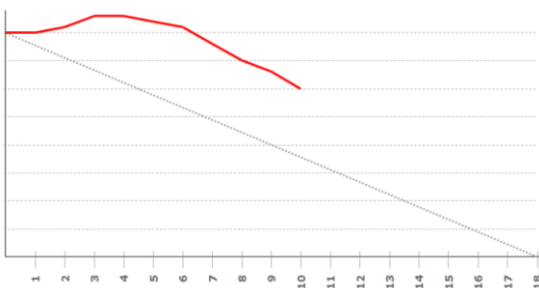


Figura 7. Scrum subestimado. Fuente: (Palacio, 2015)

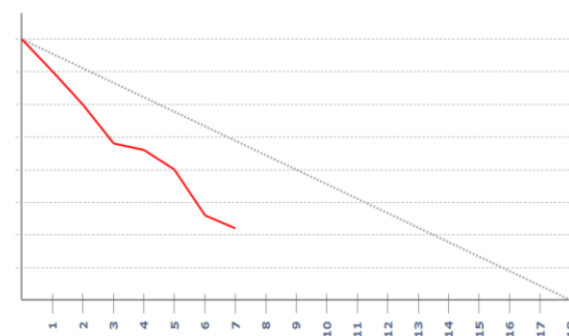


Figura 8. Scrum sobreestimado. Fuente: (Palacio, 2015)

2.3. ITIL Y LAS METODOLOGÍAS ÁGILES (SCRUM)



2.3.1. ITIL Y LA GESTIÓN DE PROYECTOS

ITIL define a proyecto como "una organización temporal, con personas y otros activos, que se requiere para lograr un objetivo u otro resultado. Cada proyecto tiene un ciclo de vida que normalmente incluye la iniciación, planificación, ejecución, y el cierre" (TSO The Stationery Office, 2011b). Esta definición es muy similar a la propuesta en el Project Manangment Institute (PMI) "un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, y tiene la característica de ser naturalmente temporal, es decir, que tiene un inicio y un final establecidos..." (*Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*, 2013).

Por otro lado, y desde el punto de vista ITIL, el propósito del PMO (Oficina de gestión del proyecto) es "definir y mantener las normas de gestión de proyectos del proveedor de servicios y recursos generales y gestión de proyectos " (TSO The Stationery Office, 2011c). En realidad, es una combinación de dos procesos, la coordinación del diseño y la transición planificación y apoyo. El primero se centra en la creación del diseño del servicio mientras que el segundo se centra en la aplicación efectiva de los servicios y de sus modificaciones. Una mirada rápida al PMBOK indica que esta noción se entiende de manera similar: un PMO es "una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, metodologías, herramientas y técnicas "(*Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*, 2013).

Aunque ITIL apunta a gestionar todo el ciclo de vida de un servicio, los proyectos que conducen a la creación o modificaciones efectivas de los mismos no se gestionan directamente a través de los procesos ITIL. En realidad, **ITIL apoya esta creación, por ejemplo, proporcionando información, pero no gestiona directamente los proyectos.**

En el libro ITIL Service Design (TSO The Stationery Office, 2011a), se discute brevemente la gestión del proyecto en un ciclo de vida iterativo, incremental y/o adaptativo. Se mencionan los métodos Rapid Application Development (RAD).



Sin embargo, no hay ninguna explicación sobre la forma de combinar uno de estos dos métodos con ITIL. La estructura de los procesos ITIL v.3, no encaja con los métodos ágiles. De hecho, esta estructura corresponde a un ciclo de vida de cascada¹², también llamado "desarrollo convencional".

2.3.2. ITIL & SCRUM

El marco de referencia ITIL reúne herramientas y principios de gestión generalmente aceptados como buenas prácticas. Al tratarse de un marco predictivo, no es rígido en su implantación, en el sentido de que permite implementar únicamente los procesos o grupos de procesos que necesitamos, por ejemplo Gestión de cambios (Re-inventa, 2011).

Scrum es una metodología ágil de gestión de proyectos orientada a ámbitos poco ordenados. Scrum admite cierta flexibilidad en su implementación pero exige que se apliquen todos sus roles, procesos y artefactos. Especialmente si la metodología de proyecto ágil se utiliza para productos o servicios existentes (ya en funcionamiento), la clave es una integración estrecha en sus procesos de gestión de servicios (Re-inventa, 2011).

ITIL se puede describir como un aspecto más amplio en términos de su alcance, resultados e implementaciones y se enfatiza en la gobernanza de TI y la mejora de los procesos para satisfacer las expectativas del cliente. SCRUM por otro lado, se puede comparar en una pequeña dimensión a ITIL por medio de la fase de transición de servicio (en relación con la gestión de cambios y liberaciones) y puede ser descrito como un método más fácil para lograr resultados más rápidos. En resumen, SCRUM es muy útil mientras que trabaja en entregables, recuperación más rápida de servicios en caso de incidentes y de problemas. También se puede utilizar para dar una mejor visión de la situación del proyecto en las reuniones de discusión de los clientes y las partes interesadas.

¹² Modelo de ciclo de vida propuesto por Winston Royce en el año 1970. Es un ciclo de vida que admite iteraciones, contrariamente a la creencia de que es un ciclo de vida secuencial como el lineal. Después de cada etapa se realiza una o varias revisiones para comprobar si se puede pasar a la siguiente. Es un modelo rígido, poco flexible, y con muchas restricciones.



ScrumStudy (“ITIL implementation and Agile | SCRUMstudy Blog,” n.d.) en su blog ante la pregunta de que si ITIL y las metodologías ágiles son compatibles, da como respuesta un sí rotundo, por cuanto el desarrollo acelerado y rápido de Agile beneficia a ITIL, ya que proporciona una oportunidad de utilizar un marco bien estructurado y reglas establecidas para la gobernabilidad. Proporcionar el enfoque del proceso de mejora en las partes interesadas necesarias por parte de ITIL es una enorme probabilidad en un entorno ágil, obteniendo como resultado un mayor nivel de calidad que abarca toda la infraestructura de desarrollo.

SCRUM demuestra su fortaleza cuando el equipo debe trabajar como una unidad entera, se mueve en el proyecto hasta su finalización. Se espera que el equipo de SCRUM demuestre actividades tales como:

- Responsabilidad por la entrega y calidad del proyecto con respecto al servicio.
- Minimización de las tareas individuales y enfoque como un grupo en el esfuerzo del equipo.
- Gestión del conocimiento y aprendizaje para unirse como un equipo.

ITIL es experto en traer a diferentes equipos de TI en una sola estructura con el fin de trabajar para un propósito común, mejora continua y la modificación de los procesos si es necesario para la entrega coherente de servicio a los clientes. ITIL proporciona una coordinación fluida entre equipos de diferentes departamentos.

En la Tabla 1 tenemos un resumen de las diferencias entre ITIL y Scrum.

	SCRUM	ITIL
Objeto	Gestión de proyectos	Gestión de Servicios
Tipo	Metodología	Marco (framework)
Naturaleza	Ágil	Predictiva
Entorno	Desordenado	Ordenado
Orientación	Personas, Interacción, software que funciona, colaboración con el cliente, respuesta al cambio	Procesos, herramientas, documentación, relaciones contractuales y SLAs (acuerdo de nivel de servicio), seguimiento de un plan preestablecido
Mejora continua	Retrospectivas, centradas en la percepción del equipo	Análisis de indicadores, centrados en la medición de procesos
Ámbito	Proyecto	Holístico

Tabla 1. Diferencias entre ITIL y Scrum (Re-inventa, 2011)

2.3.3. COMPATIBILIDAD Y COINCIDENCIAS ENTRE ITIL Y SCRUM

SCRUM es una forma específica de entregar proyectos, es un enfoque iterativo, adaptativo e incremental para la gestión de proyectos. Se puede utilizar para cualquier tipo de proyecto, incluso fuera de TI, y se ha convertido en los métodos ágiles más populares. ITIL trata sobre las mejores prácticas de Gestión de Servicios de TI. Es una colección holística de ideas y procesos sobre cómo definir, diseñar, cambiar (transformar), ejecutar y finalmente mejorar continuamente los servicios (el ciclo de vida del servicio). ITIL tiene en cuenta el punto de vista operacional, reconociendo que el valor para el cliente se entrega durante la operación del servicio y por lo tanto los requisitos operativos deben reflejarse en una fase temprana del diseño del servicio.

ITIL y SCRUM encajan perfectamente en alto nivel. Desde la perspectiva de ITIL, SCRUM comienza con el diseño del servicio y termina con la entrega de un producto o servicio (en realidad empieza una y otra vez).

En la Fig. 9 visualizamos el ciclo de vida de desarrollo de software bajo el enfoque de la metodología ágil. El ciclo de vida empieza con el análisis inicial y planificación, en esta fase tenemos similitudes con las fases de Estrategia de servicio y de Diseño de servicio de ITIL, en la siguiente fase, la de Desarrollo

que es parte ya del ciclo iterativo se visualiza la similitud con la fase de Transición de ITIL, así también con la fase de Pruebas de Scrum tiene similitud con la fase de Transición de ITIL, la fase de Análisis detallado con las fases de Estrategia de servicio y Diseño del servicio de ITIL, la fase de Lanzamiento/producción con las fases de Transición y Operación de servicio de ITIL.

