

**GESTIÓN DE NIVELES DE SERVICIO DE UNA
METODOLOGÍA DE MANTENIMIENTO DE SOFTWARE CON
BASE EN LA NORMA ISO/IEC 20000:2005**



Trabajo de Grado

**Sergio Ricardo Dorado Romero
Javier Mauricio Santacruz Ortiz**

Director: PhD. Francisco José Pino Correa

**Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Sistemas
Línea de Investigación Calidad de Proceso y Producto
Popayán, Mayo de 2014**

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Introducción.....	6
1.1 Prólogo.....	6
1.2 Antecedentes	6
1.3 Planteamiento del problema.....	8
1.4 Justificación.....	9
1.5 Objetivos	11
1.5.1 Objetivo General.....	11
1.5.2 Objetivos específicos.....	11
1.6 Solución propuesta.....	11
1.7 Estrategia de investigación	11
1.8 Estructura del documento	13
Capítulo 2. Marco teórico y estado del arte	15
2.1 Introducción.....	15
2.2 Marco teórico	15
2.2.1 Agile MANTEMA.....	15
2.2.2 ISO/IEC 20000-1:2005. Tecnología de la Información — Gestión del Servicio — Parte 1: Especificación	16
2.2.3 ISO/IEC 20000-2:20005. Tecnología de la Información — Gestión del Servicio — Parte 2: Código de prácticas.....	16
2.2.4 CMMI for Services 1.3	17
2.2.5 Information Technology Infrastructure Library – ITIL v3	17
2.2.6 Control Objectives for Information and related Technology - COBIT 4.1	18
2.2.7 Conceptos importantes relacionados con la gestión de niveles de servicio.....	18
2.3 Estado del arte	19
2.3.1 Proceso de revisión de la literatura.....	20
2.3.2 Estudios relacionados con el mantenimiento de software visto como un servicio.....	20
2.3.3 Estudios relacionados con la gestión de niveles de servicio	24
2.4 Discusión.....	26
2.5 Aporte.....	28
Capítulo 3. Elaboración del procedimiento para la gestión de niveles de servicio	30

3.1	Introducción.....	30
3.2	Visión general del proyecto	30
3.3	Empleo del estándar ISO 20000 como base para el trabajo	31
3.4	Ciclo de Investigación Conceptual - Análisis comparativo entre ISO 20000, ITIL, COBIT y CMMI-SVC.....	33
3.4.1	Análisis de los referentes.....	34
3.4.2	Diseño de la comparación	36
3.4.3	Ejecución de la comparación.....	40
3.4.4	Presentación de los resultados de la comparación.....	41
3.5	Ciclo de Investigación Metodológico - Definición del procedimiento para la gestión de niveles de servicio	45
3.5.1	Análisis de los resultados de las comparaciones	46
3.5.2	Identificación de las actividades	51
3.5.3	Especificación del procedimiento.....	53
3.5.4	Aplicación del procedimiento a la metodología de mantenimiento Agile MANTEMA	75
3.6	Ciclo de Investigación Técnico - Modelado del procedimiento.....	80
3.6.1	Estudio del lenguaje de modelado SPEM 2.0.....	80
3.6.2	Estudio exploratorio de la herramienta EPF-Composer.....	81
3.6.3	Modelado del procedimiento.....	83
3.6.4	Publicación del procedimiento	86
	Capítulo 4. Evaluación del procedimiento	88
4.1	Introducción.....	88
4.2	Estructura del focus group	89
4.3	Aplicación del focus group para la evaluación del procedimiento	90
4.3.1	Fase de planeamiento de la investigación.....	91
4.3.2	Fase de definición de grupos de discusión	93
4.3.3	Fase de conducción de la sesión del debate.....	94
4.3.4	Fase de análisis de Información y reporte de resultados.....	95
4.4	Aplicación de los resultados del focus group en la especificación del procedimiento	102
	Capítulo 5. Conclusiones.....	104
5.1	Introducción.....	104

5.2	La necesidad de especificar una forma explícita de gestionar los niveles de servicio.....	104
5.3	Similitudes entre referentes de gestión de servicios	105
5.4	Actividades de la gestión de niveles de servicio	106
5.5	El valor de la evaluación para la optimización del procedimiento	107
5.6	Lecciones aprendidas	107
5.7	Sumario.....	109
5.8	Trabajos futuros	111
Referencias	112