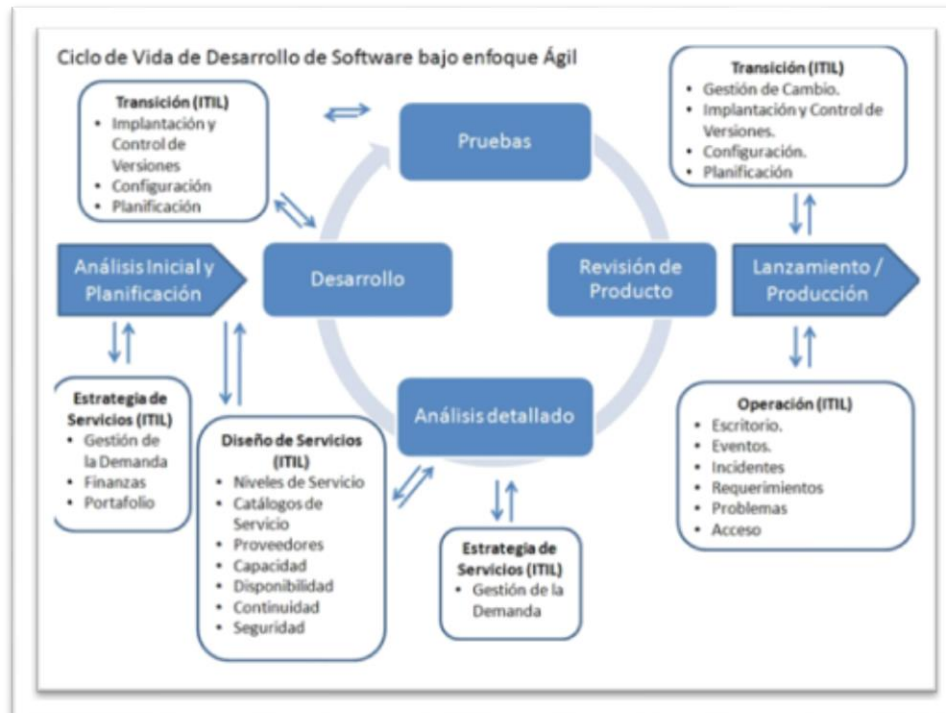


Figura 9. Scrum & ITIL: Un ajuste perfecto en alto nivel (perspectiva ITIL). (Fuente: proyectosoftware.blogspot.com)

Vamos a revisar rápidamente el proceso de Scrum para entender acerca de:

- **Diseño del Servicio:** A partir del caso de negocio aprobado, los requisitos se recogen en forma de historias de usuarios y se priorizan. El resultado es el Product backlog.
- **Transición de servicio:** Esto se maneja a través de Sprints (normalmente entre 1-6 semanas cada sprint). Cada sprint comienza con una reunión de planificación de sprint (Sprint Planning Meeting), en la que se incluyen historias de usuarios para el próximo sprint (Sprint backlog, un subconjunto del Product backlog). Las reuniones diarias de apoyo ayudan a rastrear el progreso y eliminar los impedimentos. El sprint termina por un lado con la reunión de revisión de sprint (Sprint Review Meeting), en la cual el servicio

o producto nuevo o cambiado es aceptado formalmente. Por otro lado, está la reunión de retrospectiva del sprint (Sprint Retrospect Meeting), que da como resultado las lecciones aprendidas para el próximo Sprint.

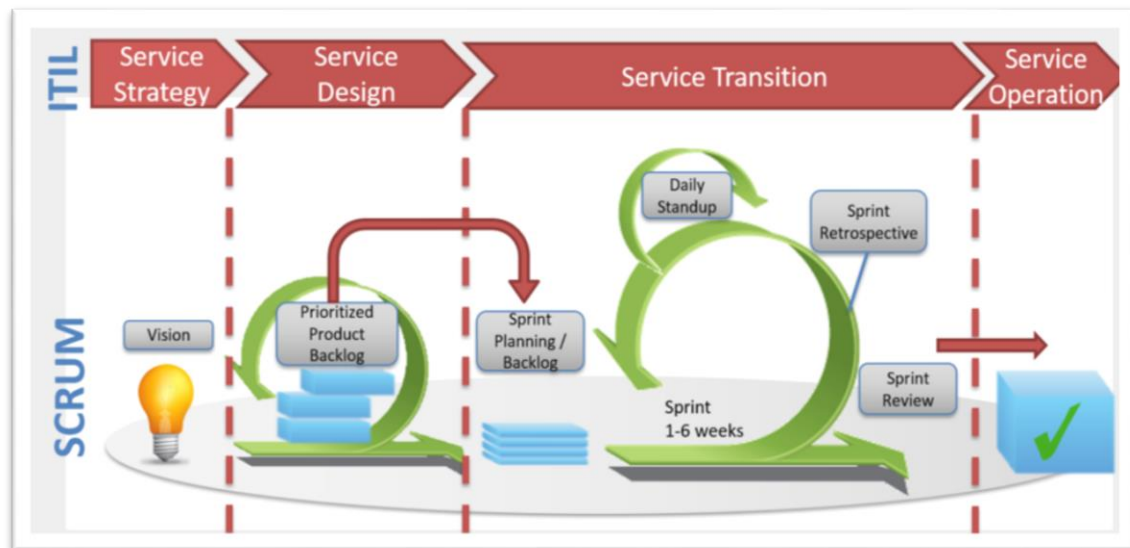


Figura 10. Scrum & ITIL: Un ajuste perfecto en alto nivel (perspectiva Scrum)

En la Fig. 10 podemos también observar la similitud de las fases de ITIL con cada uno de las etapas o fases de Scrum, En la fase de la visión del proyecto es similar a la de Estrategia del servicio, la fase en la que se elabora la Lista de productos con la fase de Diseño del servicio, la fase del desarrollo de los Sprint con la fase de Transición de servicio, y la entrega o liberación del producto con la fase de Operación de servicio.

Uno de los problemas de los proyectos basados en SCRUM es que no se preocupan por la Operación del Servicio y se centran mucho en la utilidad (requisitos funcionales) de un nuevo producto o servicio. Al liberar las soluciones sin considerar los aspectos de garantía de un nuevo servicio (capacidad, disponibilidad, seguridad y continuidad) al final de la cadena el servicio no entrega su valor. Una de las grandes contribuciones de ITIL es que estos aspectos operativos ya se reflejan en una fase temprana de la fase de Diseño de servicios. Aplicada a SCRUM, esto significaría que ya durante la creación de las historias de usuario y la Lista de productos se recopilarán estos requisitos. Durante el sprint, los equipos que cuidan de estos aspectos (por ejemplo, la infraestructura) deben formar parte del equipo Scrum.



El Cambio y Liberación de ITIL se acomodará cualquier ciclo de sincronización y ciertamente puede ser diseñado para coincidir con los ciclos de Sprint. Pensemos en el cambio de ITIL como protector del entorno de producción, solo se ocuparía de los lanzamientos “en vivo”; no con cambios en el código o el diseño que ocurriría dentro de un Sprint.

Las organizaciones pueden utilizar ITIL para trazar una línea de base desde donde pueden planificar, medir e implementar solo los procesos necesarios para una mejor personalización de un servicio, se pueden implementar uno o varios procesos de ITIL independientemente.

Algunas empresas han implementado ITIL y SCRUM y sus proyectos han demostrado que ambos pueden coexistir siempre que los especialistas de ambas certificaciones tengan un objetivo común en el logro de sus objetivos. Ambos enfatizan la necesidad de un liderazgo fuerte para que el proyecto logre la terminación exitosa.



CAPITULO 3

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para el desarrollo de la presente tesis se realizó un análisis del estado actual de la gestión de cambios ofertados por el área de desarrollo de software del departamento de TI de un grupo empresarial de la ciudad.

El grupo empresarial inició sus actividades comerciales en el año 1982 como una empresa de compra y venta de camiones. Con el pasar de los años fue ampliando las áreas del negocio hacia la importación y distribución de productos varios, comercialización de combustibles, comercialización de vehículos grandes y pequeños, comercialización de productos de consumo masivo, producción de productos plásticos, comercialización de repuestos para vehículos pesados. Actualmente el grupo empresarial está conformado por 11 empresas dedicadas a diferentes áreas de negocio, cuenta con aproximadamente 25 mil ítems en el portafolio de productos comercializados, un número aproximado de 200 empleados, y una fuerza de ventas con cobertura a nivel nacional.

El departamento de TI del grupo empresarial está conformado por las áreas de desarrollo de software y el área técnica (responsable de la infraestructura física). La aplicación es de desarrollo propio de la empresa, a lo largo de los años se ha ido aumentando funcionalidades sobre la misma de acuerdo a los requerimientos propios del crecimiento del grupo empresarial.

Como se explicó en la introducción general y en la problemática, los cambios o modificaciones¹³ sobre los sistemas informáticos no son formales y en su mayoría corresponden a requerimientos sugeridos sin el debido análisis previo, sin categorización del cambio y la priorización es relativa de acuerdo a la urgencia del cambio. Cada vez que se requiere un cambio al área de TI, es esta la que define las prioridades de acuerdo a la disponibilidad de tiempo de los recursos y al avance de los demás requerimientos.

¹³ Cambios a funciones, procedimientos de las aplicaciones existentes, así como de nuevas funcionalidades o aplicaciones.



No se utiliza una metodología de gestión de proyectos, ante un nuevo requerimiento se actúa de acuerdo a la urgencia del mismo, que viene definida por las personas que lo solicitan, una vez analizado se asignan los recursos de acuerdo a factores no estandarizados, es decir, en ocasiones se asigna al recurso de acuerdo a la disponibilidad de tiempo del mismo, en otras ocasiones de acuerdo al conocimiento o al área en el que se está desempeñando el recurso; por ejemplo, si es un requerimiento sobre la aplicación financiera, se asigna a la persona que tiene más conocimiento sobre esa área del sistema. Esto causa que el tiempo del equipo de desarrollo no esté bien distribuido, en ocasiones una o varias personas están con muchas tareas por realizar, mientras otras están con pocas tareas o con tareas que no tienen mayor incidencia en el tiempo de desarrollo.

Para el análisis lo primero que se desarrolló fue una matriz de evaluación (matriz de cumplimiento) para identificar los procesos de cambio actuales. Se identificó mediante entrevistas y un cuestionario cuáles son los servicios que presta el departamento de TI, específicamente el área de desarrollo de software.

Adicionalmente se elaboró un diagrama del proceso de gestión de cambios actual.

3.1. ELABORACIÓN DE LA MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

El objetivo de elaborar una matriz de cumplimiento es la de recopilar información y evaluar la situación actual de los servicios de TI.

Se han tomado como fuente la base teórica de ITIL, para realizar una evaluación con respecto a las mejores prácticas y tener una visión más amplia sobre el estado actual de los servicios de TI, especialmente sobre la gestión de los cambios, sobre la cual gira el desarrollo de la presente tesis.



3.1.1. ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO

La matriz de evaluación de cumplimiento elaborada (Anexo 2) tiene como objetivo el obtener de una forma sencilla el nivel de cumplimiento de la gestión de cambios de los servicios de TI. El alcance como se ha indicado es el proceso de gestión de cambios de la fase de transición del servicio, y específicamente del área de desarrollo de software del departamento de TI. Se procedió a categorizar la información con base a las siguientes consultas:

- **Principios claves**, los cuales sirven como base para establecimiento de metas.
- **Procesos**, los cuales detallan los pasos a seguir para conseguir esas metas.

Así también para la estructura del formulario se procedió a organizar las preguntas en dos categorías:

- **Roles**, los cuales ayudan a identificar las tareas que se requieren en cada proceso.
- **Indicadores** que ayudan a establecer métricas para validar los resultados de cada proceso.

3.1.2. RESULTADOS

La encuesta (Detalle en el Anexo 2) se aplicó al jefe del departamento de TI que es el encargado del proceso de cambios actual. Luego de aplicar la encuesta se obtienen los índices de cumplimiento que se detalla en la tabla 2.

Categoría	% Cumplimiento
Principios Clave	14.29%
Procesos	46.15%
Roles	77.78%
Indicadores	20.00%

Tabla 2. Índices de cumplimiento



Se aprecia que se tiene un porcentaje bajo de cumplimiento en lo que se refiere a políticas de cambio, los procesos están parcialmente establecidos, no se tienen indicadores para la medición de los procesos. La categoría que tiene un cumplimiento aceptable es el de los Roles, se tienen definidos los roles actuales dentro del área de desarrollo de software.

Se concluye que no se cuenta con un proceso formal que permita proceder con la transición de un servicio de forma integral, que contemple la planificación, evaluación y análisis de resultados de desempeño previsto y desempeño real, así como mitigación de riesgos y documentación.

En el área de desarrollo de software, hay cierta organización funcional debido a la iniciativa del personal del departamento, pero no tiene una visión hacia afuera, no se tiene una relación adecuada con el resto de departamentos en lo que se refiere a solicitudes de cambio, el control de las solicitudes y los cambios si bien se controlan parcialmente no tienen el seguimiento y el tratamiento adecuado.

3.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Al hacer el levantamiento de datos del proceso de cambios actual, se identifican tres actores, el primero, el **Usuario**, quien es el que realiza el requerimiento. Como se ha explicado anteriormente, no es un requerimiento formal, en algunas ocasiones es una solicitud verbal, no se realiza una reunión para definir y describir el requerimiento al detalle, en algunas ocasiones se realizan reuniones para establecer la descripción y el alcance del requerimiento. No existe un solo punto de entrada para los requerimientos, en algunas ocasiones el requerimiento se lo realiza a la persona que está ese momento disponible.

El segundo actor es el **Director del área de TI**, es quien recibe el requerimiento y evalúa en primera instancia si es viable técnicamente, luego establece la prioridad y asigna el recurso que se encarga de la solución del requerimiento. Y el tercer actor es el **Equipo de desarrollo**, es el grupo de personas que desarrollan la solución, estos realizan las pruebas e implementan

el cambio, se asigna a una sola persona el desarrollo de la solución del requerimiento. A continuación en la Fig. 11 se detalla el flujo del proceso actual.

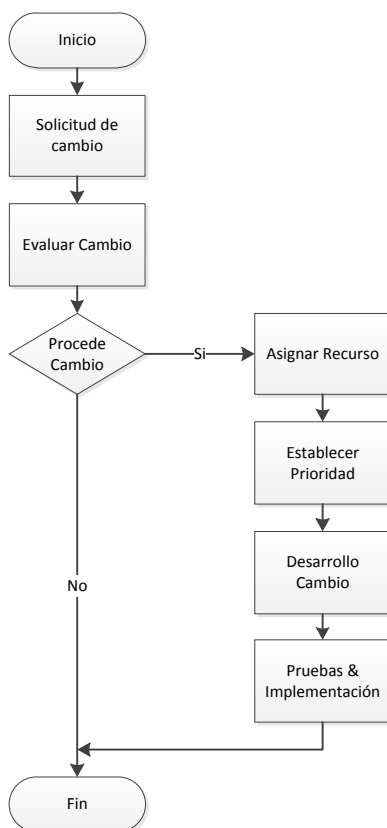


Figura 11. Proceso de cambio actual. Fuente: elaboración propia

Durante el proceso no se tiene un correcto control de los requerimientos, se cuenta apenas con una lista de los mismos en la que se registra una pequeña descripción del requerimiento y la fecha de solicitud. El resto del proceso es más bien una interacción informal entre el director de TI y el equipo de desarrollo. Este es quien socializa con el equipo el requerimiento, es quien asigna la o las tareas a realizar a las personas del equipo, categoriza el requerimiento como normal o urgente y le asigna una prioridad. Una vez que el equipo de desarrollo ha realizado las pruebas, se procede a la implementación.

Se dispone de un ambiente de desarrollo en el cual se trabaja en la solución al requerimiento. En el caso de cambios a la aplicación se realizan respaldos de los objetos (formas, reportes, funciones, procedimientos, tablas, etc.) que intervienen en la misma. Una vez que se hayan realizado las pruebas y esté lista la solución, se actualizan los cambios al ambiente de producción.

3.1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS ACTUALES

El departamento de TI brinda los servicios de proveer infraestructura, software y aplicaciones. La estructura de servicios del área de informática está compuesta por los servicios del negocio, que está relacionada con los servicios que se brinda al cliente y servicios de soporte, relacionada con los servicios que son necesarios recibir para poder brindar un servicio al cliente, en la Fig. 12 podemos observar el detalle.

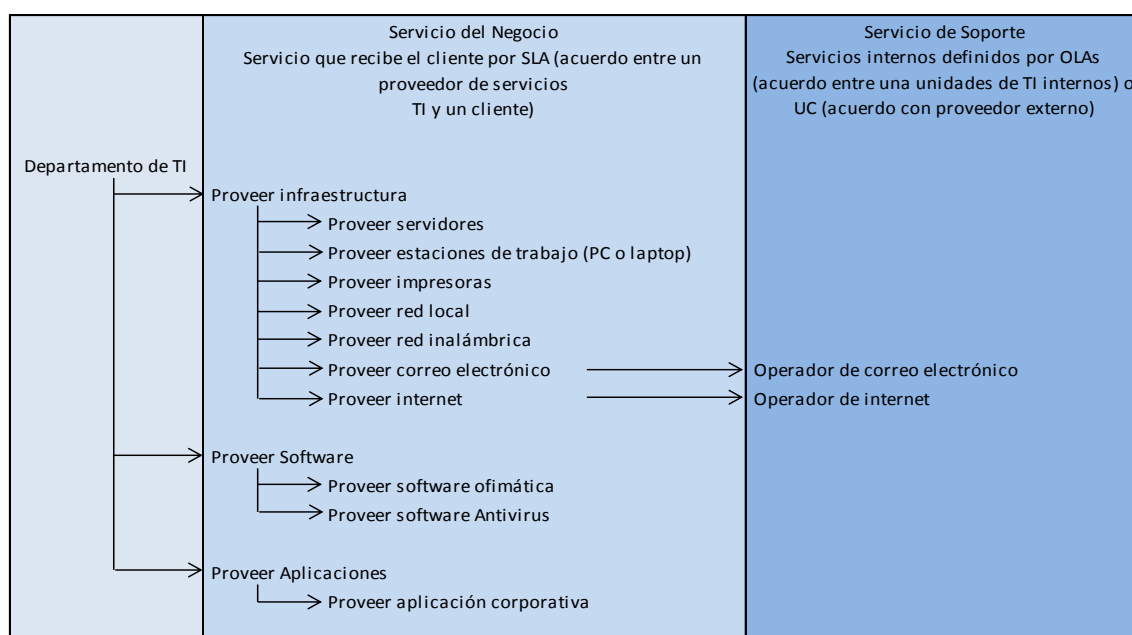


Figura 12. Estructura de servicios prestados por el departamento de TI

De los servicios identificados, el servicio “Proveer aplicación corporativa” en el cual centramos nuestro estudio, y es proporcionado por el área de desarrollo de software del departamento de TI. El servicio es proveer la aplicación corporativa a los usuarios, esto implica el mantenimiento del sistema actual, la creación de nuevos procedimientos, módulos o funcionalidades. Es aquí en la que la gestión de cambios es crítica en cuanto a la provisión de respuestas a los requerimientos de forma efectiva.

La aplicación corporativa ha sido desarrollada íntegramente con personal propio del área de desarrollo de software del departamento de TI. Es una aplicación de 3 capas, desarrollado en Oracle Forms & Reports, utilizando PLSQL y sobre una base de datos Oracle. Es un aplicación corporativa que

integra todas las áreas del negocio, si bien el sistema es uno solo para todo el grupo empresarial, tiene sus particularidades de acuerdo al giro del negocio de cada una de las empresas. Es debido a esta característica que se vuelve necesario mantener un control más efectivo sobre los cambios sobre la aplicación corporativa, determinar un modelo, políticas que estandaricen el proceso de cambios.

En la tabla 3 se describen los módulos que conforman la Aplicación corporativa.

	Nombre	Descripción	Usuarios mas frecuentes	Condiciones mínimas para prestar el servicio
Aplicación corporativa	Modulo de Contabilidad	Sistema contable sobre el cual se registran en línea todas las operaciones que afectan la contabilidad	Departamentos de Contabilidad, tesorería, contraloría	Todas las transacciones generan contabilizaciones en línea. Políticas contables definidas
	Modulo de Comercialización	Sistema de parametrización de las políticas de comercialización	Departamento de Operaciones, Comercialización	Políticas definidas de precios, distribución de la fuerza de ventas, categorización de clientes
	Modulo de Compras e Importaciones	Sistema para el registro y control de las importaciones y compras nacionales	Departamento de Compras e Importaciones	Políticas de compras, definición de proveedores
	Modulo de Bodega y Almacenamiento	Sistema de control de almacenaje en bodegas	Departamento de Bodegas, Operaciones y Logística	Estructura de almacenaje por bodegas, subbodegas. Distribución de mercadería en los centros de almacenaje
	Modulo de Ventas	Registro de pedidos de clientes y facturación	Departamento de Ventas	Definición de políticas de ventas
	Modulo de Crédito	Aprobación de créditos, análisis y recuperación de cartera	Departamento de Crédito	Definición de políticas de asignación de cupos de crédito. Políticas de recuperación de cartera
	Modulo de Tesorería	Registro de pagos a proveedores	Departamento de Tesorería y Contabilidad	Definición de políticas de pagos, presupuestos de pagos
	Modulo de Producción	Producción de mercadería, registro y seguimiento de órdenes de producción	Departamento de Producción	Definición de formulas de producción, definición de tipos de producto y materia prima a utilizar

Tabla 3. Descripción del Servicio aplicación corporativa

Dentro del servicio Aplicación corporativa, determinamos los siguientes elementos de configuración (CI):

- Código fuente
- Base de datos de desarrollo y pruebas
- Base de datos de producción
- Servidor de desarrollo y pruebas
- Servidor de producción
- Servidor de respaldo de base de datos
- Documentación de código fuente
- Documentación de cambios e implementaciones



Estos elementos de configuración son los que van a formar parte de la CMDB¹⁴ del proceso de cambios del área de desarrollo de software.

Adicionalmente se realizó una identificación de los cambios solicitados al área de desarrollo de software, así como su categorización de acuerdo a las mejores prácticas recomendadas por ITIL (Cambio Estándar, Cambio Normal, Cambio de Emergencia). Esta categorización será de mucha utilidad al momento de categorizar un requerimiento de cambio.

3.1.5. RECOMENDACIONES DE MEJORA

De acuerdo a los resultados de la evaluación se sugieren las siguientes recomendaciones de mejora:

- Elaborar formatos para requerimiento de cambios. Deben ser formales y contemplar toda la información necesaria para la gestión de cambios.
- Contar con una base de datos de gestión de la configuración (CMDB). Se puede desarrollar o adquirir una herramienta para este fin. Llevar un control de los componentes y elementos de configuración del área de TI.
- Establecer un comité de cambios (CAB) y un comité asesor de cambios (ECAB). Estos serán los encargados de recibir, validar y priorizar las solicitudes de cambio, sean estos cambios normales o urgentes respectivamente.
- Es necesario tener un control de los elementos y componentes de software.
- Definir una metodología para gestión del proyecto de desarrollo en el área de desarrollo de software del departamento de TI.