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Comparación de las propuestas para la gestión de niveles de servicio	27
Tabla 2.	Elementos a comparar de cada referente	40
Tabla 3.	Comparación detallada entre Acuerdos de nivel del servicio (ISO 20000-2) y R2 (ISO 20000-1)	41
Tabla 4.	Vista general de la comparación entre ISO 20000-1 e ISO 20000-2.....	42
Tabla 5.	Comparación detallada entre Diseñar frameworks de SLA (ITIL) y R2 (ISO 20000-1).....	42
Tabla 6.	Vista general de la comparación entre ISO 20000-1 e ITIL.....	43
Tabla 7.	Comparación detallada entre Monitoreo y reporte del cumplimiento de los niveles de servicio (COBIT) y R6 (ISO 20000-1).....	43
Tabla 8.	Vista general de la comparación entre ISO 20000-1 y COBIT	44
Tabla 9.	Comparación detallada entre Establecer planes para servicios estándar (CMMI-SVC) y R6 (ISO 20000-1).....	44
Tabla 10.	Vista general de la comparación entre ISO 20000-1 y CMMI-SVC	45
Tabla 11.	Resumen de las comparaciones	45
Tabla 12.	Soporte a las actividades por parte de los referentes.....	52
Tabla 13.	Determinar y acordar SLR	57
Tabla 14.	Definir y acordar SLA	60
Tabla 15.	Definir y acordar acuerdos de soporte.....	62
Tabla 16.	Monitorear el nivel de servicio	65
Tabla 17.	Medir y reportar la satisfacción del cliente.....	66
Tabla 18.	Revisar SLA y acuerdos de soporte	69

Tabla 19. Analizar no conformidades	71
Tabla 20. Gestionar cambios.....	74
Tabla 21. Estructurar entradas para el plan de mejora del servicio.....	75
Tabla 22. Tiempos reales de las actividades en la sesión de debate del focus group	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura multicíclica con bifurcación	12
Figura 2. Estrategia de investigación	13
Figura 3. Visión general del proyecto	31
Figura 4. Ciclo de Investigación Conceptual	33
Figura 5. Ciclo de Investigación Metodológico	46
Figura 6. Diagrama del procedimiento incluyendo productos de trabajo	55
Figura 7. Ciclo de Investigación Técnico	80
Figura 8. Conceptos para representar la jerarquía de desglose del trabajo	82
Figura 9. Contenido del método y Procesos en EPF-Composer	83
Figura 10. Contenido del método del procedimiento para la gestión de niveles de servicio	84
Figura 11. Estructura de desglose del procedimiento para la gestión de niveles de servicio	85
Figura 12. Diagrama general del procedimiento para la gestión de niveles de servicio	86
Figura 13. Publicación de la tarea Determinar el nivel de servicio	87
Figura 14. Fases del método focus group	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultado de las Preguntas generales sobre el procedimiento (Preguntas 1 a 3 y 5 a 8)	98
Gráfico 2. Resultado de las Preguntas generales sobre el procedimiento (Pregunta 4)	99

Capítulo 1. Introducción

1.1 Prólogo

En este trabajo se presenta un procedimiento para la gestión de niveles de servicio de la metodología de mantenimiento de software Agile MANTEMA [1], definido a partir de los lineamientos establecidos en la norma internacional para gestión de servicios de Tecnologías de la Información (TI) ISO/IEC 20000:2005 (en adelante ISO 20000) [2].

Con el fin de ofrecer una solución lo más completa posible, se hace necesario apoyar la gestión de niveles de servicio planteada por ISO 20000, con otros referentes en el campo de gestión de servicios de TI, tales como CMMI for Services versión 1.3 (en adelante CMMI-SVC) [3], COBIT 4.1 (en adelante COBIT) [4] e ITIL versión 3 (en adelante ITIL) [5]. Por tal razón, aunque la norma base para la elaboración del procedimiento es ISO 20000, la especificación del mismo se ve enriquecida por prácticas de los referentes mencionados anteriormente que ayudan a un mejor cumplimiento de los requisitos bajo los cuales según ISO 20000 debe realizarse la gestión de niveles de servicio.

Dado que los referentes para gestión de servicios presentan una perspectiva genérica, independiente del servicio, el procedimiento desarrollado en este trabajo tiene también un carácter genérico, por lo que una forma de concretarlo es por medio de su aplicación a la metodología de mantenimiento de software Agile MANTEMA, la cual al contar con niveles de servicio definidos, es adecuada para la inclusión de un mecanismo para su gestión.

Así, con este trabajo se ha logrado complementar la gestión de niveles de servicio de la norma ISO 20000 realizando un análisis de cómo pueden otros referentes apoyar este aspecto de la norma, y a partir de ello, se ha proporcionado una manera de gestionar los niveles de servicio que han sido definidos en Agile MANTEMA.