En el capítulo siguiente se define y describe el proceso propuesto para cumplir y cubrir estas recomendaciones.

¹⁴ Base de datos usada para almacenar registros de configuración durante todo su ciclo de vida. El sistema de gestión de la configuración mantiene una o más CMDBs, y cada CMDB contiene atributos de CIs, y relaciones con otros CIs. (Axelos, 2011).

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

La metodología desarrollada permite describir la política a seguir para gestionar un cambio en el área de desarrollo de software del departamento de TI, así como también describe el proceso de cambio, los roles involucrados, el flujo de la información y la documentación necesaria.

En la Fig. 13. Observamos las fases de la metodología utilizada.

Fase 1	
	Desarrollar Entrevistas sobre solicitudes de cambios al departamento de TI
	Llenar encuesta sobre proceso de cambios
	Descripción del proceso actual
	Descripción de los servicios actuales
	Descripción de los componentes de configuración

Fase 2	
	Elaboración del proceso propuesto
	Definición de roles
	Descripción del proceso propuesto
	Elaboración de Matriz RACI de la gestión de cambios propuesto

Figura 13. Definición de las fases de la metodología utilizada

La presente tesis no tiene como objetivo la implementación del modelo pero si definir las políticas y describir el proceso de gestión de cambios a seguir para futuras implementaciones.

4.1. PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS EN EL ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE DEL DEPARTAMENTO DE TI

4.1.1. ALCANCE

Describir el flujo de actividades del proceso de Gestión de Cambios del servicio Aplicación corporativa que es ofrecido por el área de desarrollo de software, identificando los roles que intervienen, las herramientas necesarias para su ejecución y las métricas e indicadores que servirán para evaluar la efectividad del proceso. El cambio una vez aprobado y categorizado será tratado como un proyecto de desarrollo de software bajo la metodología ágil Scrum.



4.1.2. INTRODUCCIÓN

Los cambios solicitados y autorizados al departamento de TI, específicamente al área de desarrollo de software, serán tratados como proyectos de desarrollo de software y por lo tanto estarán sujetos a la metodología Scrum.

Sin embargo, es necesario que la dirección del departamento de TI y el equipo de Gestión de Cambios estén en constante interacción para asegurar una implementación segura y consistente con los entornos de gestión cambiantes.

El procedimiento de gestión de cambios, hace parte de las buenas prácticas de Gestión de Servicios de TI, bajo el estándar ITIL en lo relacionado con los servicios de Soporte, y está directamente relacionado con lo planteado por la Dirección de TI y Desarrollo para la gestión de los servicios de TI.

Los cambios serán procedentes en casos como: solución a errores conocidos de la aplicación, desarrollo de nuevas funcionalidades, mejora de servicios existentes.

4.1.3. OBJETIVO GENERAL

Definir la planeación, coordinación, monitoreo y comunicación de los cambios que afectan al área de desarrollo de software del departamento de TI.

4.1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Como objetivos específicos que se plantean con el proceso de Gestión de Cambios se encuentran los siguientes:

- Asegurar que se utilizan métodos y procedimientos estándares que permitan manejar eficiente y rápidamente los cambios.
- Colaborar en la identificación de mejoras y modificaciones beneficiosas para la aplicación corporativa.
- Mejorar la utilización de los recursos.

Para ello se plantea un tratamiento estructurado de la Gestión de Cambios, considerando los siguientes puntos:

- Registrar de forma centralizada todas las peticiones de Cambio (RFC).

- Evaluar, aprobar, planificar y coordinar su implantación.
- Tratar cada cambio aprobado y categorizado como un proyecto de desarrollo de software.
- Verificar el resultado efectivo del cambio realizado.

4.1.5. SELECCION DE ROLES

A continuación en la Tabla 4. describimos los roles considerados tanto para el marco ITIL como para la metodología del desarrollo ágil SCRUM. Los roles fueron considerados en relación al alcance de la presente tesis.

ROL	DESCRIPCION/RESPONSABILIDADES
ROLES ITIL	
Gestor de Cambio	Controlar el ciclo de vida de los cambios. Facilitador, responsable de todo el proceso de cambio. Autoriza cambios menores. Coordina reuniones con CAB. Autoriza la implementación o rollback.
Cómite Asesor de Cambios (CAB)	Dar soporte en la evaluación, priorización, autorización y programación de los cambios.
Consejo Consultor para Cambios de Emergencia (ECAB)	Toma decisiones sobre el impacto de cambios de emergencia. Los miembros del ECAB pueden decidirse en el momento en que se convoque una reunión, dependiendo de la naturaleza del cambio de emergencia.
ROLES SCRUM	
Scrum Master	Es el Change Manager del proceso de Gestión de Cambios. Responsable que se cumpla el marco de Scrum, facilita las actividades del Team.
Product Owner	Es el Propietario del Proceso de Gestión de Cambios. Tiene la responsabilidad sobre el resultado y la calidad del proceso, del diseño adecuado, ejecución y la adecuada mejora del proceso. Controla las prioridades y que el proceso sea llevado a cabo, pero no ejecuta la operación del día a día. Es quien recibe las mediciones/controles de la operatoria diaria.
Team	Grupo de especialistas que se encargan de planificar, evaluar y ejecutar el desarrollo del requerimientos de cambio. Con el uso de la retrospectiva se introducirán mejoras al proceso gradualmente.

Tabla 4. Roles considerador para el proceso de gestión de cambios. Fuente: Elaborado por el autor



4.1.6. PROPIETARIO DEL PROCESO

El Gestor de cambios es responsable del proceso general de gestión de cambios empresariales y de la aprobación de órdenes de cambio en última instancia. También generan los informes de análisis de las medidas de gestión de cambios.

4.1.7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO

El proceso propuesto se describe a continuación. En primera instancia detallamos la lista de procesos (Tabla 5) con su descripción y los responsables, a continuación los diagramas de actividades del proceso general (Fig. 14), subproceso “Registrar & Evaluar RFC” (Fig. 15), y el sub-proceso “Desarrollo del Cambio” (Fig.16), luego se describen uno a uno todos los componentes de los procesos.



LISTA DE PROCESOS DETALLADOS EN EL DIAGRAMA DE GESTIÓN DE CAMBIO

Proceso/Subproceso	Descripción	Responsable
Registrar/Evaluar RFC Receptar RFC Registrar RFC Evaluar RFC	Proceso de Recepción, Registro y evaluación del RFC. Se recepta el RFC en el formato establecido. Se registra el RFC en la lista de RFC's. Se evalúa el contenido del RFC, que los requisitos estén llenados correctamente. Si el RFC no cumple con algún requisito o está mal llenado, se rechaza y notifica al solicitante el rechazo y el motivo del mismo. Si el RFC cumple con los requisitos se notifica al solicitante que el RFC fue registrado y aprobado.	Solicitante del cambio Gestor del cambio
Evaluar impacto	Se evalúa el impacto que tendrá el cambio requerido sobre el funcionamiento del servicio.	Gestor del cambio
Categorizar RFC	Se categoriza el cambio solicitado en el RFC como cambio Estándar, Normal o de emergencia.	Gestor del cambio
Convocar a Evaluación	Si el cambio es categorizado como Normal o de Emergencia, se convoca al CAB o ECAB respectivamente.	Gestor del cambio
Evaluar cambio	Se evalúan las solicitudes de cambio en función de la prioridad y categoría según la lista de cambios. En función de la prioridad y la categoría asignadas, el cambio se canalizará a un determinado tratamiento para su evaluación y aprobación. Si el cambio es aprobado, se procede a la planificación y desarrollo del cambio.	Gestor de cambio, CAB, ECAB
Desarrollar cambio	Este proceso de desarrollo del cambio en el área de desarrollo y mantenimiento de sistemas del departamento del TI se lo hace bajo la metodología SCRUM. En éste intervienen los roles propios de SCRUM: Scrum Master, Product Owner y Team.	Product Owner, Scrum Master
Elaboración del Product Backlog	Elaborar y mantener la lista de Productos (Product Backlog). Ésta contiene una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto, y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse. La Lista de Producto enumera todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a ser hechos sobre el producto para entregas futuras. Los elementos de la Lista de Producto tienen como atributos la descripción, la ordenación, la estimación y el valor.	
Planeación del Sprint	Se presentan las historias del product Backlog por orden de prioridad. Se determina la cantidad de historias que puede comprometerse a completar en el sprint, luego se decide y organiza como se lo va a conseguir.	Product Owner, Team
Ejecución del Sprint	Es la iteración en la cual el equipo trabaja para convertir las historias del Product Backlog a las que se ha comprometido, en una nueva forma, reporte, proceso, funcionalidad o versión del software totalmente operativo.	Team
Reunión diaria del Sprint	Se realizan reuniones diarias de máximo 15 minutos en la que el equipo se sincroniza para trabajar de forma coordinada. Cada miembro comenta que hizo el día anterior, que hará hoy y si hay impedimentos.	Team, Product Owner
Demo y retrospectiva	Se celebra una reunión al final del sprint en la que el equipo presenta las historias conseguidas mediante una demostración de lo desarrollado. Luego en la retrospectiva, el equipo analiza qué se hizo bien, que procesos serían mejorables y se discute como mejorarlos. El propósito de la retrospectiva es realizar una mejora continua del proceso. Esta reunión tiene un tiempo fijo de cuatro horas.	Team, Product Owner, Scrum Master
Liberar Cambio	Se implementa el cambio en el ambiente de producción, y se comunica a las partes involucradas.	Gestor de cambio

Tabla 5. Lista de procesos

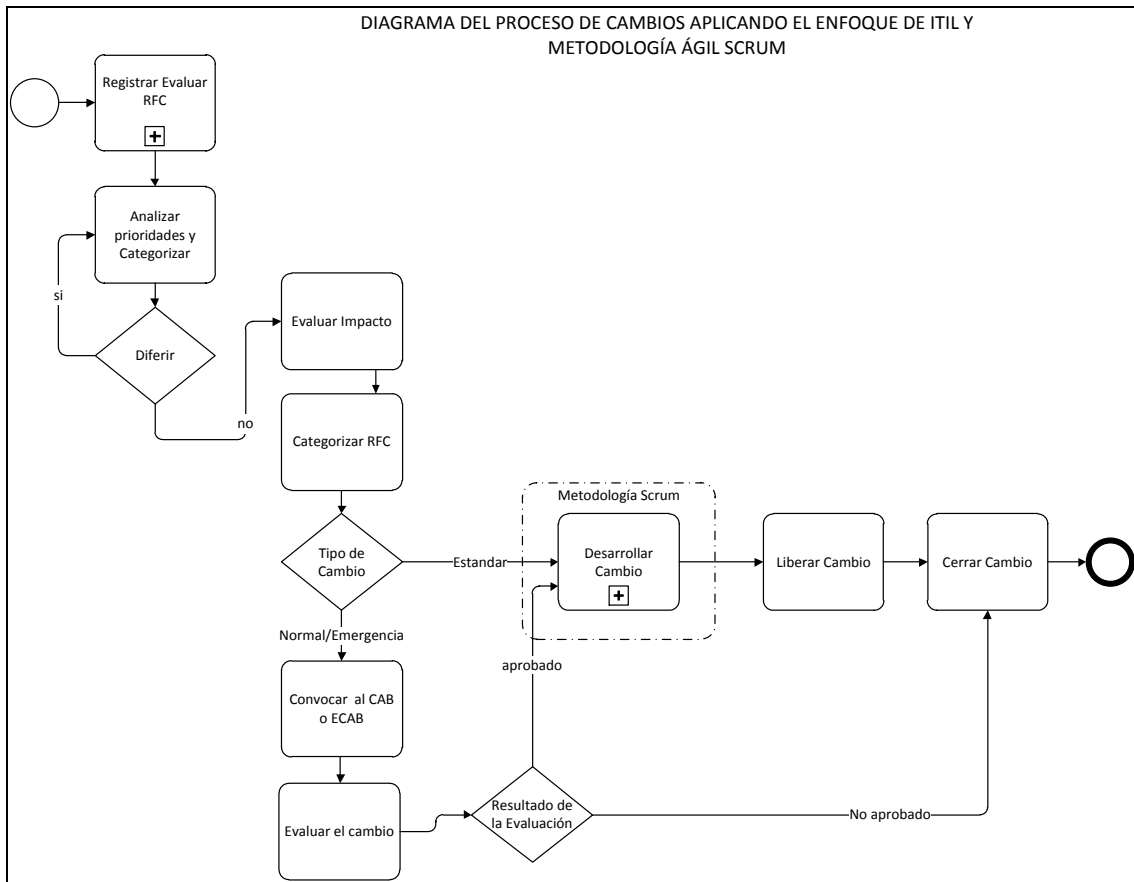


Figura 14. Proceso de gestión de cambios para el área de desarrollo de software

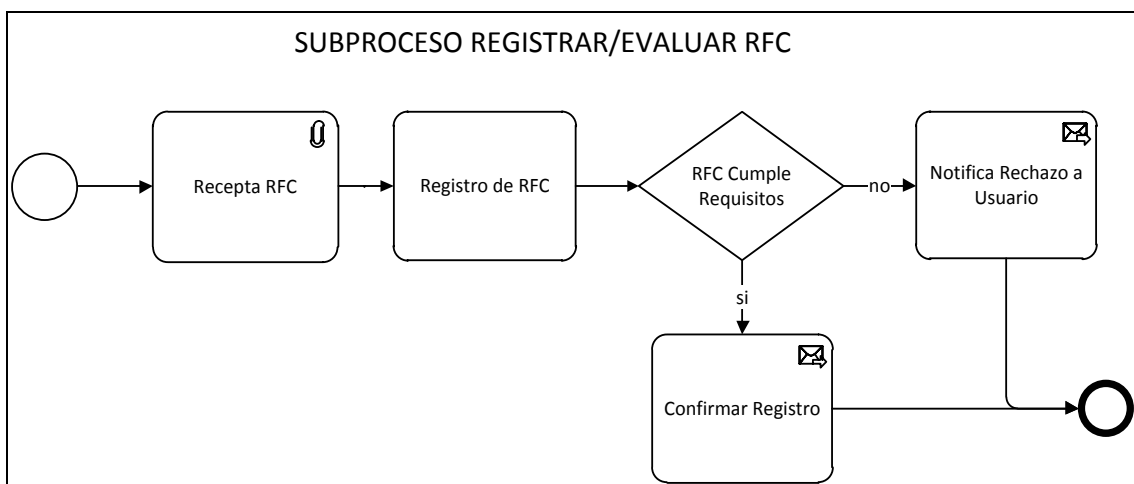


Figura 15. Subproceso de registro de RFC

- **RECEPCION Y REGISTRO DE RFCs.** El Gestor de Cambios recibe las Peticiones de Cambio (RFC) de los usuarios, verifica que los requisitos estén llenados correctamente, en caso de que el RFC no cumpla con los requisitos



necesarios se notifica al usuario el motivo del rechazo, si el RFC cumple con los requisitos, este se ingresa a la lista de RFC aprobados. Desde este punto se inicia con el registro y actualización del RFC que posteriormente formará parte de la Lista de Producto del proyecto de desarrollo. El formato del RFC elaborado para el proceso propuesto es el siguiente:

RFC	
1. IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO	
Numero de RFC	<input type="text" value="00000"/>
Fecha de Recepción	<input type="text" value="DD-MM-YYYY"/>
Nombre del Solicitante	<input type="text"/>
Departamento	<input type="text"/>
Cargo	<input type="text"/>
Telefono/Ext	<input type="text"/>
email	<input type="text"/>
Propietario del Cambio	<input type="text"/>
2. DESCRIPCION DEL CAMBIO SOLICITADO	
Resumen del cambio solicitado:	
<input type="text"/>	
Razón para implementar el Cambio	
<input type="text"/>	
Areas del negocio afectadas por el Cambio en la parte del Cliente	
<input type="text"/>	
Elementos de Configuración (CI's) afectados por el Cambio	
<input type="text"/>	
3. APROBACION / RECHAZO DEL CAMBIO	
Fecha	<input type="text" value="YYYY-MM-DD"/>
Persona que aprueba	<input type="text"/>
Prioridad asignada	<input type="checkbox"/> Estandar <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Emergencia
Razón por la que se rechazó el cambio (si aplica)	
<input type="text"/>	



- **EVALUAR IMPACTO.** Se evalúa el impacto que tendrá el cambio si se lo realiza sobre el servicio, en este caso la aplicación de la empresa. El Coordinador de Cambio debe desarrollar una Justificación del caso, incluyendo los requisitos del cambio que se adjuntan al RFC para su consideración en la parte de análisis del proceso. La información del caso se documenta en el campo "Descripción del cambio" de RFC. La información relevante que se debe abordar durante el desarrollo de la justificación del caso es:

- Los requisitos y la descripción detallada del cambio
- Describir el impacto del cambio en el funcionamiento de la unidad de negocio.
- Describir el efecto que el cambio puede tener sobre el usuario final, la operación comercial y la infraestructura si se conoce
- Describir el impacto en otros servicios que se ejecutan en la misma infraestructura (o en otros proyectos de desarrollo de software)
- Describir el efecto de no implementar el Cambio
- Estimar los recursos de TI, de negocios y otros necesarios para implementar el Cambio, cubriendo el número y disponibilidad de personas requeridas, el tiempo transcurrido y los nuevos elementos de infraestructura requeridos
- Estimar cualquier recurso adicional en curso requerido si el Cambio se implementa

- **CATEGORIZAR RFC.** De acuerdo al impacto, y de acuerdo al análisis del Gestor del cambio se procede a categorizar al cambio como Estandar, Normal o de Emergencia de acuerdo a los parámetros establecidos para la categorización y de acuerdo a la categorización definida por ITIL (El departamento de gestión de cambios realiza la evaluación de riesgo e impacto con el fin de identificar la factibilidad del RFC y el nivel de autorización requerido para dar paso a su implementación).

En función de la prioridad y la categoría asignadas, el cambio se canalizará a un determinado tratamiento para su evaluación y aprobación:

- Cambios estándar serán aprobados por el Gestor de Cambios.
- Cambios normales serán aprobados por el Comité de Cambios.



Cambios de emergencia podrán ser aprobados, como mínimo por dos integrantes del Comité de cambios, o un integrante del Comité de cambios y el gestor de cambio o el Director TI.

- **CONVOCAR A EVALUACION.** Una vez categorizado el cambio, si está en las categorías Normal o de Emergencia, se convoca al CAB o ECAB respectivamente para la evaluación del mismo.
- **EVALUAR EL CAMBIO.** Se evalúan las solicitudes de cambio categorizado como Normal o de Emergencia, el encargado de evaluar es el CAB o ECAB respectivamente, las tareas a realizar en este proceso son:
 - Revisar la solicitud de cambio (RFC). Utilizar los conocimientos, la experiencia y los antecedentes para evaluar el cambio en cuanto a riesgos y consecuencias no deseadas
 - Hacer preguntas para entender el cambio propuesto
 - Evaluar el cambio propuesto para los riesgos y la mitigación.
 - Programar y priorizar los cambios
 - Evaluar si el cambio propuesto dará los resultados deseados sin afectar negativamente al negocio.
 - Asegurar que el tiempo propuesto es apropiado (no entra en conflicto con las necesidades de la empresa, otros cambios o actividades operacionales)
 - Garantizar el cumplimiento de los estándares técnicos y arquitectónicos
 - Determinar la probabilidad de impactos no deseados
 - Hacer recomendaciones para reducir el riesgo, aumentar el éxito probable y minimizar el impacto en el negocio.

Es aquí, en la evaluación del cambio que se realiza el registro de cambios, que en Scrum es la Lista de producto el cual será utilizado en el proceso siguiente (Desarrollar el cambio). Si es un requerimiento nuevo se agrega a la Lista de producto, si es un requerimiento ingresado previamente y fue sujeto a alguna revisión se actualiza la Lista de producto.

- **DESARROLLAR EL CAMBIO.** Si el resultado de la evaluación del cambio es positivo, es decir si el cambio fue aprobado, se procede al desarrollo



mismo del cambio. Es aquí en donde el cambio es gestionado como un proyecto de desarrollo de software. Se aplica la metodología de desarrollo ágil SCRUM. En la Fig. 15 observamos el diagrama de actividades del proceso propuesto.

En este proceso se toma como entrada el registro de cambios que viene de la fase anterior (Evaluación del Cambio), en Scrum es la Lista de producto. Éste será actualizado durante todo el proceso de desarrollo de cambio gestionado por Scrum.

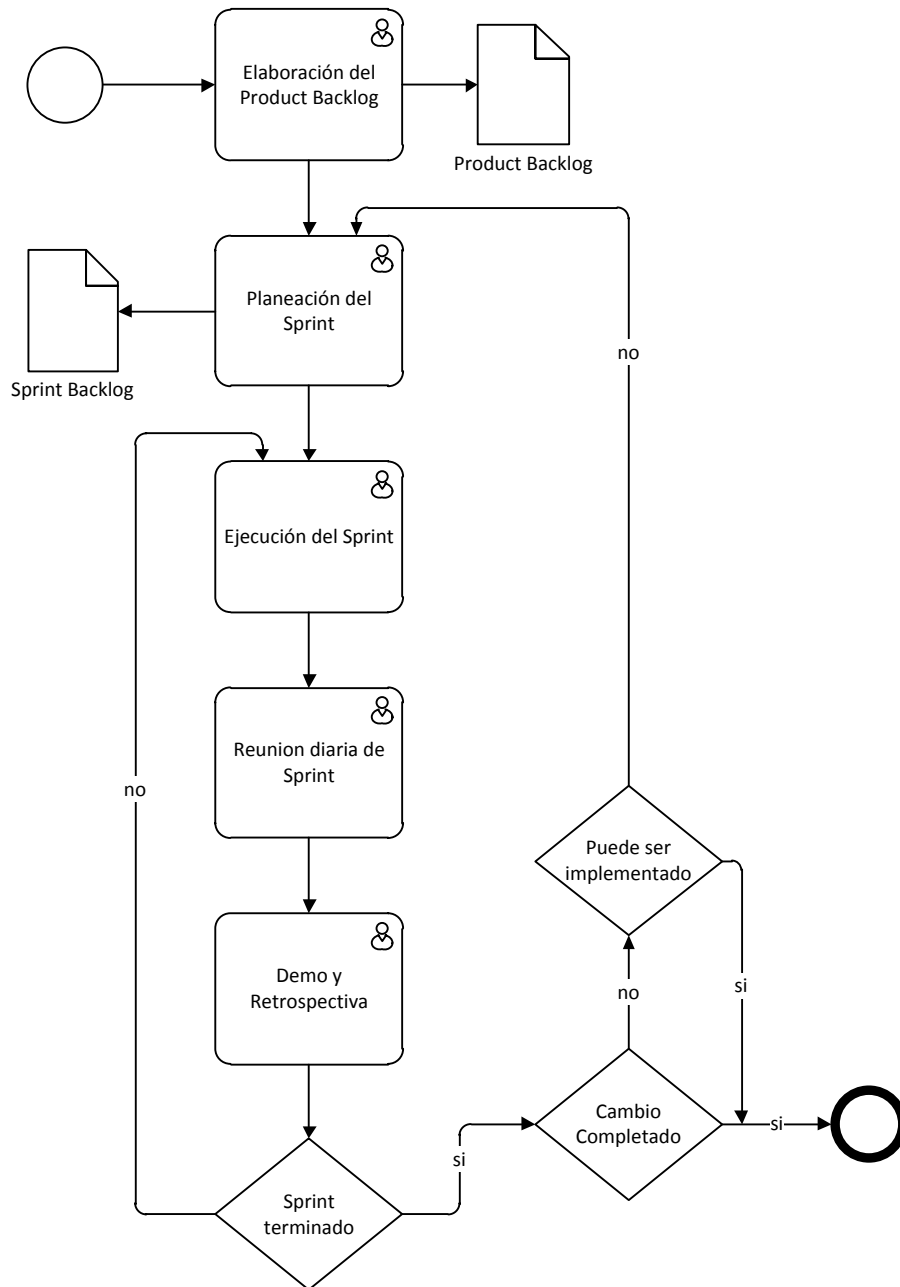


Figura 16. Subproceso de Planificar y Desarrollar Cambio

- **Elaboración de la Lista de producto (Product Backlog).** Se enumeran todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a realizarse sobre el producto para entregas futuras. Se toma como base el RFC aprobado en la actividad anterior. En la Fig. 17 observamos un formato genérico de una Lista de Producto.

Nro.	Prioridad	Descripción	Estimación (días)
1	Alta	Nuevo formato de informe para ente de control (Super.Cias)	2
2	Alta	Emisión de Notas de Credito electrónicas	5
3	Media	Agregar opción de georeferenciación de clientes en aplicación móvil	4
3	Media	Agregar opción para parametrizar porcentajes de comisión a supervisores	1

Figura 17. Formato genérico de una Lista de producto. Fuente: Elaborado por el autor

Una de las recomendaciones de esta tesis es implementar una herramienta para la gestión del cambio ya sea una desarrollada por el área de desarrollo de software o uno adquirido a terceros, en cualquiera de los dos casos se definirá en esa instancia el formato definitivo a utilizar.

En el **Anexo 3** se detalla un formato genérico para el registro de la lista de producto.

- **Planeación del Sprint.** Es una reunión de planificación del sprint, en la que se presenta la Lista de producto, se los revisa por orden de prioridad. El tiempo de duración será de 8 horas para un Sprint largo (1 mes) o si es para un sprint pequeño el tiempo será proporcional.

Se determina la cantidad de casos (tareas) que puede comprometerse el equipo de desarrollo a completar en el sprint. El Scrum Master es quien se asegura de que la reunión se lleve a cabo, el Equipo de desarrollo planea los elementos de la Lista de Producto que entregará en el Sprint y elabora un Objetivo del Sprint (Sprint Goal), que es el objetivo que debería alcanzarse durante el Sprint a través del desarrollo de los elementos seleccionados de la Lista del producto.

Las herramientas utilizadas en esta reunión son **a)** Lista de Producto, **b)** descripción del último Incremento de producto, **c)** la capacidad proyectada del Equipo de Desarrollo para el Sprint siguiente.

Es recomendable, que el propietario del producto emplee una hoja de cálculo o alguna herramienta similar para guardar en formato digital la Lista del producto.

En la reunión es preferible usar una pizarra o un tablero y fichas o etiquetas removibles. El tablero facilita la comunicación y el trabajo de la reunión.

En el **Anexo 4** se ve la descripción del tablero de trabajo a utilizar en las reuniones de la planificación del Sprint.

- **Ejecución del Sprint.** El equipo de desarrollo trabaja sobre la lista de Pendientes (Sprint Backlog) del Sprint que es un conjunto de elementos de la



Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el objetivo del Sprint.

- **Reunión diaria del Sprint.** Se realiza una reunión diaria que tiene como duración máxima de 15 minutos en la que se explican las tareas realizadas, así como lo que se tiene planeado realizar en el próximo sprint (la duración del sprint es variable, pero se utiliza una jornada laboral para medir el tiempo de duración).

En esta reunión se actualiza la Lista de pendientes del Sprint, cuyo formato revisamos en el **Anexo 5**.

- **Demo y Restropectiva.** Al terminar el sprint se realiza una reunión en la que se presentan los demos o avances de lo desarrollado, se analiza qué se hizo bien, que se debe modificar, realizando así un proceso de mejora continua del proceso.

Luego de la actividad Demo y Retrospectiva, se evalúa si el Sprint está terminado. Si no lo está se continúa con la ejecución del resto de Sprints diarios, es decir se procede con una nueva iteración. Si el Sprint está completo se verifica si el cambio solicitado está completo. Si el cambio está ya terminado se procede a la liberación del cambio. Si el cambio no está terminado en su totalidad, se evalúa si los cambios realizados hasta el momento se pueden liberar (entregas parciales del cambio), si el estado actual del cambio no permite liberaciones parciales se inicia una nueva iteración del proceso Scrum.

- **LIBERAR CAMBIO.** Una vez terminado el cambio, este es liberado. Se gestiona la implementación con los usuarios. Se actualiza la base de datos de configuración con todas las modificaciones realizadas sobre los elementos de configuración que intervinieron en el proceso de cambio. En ITIL el proceso de liberación de cambio tiene definidas políticas encaminadas a la buena gestión de la liberación del servicio. En esta tesis no entramos en detalle de las mismas por cuanto el alcance está delimitado al proceso de cambio en el área de desarrollo de software.

- **CERRAR EL CAMBIO.** Se da por cerrado el cambio, se actualiza la Lista de Producto (registro de cambios en ITIL) y el RFC indicando cuales han sido las implicaciones que tiene el mismo en el desarrollo del negocio.

Durante todo el proceso de desarrollo del cambio se irán actualizando todos los elementos de configuración (CI) involucrados.

4.1.8. MATRIZ RACI DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS

Se realizó un mapeo de roles y responsabilidades, así como su intervención en cada una de las actividades del proceso elaborado. Se realizó utilizando una matriz RACI¹⁵. En la Fig. 18 se muestra la matriz RACI, que contiene el mapeo de las actividades del proceso de gestión de cambios versus los roles de las personas involucradas en el proceso. En ésta podemos observar cómo interactúan los diferentes roles en las diferentes actividades del proceso propuesto.

Roles	Geor del cambio	CAE	ECAB	Scrum Master	Product Owner	Team
Actividades del proceso de cambio						
Registrar/Evaluar RFC	R	C			CI	
Registrar RFC	R					
Evaluar Impacto RFC	R	C			CI	
Categorizar RFC	R	C			CI	
Convocar a Evaluación	R	I	I			
Evaluar cambio	CI	R	C	I		
Elaborar product backlog	A			R	I	
Planeación del sprint	I			R	I	I
Ejecución del sprint	I				CI	R
Reunion diaria del sprint	CI				E	R
Demo y restropectiva	CI			CI	R	R
Liberar Cambio	R			CI	CI	I
Cerrar Cambio	R				I	

Figura 18. Matriz RACI

La nomenclatura utilizada para la matriz RACI es la indicada en la Tabla 6.

	Responsabilidad	Descripción
R	Responsable	Responsable de ejecutar la actividad.
A	Accountable	Encargado del cumplimiento y la calidad en la ejecución de la actividad.
C	Consulted	Aporta conocimiento y/o información para que el responsable ejecute la actividad.
I	Informed	Rol que debe ser informado una vez que la actividad ha finalizado.

Tabla 6. Nomenclatura de la matriz RACI

¹⁵ “La matriz RACI define quién es Responsable de que se haga, Responsable del cumplimiento y calidad, Consultado e Informado para una tarea “ (ISACA, 2012).

CAPITULO 5

CONCLUSIONES, RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES Y RESULTADOS

- La gestión de proyectos es un trabajo indispensable que nos permite planificar las tareas, elegir el equipo del proyecto, controlar y evaluar los cambios, así como la organización y planificación de los mismos. Una mala gestión del proyecto provoca una deficiente definición de los requerimientos, retraso en el cumplimiento de las entregas, y falta de coordinación con otras áreas del negocio; ocasionando que no se llegue a la conclusión y cumplimiento del mismo en tiempo y calidad.
- En cuanto a la gestión de los servicios, estos están basados en procesos que tienen por finalidad alinear las necesidades del negocio con los servicios de TI, los cuales son un componente básico del negocio. Siendo necesario entonces contar con un marco de referencia y aplicar buenas prácticas para mantener alineados los servicios de TI con el resto de áreas del negocio.
- Para la adecuada gestión de los servicios en las empresas, cada vez más se busca la adopción de buenas prácticas de gestión, que no es más que las innovaciones exitosas que se implementan para corregir las deficiencias en las necesidades del cliente y en la calidad del servicio. La más utilizada y la de mayor difusión y aceptación es ITIL, esta tiene como finalidad entregar valor a los clientes, mediante la implementación de procesos y funciones establecidos.
- Entre los servicios dentro del negocio, los proporcionados por el departamento de TI, específicamente el de desarrollo de software, debe ser gestionado por una metodología de proyectos de desarrollo de software. Una metodología de gestión de proyectos muy utilizada en desarrollo de software debido a su eficacia es Scrum, esta agrega valor al servicio debido a sus características, las cuales le permiten organizar equipos de trabajo auto-organizados y cumplir con entregas incrementales del producto, minimizando así el riesgo de que el producto final no cumpla con los requerimientos iniciales.

- Al analizar las características, ventajas y desventajas de ITIL y las metodologías ágiles, tanto a nivel individual como en conjunto, se concluye que son compatibles. Esta compatibilidad la apreciamos desde el punto de vista de ITIL como un marco de organización, de gestión documentada de los cambios, sin llegar a ser un proceso de documentación extenso, sino más bien un marco que define las pautas y los lineamientos para cada proceso de la metodología ágil. Así también desde el punto de vista de SCRUM, se definen plenamente las fases de Estrategia, Diseño, Transición, Operación y Mejora continua del Servicio. Es decir, tienen el mismo enfoque.
- Luego de realizar un análisis a la situación actual de la gestión de cambios en el área de desarrollo del departamento de TI, ésta nos dio una visión general sobre el estado de la misma. Los resultados reflejan la falta de organización y de adopción de procedimientos para controlar los cambios. Hay una desconexión entre el negocio y el departamento de TI y su área de desarrollo de software. Los requerimientos no son formales y en muchas de las ocasiones una vez aprobados no se les da el tratamiento adecuado, ya que la priorización y categorización de los mismos no tienen una fundamentación técnica de evaluación previa.
- En el ámbito de elaboración de esta tesis, se desarrolló un proceso de gestión de cambios en el cual encaja perfectamente la metodología de desarrollo de software ágil SCRUM. El proceso tiene los lineamientos generales del proceso de gestión de cambios de ITIL, y en dentro de este, en el desarrollo del cambio, el sub-proceso de desarrollo cubierto por la metodología Scrum.
- El proceso resultante define actividades estándar para tener un control eficiente de los cambios solicitados, optimizando los recursos del área de TI dando cumplimiento a los objetivos planteados para el proceso propuesto.
- El proceso propuesto pretende ser una herramienta que permita cumplir los objetivos planteados para una mejor gestión de los cambios solicitados al área de desarrollo de software del departamento de TI.

5.3. RECOMENDACIONES

Al finalizar este proyecto de tesis y luego de la elaboración del proceso de gestión de cambios, a continuación, se enumeran algunas recomendaciones para mejorar la gestión de los servicios de TI. Estas recomendaciones están dirigidas a nivel departamental, así como a nivel corporativo para empezar a definir una estrategia global de gestión de servicios en etapas posteriores.

- Aplicar el proceso propuesto en esta tesis para la gestión de cambios en el área de desarrollo de software del departamento de TI. Conformación de los roles y equipos de desarrollo necesarios, elaboración de los formatos, cumplimiento de las tareas y procedimientos establecidos.
- Definir como política corporativa la adopción de las normas del marco de referencia ITIL. Iniciando con la gestión de cambios en el área de desarrollo de software del departamento de TI, puesto que es el área en la que se concentran los cambios que afectan a la aplicación corporativa y que soporta a todas las empresas del grupo empresarial. Una vez implementado, ampliar la aplicación de las normas hacia el resto de áreas del grupo empresarial.
- Utilizar una herramienta informática para el control de la gestión de cambios, evaluar las diversas opciones de software disponible en el mercado o evaluar la elaboración de un software propio para este fin.
- Es necesario capacitar al personal tanto administrativo como técnico en el conocimiento del marco de referencia ITIL, así como de SCRUM para cumplir con los objetivos del proceso planteado.



ANEXOS

ANEXO 1. ANALISIS DE ENCUESTAS REALIZADAS A LOS USUARIOS DE LA APLICACIÓN CORPORATIVA

- Formato de la encuesta realizada. A continuación se detalla el formato de la encuesta realizada, son 8 preguntas que tienen que ver directamente sobre la forma en la que se realiza la solicitud de cambio y como es tramitada por el departamento de TI con el usuario.

1 Cuando solicita cambios sobre la aplicación, las realiza a que persona:

- Jefe inmediato ()
- Cualquier persona del departamento de sistemas ()
- Una persona específica en el departamento de sistemas ()

2 Como realizar la solicitud de cambio

- Forma verbal ()
- Formato Impreso (memo) ()
- Correo electronico ()

3 Cuando realiza la solicitud, recibe alguna confirmación de que la solicitud fue recibida?

- Si ()
- No ()

4 Al realizar la solicitud se le indica si ésta fue aceptada o rechazada?

- Si ()
- No ()

5 Al realizar la solicitud se le indica en que tiempo estimado estará listo el cambio solicitado?

- Si ()
- No ()

6 Luego de recibir la solicitud se le indica sobre el avance del mismo ?

- Si ()
- No ()

7 Mientras se desarrolla el cambio se le solicita información adicional sobre su solicitud?

- Si ()
- No ()

8 Cuando se le notifica sobre el cumplimiento del cambio solicitado, se le capacita sobre la nueva funcionalidad?

- Si ()
- No ()

- La encuesta se realizó al personal que puede solicitar cambios al departamento de TI. Por políticas de la empresa, no todos los usuarios pueden solicitar cambios. Se realizó a 19 personas, éstas tienen diferentes cargos a continuación en la tabla 7 detallamos el cargo y el número de personas encuestadas.



Cargo	Nro de Personas
Gerente Vtas	1
Contralor	1
Contador General	1
Jefe de operaciones	1
Jefe de Producción	1
Jefe de línea (marca)	2
Auditor General	1
Auxiliar Auditoria	1
Auxiliar Contable	2
Auxiliar de Operaciones	2
Oficial de Credito	3
Coordinador de Ventas	3

19

Tabla 7. Cargo y número de personas encuestadas. (Fuente: elaboración del autor)

- Los resultados obtenidos de la encuesta nos demuestra el escenario descrito en la introducción y descripción del problema:
 - El 78.95% de los encuestados realiza las solicitudes de cambio de forma verbal, no formal.
 - El 73.68% de los encuestados realiza la solicitud del cambio a cualquier persona del departamento de TI, esto significa no hay una persona o un rol dentro del departamento de TI que sea quien recepte las solicitudes.
 - Al receptar la solicitud no se confirma al usuario de ninguna forma que la solicitud fue receptada.
 - En el 36.84% de los casos se indica al usuario que la solicitud fue aceptada o rechazada.
 - Al realizar la solicitud en el 31.58% de los casos se estima el tiempo en el que estará listo el cambio y se notifica al usuario.
 - Luego de recibir la solicitud de cambio solamente en el 26.32% de los casos se realiza una actualización al usuario sobre el avance del cambio que se está realizando.
 - En un 42.11% de los casos se solicita información adicional al usuario sobre el cambio solicitado.
 - Al finalizar el cambio solicitado, se implementa y capacita al usuario en la utilización o funcionalidad del cambio en todos los casos.

**ANEXO 2. ENCUESTA APLICADA AL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TI****TRANSICION DEL SERVICIO - AREA DE TI**

Principios Clave		
Políticas	Cuenta con una política formal para la transición del servicio?	NO
	Para la implementación de cambios en los servicios tiene como práctica hacerlo a través de la etapa de Transición del servicio?	NO
	Cuenta con un marco de trabajo y estándares para la transición de un servicio?	NO
	Cuenta con sistemas que le ayuden a la transferencia de conocimiento?	NO
	Cuenta con un sistema que le ayude como soporte a la toma de decisiones?	NO
	Tiene establecido planes de liberación e implementación para los paquetes de servicios?	SI
	Tiene como política el maximizar la reutilización de sistemas establecidos?	NO

Procesos		
Gestión de Cambios	Cuenta con un proceso que le permita controlar de forma adecuada los cambios solicitados para un servicio?	NO
	El proceso de control de cambios, garantiza resultados buenos que no disminuyan la calidad del servicio o generen inconvenientes?	NO
	Cuenta con una base de datos para la Gestión de la Configuración CMDB?	NO
	Realiza el registro de todos los cambios realizados en un servicio dentro de la base de datos para la Gestión de la Configuración CMDB?	NO
	Realiza la recepción y registro de las solicitudes de cambio RFC's? Recepción	SI
	Realiza un filtrado inicial de las solicitudes de cambio, para validar la justificación del cambio? Aceptación	SI
	Realiza la asignación de prioridades para las solicitudes de cambio basándose en el uso de escalas como Baja, Normal, Alta o Urgente?	SI
	Realiza la asignación de categorías de las solicitudes de cambio determinado la dificultad e impacto que podría tener el cambio?	SI
	Cuenta con un Comité Asesor del Cambio CAB para la evaluación, priorización y calendarización de ejecución de las solicitudes de cambio ?	NO
	Cuenta con un Comité Asesor de Cambios Urgentes ECAB para la evaluación y definición de soluciones rápidas para las solicitudes asignadas con prioridad Alta o Urgente?	SI
	Realiza permanentemente la revisión y calendarización de las solicitudes de cambio RFC's para su desarrollo? Aprobación y Planificación	SI
	Cuenta con planes de recuperación para revertir funcionalidades que en su implementación y ejecución fallaron? Implementación y Evaluación	NO
	Cuenta con métricas e indicadores que le permitan tener resultados rápidos del funcionamiento de un cambio implementado para la toma de acciones correctivas?	NO

Roles		
Gestión de Cambios	Cuenta con una persona encargada del seguimiento y cumplimiento del proceso para la gestión del cambio?	NO
	Cuenta con una persona que se encargue de la autorización de cambios pequeños?	SI
	Cuenta con una persona encargada de la coordinación y dirección de las reuniones con el CAB?	NO
	Cuenta con una persona encargada de realizar actualizaciones en los calendarios de atención a las solicitudes de cambio RFC's?	SI
	Cuenta con una persona encargada de la coordinación de los cambios que se van a realizar?	SI
	Cuenta con una persona encargada de la coordinación de la ejecución de los cambios?	SI
	Cuenta con una persona encargada de la coordinación de la ejecución de pruebas de los cambios?	SI
	Cuenta con una persona encargada de la coordinación de la implementación de los cambios?	SI
	Cuenta con una persona encargada de la revisión y cierre de las solicitudes de cambio RFC's?	SI



Indicadores		
Gestión de Cambios	Cuenta con un indicador del número de solicitudes de cambio RFC's, clasificadas por la prioridad Baja, Normal, Alta o Urgente?	SI
	Cuenta con un indicador del número de solicitudes de cambio RFC's con prioridad alta o urgente evaluadas y aprobadas por el Comité Asesor de Cambios Urgentes ECAB?	NO
	Cuenta con un indicador del número de solicitudes de cambio RFC's aprobadas por el Comité Asesor del Cambio CAB?	NO
	Cuenta con un indicador del número de solicitudes de cambio RFC's rechazadas por el Comité Asesor del Cambio CAB?	NO
	Cuenta con un indicador del tiempo promedio de revisión de un RFC hasta que este es aprobado para su implementación?	NO



ANEXO 3. FORMATO DE LA LISTA DE PRODUCTO (PRODUCT BACKLOG)

A continuación en la Fig. podemos observar el formato sugerido para la Lista de Producto.

Identificador del requerimiento RFC	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad	Estado	Dimensión / Esfuerzo (Días)	Sprint asignado	Prioridad	Obs
001	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad					
002	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad					
003	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad					
004	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad					
005	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad					
006	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad					
007	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad					
...	...					

Figura 19. Formato de la Lista de producto (Product Backlog). Fuente: Elaborado por el autor

A continuación el detalle de cada una de las columnas de la Lista de Producto.

Columna	Descripción
Identificador del requerimiento (RFC)	Código para identificar el requerimiento (RFC), una vez asignado, no debe ser re-utilizado aún si el requerimiento es rechazado.
Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad	Descripción breve que identifica claramente el requerimiento o la funcionalidad que se desea, puede ser un cambio a una funcionalidad o una nueva.
Estado	Son los estados del requerimiento durante su ciclo de vida: - Ingresado: El requerimiento ha sido registrado pero aún no ha sido asignado a un Sprint. - Aprobado: El requerimiento fue aprobado, y asignado a un Sprint pero aún no ha iniciado su desarrollo. - Procesado: El requerimiento está en proceso de desarrollo. - Terminado: El requerimiento fue desarrollado y terminado.
Dimensión / Esfuerzo (Días)	Medida del esfuerzo (tamaño) que implica desarrollar el requerimiento, existen distintos métodos para medirlo, un ejemplo es medirlo es con días o jornadas laborales.
Sprint	Sprint al que se asigna el requerimiento. Esta asignación puede cambiar en cada iteración donde se haga la revisión de la lista de producto (Product Backlog Review), según las prioridades.
Prioridad	Según el marco de trabajo ágil y Scrum, se deben asignar prioridades a los requerimientos, según las instrucciones del dueño de producto (ProductOwner). De esta forma pueden ordenarse. Las historias de mayor prioridad deben ser las que agregan más valor al negocio.
Obs	Observaciones o Comentarios relacionadas que detallen más el requerimiento. Si es necesario se pueden adjuntar documentos externos.



ANEXO 4. DETALLE DEL TABLERO A UTILIZAR EN LA PLANIFICACIÓN DEL SPRINT.

El tablero de tareas (Scrum Taskboard) nos sirve para gestionar la lista de objetivos a completar en el sprint. Puede diferir de acuerdo a las necesidades pero vamos a utilizar un tablero genérico que contiene los elementos básicos para su funcionamiento. Por lo general se utiliza un tablero de corcho laminado por ser fácil de manipular y de movilizar si es necesario. Se utilizarán notas adhesivas tipo Post-it de varios colores y alfileres para sujetar las notas. Se recomienda utilizar cintas adhesivas color rojo para las tareas urgentes.

Este tablero nos sirve tanto como para la reunión de la planificación del Sprint como para las reuniones diarias del Sprint, ya que sobre éste se irán actualizando los avances de las tareas.

El tablero consta de las siguientes secciones:

1. En la parte superior, van los nombres de los miembros del equipo de Desarrollo, un identificador del color asociado de cada uno de ellos.
2. Una primera fila para tareas no planificadas, aquellas que no son parte de los requisitos u objetivos del sprint pero que es necesario hacer de manera urgente (por ej. errores en producción, urgencias del cliente, etc.).
3. Una segunda fila reservada para la mejora continua, donde se colocarán las tareas de los Sprint anteriores y que queremos que realizar en el Sprint que estamos planificando.
4. Una columna de tareas no iniciadas, tareas que se identifican en la reunión de planificación del Sprint.
5. Una columna de tareas en progreso, las que se están realizando.
6. Una columna de tareas terminadas, las tareas que están ya determinadas como finalizadas por el Equipo de desarrollo.

Al tablero se le puede adjuntar la lista de producto, ésta puede ser una hoja impresa y colocada junto a las secciones detalladas.

En la Fig. 20 se muestra un formato del tablero de trabajo, contiene los elementos básicos que puede contener para la planificación del Sprint.

	Pendiente	Progreso	Terminado
Equipo de Desarrollo			

Figura 20. Modelo del tablero de trabajo para la reunión de planificación del Sprint. Fuente: Elaborado por el autor

Durante la reunión de planificación del Sprint, se va incorporando al tablero siguiente información:

En la columna de la izquierda se irán situando los objetivos de producto (Product Backlog Items) que el Equipo de desarrollo se compromete a completar en la iteración, ordenados por prioridad. Estos objetivos se pueden redactar, por ejemplo en formato de historias de usuario o, simplemente, con un título y un detalle.

A la derecha de cada objetivo se pondrán, en la columna **Pendientes**, las tareas necesarias para poder completarlo, indicando las horas estimadas para su resolución, que iremos actualizando en las reuniones diarias de Scrum.

Las tareas que se han ido realizando en el Sprint anterior y que queremos desarrollar en el siguiente Sprint las colocamos en la columna de Mejora continua.

En las columnas correspondientes colocamos las tareas que están aún en proceso, y también las que ya están terminadas.

ANEXO 5. FORMATO DE LA LISTA DE PENDIENTES DEL SPRINT (SPRINT BACKLOG)

En la Fig. 21 podemos observar el formato sugerido para el registro de la Lista de pendientes del Sprint.

Identificador del requerimiento RFC	Descripción	Tarea	Encargado	Estado	Horas estimadas totales	Día 1		Día 2		...	Total	
						Consumo	Restan	Consumo	Restan		Consumo	Restan
001	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad	Tarea 1					0		0		0	0
		Tarea 2					0		0		0	0
		Tarea 3					0		0		0	0
		...					0		0		0	0
002	Descripción del cambio y/o nueva funcionalidad	Tarea 1					0		0		0	0
		Tarea 2					0		0		0	0
		...					0		0		0	0

Figura 21. Formato de la Lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog). Fuente: Elaborado por el autor

A continuación el detalle de cada una de las columnas del formato.

Columna	Descripción
Identificador de la tarea	Código de identificación del requerimiento (RFC) asignado en la Lista de producto.
Descripción	Descripción breve que identifica claramente el requerimiento o la funcionalidad que se desea, puede ser un cambio a una funcionalidad o una nueva.
Tarea	Se detalla la tarea a ejecutar, para completar un elemento de la Lista de producto (Product backlog) se necesita ejecutar varias tareas, por ejemplo: Construir interfaz para consumir Webservice de facturación electrónica, Reporte de Cartera agrupado por zona geográfica, etc.
Encargado	El nombre de la persona del equipo Scrum que es el responsable de la tarea indicada.
Estado	Estado actual de la tarea. Los tipos de estados son decididos por el Equipo y el Scrum Master. Los estados posibles son los siguientes: No Iniciado, Proceso, Terminado.
Horas estimadas totales	El número de horas que han sido estimadas por el equipo Scrum que serán necesarias para ejecutar la tarea. La asignación de estimados se realiza durante la reunión de planificación del Sprint (Sprint Planning Meeting).
Día 1 Día n	Se utilizan las columnas para llevar un registro de las horas que se han consumido en cada tarea y cuantas horas restan para completarla.
Consumo	Número de horas consumidas en la tarea en el día especificado.
Restan	Número de horas que restan luego de registrarse el consumo diario. Se calcula tomando las horas que restaban el día anterior y se resta las horas consumidas en el día. Si se trata del primer día, se restan las horas del día 1 al estimado de horas totales.
Total	Registra la suma de todas las horas consumidas en el Sprint y las horas que restan finalmente. Las horas restantes deberían ser de cero si se logra ejecutar la tarea en su totalidad.



BIBLIOGRAFIA

- Alaimo, D. M. (2013). *Proyectos Ágiles con Scrum* (1a ed.). Ediciones Kleer.
- An Introductory Overview of ITIL ® 2011 Best Management Practice Portfolio Product. (2013). The Stationery Office. Retrieved from https://www.tsoshop.co.uk/gempdf/itSMF_An_Introductory_Overview_of_ITIL_V3.pdf
- Axelos. (2011). *Glosario y Abreviaturas de ITIL Español*, (July), 1–134.
- Cohn, M. (2004). *User Stories Applied For Agile Software Development*. Boston: Pearson Education Inc. Retrieved from <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321205681/samplepages/0321205685.pdf>
- Figuerola, N. (2012). *ITIL V3 ¿Por dónde empezar?*, 7. Retrieved from <https://articulosit.files.wordpress.com/2012/07/itil-v33.pdf>
- Groll, J. G. (n.d.). *The Agile Service Management Guide*. © DevOps Institute. Retrieved from http://www.masters-consulting.de/fileadmin/web/pdf/2017/Agile_Service_Management_Guide_V1_031715.pdf
- Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. (2013) (Quinta). Project Management Institute, Inc. Retrieved from www.PMI.org
- Huércano, S. (2014). *ITIL v3 Manual íntegro*. [Www.biabile.es](http://www.biabile.es), 101. Retrieved from <http://www.biabile.es/wp-content/uploads/2014/ManualITIL.pdf>
- ISACA. (2012). *COBIT 5. Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. ISACA.
- ITIL implementation and Agile | SCRUMstudy Blog*. (n.d.). Retrieved July 19, 2017, from <https://www.scrumstudy.com/blog/itil-implementation-and-agile/>
- Palacio, J. (2015). *Scrum Manager Guía de formación*. Scrum Manager®.



Retrieved from http://www.scrummanager.net/files/scrum_manager.pdf

Re-inventa. (2011). ¿Scrum vs ITIL o Scrum + ITIL?

Satpathy, T. (2016). Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK). (SCRUMStudy, Ed.). SCRUMStudy. Retrieved from <https://www.scrumstudy.com/SBOK/SCRUMstudy-SBOK-Guide-2016-spanish.pdf>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2016). La Guía de Scrum TM La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego, 19. Retrieved from <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-Spanish.pdf#zoom=100>

Scrum.org. (2017). ¿Qué es Scrum? Retrieved July 23, 2017, from <https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>

Shuterland, J. (n.d.). The Scrum Handbook. Cambridge: Scrum Training Institute. Retrieved from <https://www.scruminc.com/wp-content/uploads/2014/07/The-Scrum-Handbook.pdf>

TSO The Stationery Office. (2011a). Service Design. London.

TSO The Stationery Office. (2011b). Service Transition. London.

TSO The Stationery Office. (2011c). Strategy Service. London.

TSO The Stationery Office. (2011d). The Official Introduction to the ITIL service lifecycle. London.