Este capítulo está compuesto por los antecedentes de la temática que se va a abordar, el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos del trabajo, seguido de la solución propuesta, la estrategia de investigación y la estructura del resto del documento.

1.2 Antecedentes

Agile MANTEMA describe una guía para la realización del proceso de mantenimiento de software. Puesto que el procedimiento aquí desarrollado es aplicado a dicha metodología, se tiene entonces que el servicio del cual se llegan a gestionar sus

niveles es el servicio de mantenimiento de software, y por tanto en el contexto del presente trabajo, se hace necesario revisar el enfoque de prestación del mantenimiento como un servicio. En este aspecto se destacan estudios como [6], en el que se describen las diferencias entre el desarrollo de software y el mantenimiento de software, concluyendo que en el primero resulta en un producto, mientras en el segundo resulta en un servicio. Bajo la perspectiva de mantenimiento como servicio, se analizan algunas situaciones que comprometen su calidad, y además se proponen procesos para manejarlas. Cabe resaltar que para poder implementar estos procesos en una organización, en [6] se discuten dos enfoques estandarizados (ITIL e IT Service CMM [7]) que ayudan a lograr dicho objetivo, lo cual es un precedente para el presente trabajo, ya que en [6] se ha vislumbrado la necesidad de soportar la gestión de servicio de mantenimiento con un referente internacional.

En [6] se tiene en cuenta un elemento clave en la gestión de niveles de servicio: el Acuerdo de Nivel de Servicio (Service Level Agreement - SLA). Un SLA es un acuerdo escrito entre un proveedor del servicio y un cliente, el cual documenta los servicios y los niveles de servicio acordados [8]. El concepto de mantenimiento como servicio es asimismo estudiado en [9], en donde también se han descrito las diferencias que surgen entre actividades propias del desarrollo de software y las del mantenimiento de software. Como principal problema del servicio de mantenimiento, se tiene que el cliente muchas veces no se concientiza acerca de los beneficios que el mantenimiento trae para su negocio, por lo que una manera de contrarrestar este efecto es a través de la definición de un SLA con metas medibles y definidas desde la perspectiva del cliente.

A diferencia de los anteriores estudios, Agile MANTEMA no maneja el concepto de SLA pese a que cuenta con niveles de servicio definidos en su especificación, pues más que una propuesta orientada a ofrecer el mantenimiento como servicio es una estrategia de mantenimiento ágil para pequeñas organizaciones. Agile MANTEMA se centra en componentes tales como tipos de mantenimiento, niveles de realización, niveles de servicio y niveles de capacidad, con los cuales se pretende apoyar el proceso de mantenimiento de las pequeñas organizaciones que se dedican a dicha línea de negocio.

Además, el hecho de que Agile MANTEMA sea una propuesta dirigida a pequeñas organizaciones, marca una diferencia con otras metodologías de mantenimiento tales como MANTEMA [10] (predecesora de Agile MANTEMA) la cual no es aplicable en pequeñas organizaciones por el esfuerzo que conllevaría, S3M [11] que describe un modelo de madurez para el mantenimiento de software e igualmente involucra demasiadas prácticas que vuelven inviable su aplicación en pequeñas organizaciones, y por último CM3 [12], que además de no haber sido desarrollada enfocada en este tipo de organizaciones, se centra en solamente un tipo de mantenimiento: el mantenimiento correctivo.

De esta manera se tienen distintas propuestas que estudian tanto el aspecto orientado a servicio como el aspecto metodológico del mantenimiento de software. A pesar de ello, en estos estudios no se ha recalcado o profundizado sobre la importancia que tiene la gestión de niveles de servicio, especificando por ejemplo, un método a seguir con el que se puedan manejar actividades propias de este proceso tales como acordar, registrar y monitorear el SLA, entre otras. Estas actividades pueden ser guiadas por referentes internacionales para la gestión de servicios de TI tales como:

- **ISO 20000**: un estándar compuesto por cinco partes que promueve la adopción de un enfoque de procesos integrados para una provisión eficaz de servicios que satisfaga los requisitos del negocio y del cliente.
- **CMMI-SVC**: el modelo del Software Engineering Institute (SEI) para la gestión de servicios de TI que abarca 24 áreas de proceso de las cuales ocho son específicas para la gestión de servicios.
- **COBIT**: un framework creado por la Information Systems Audit and Control Association (ISACA) para la gestión y gobierno de TI. Entre sus características destacan su orientación al negocio, un enfoque basado en procesos y la definición de objetivos de control y modelos de madurez.
- **ITIL**: un conjunto de buenas prácticas de gestión de servicios, desarrollado por la Office of Government Commerce del Reino Unido y aceptado en todo el mundo como estándar de facto¹. ITIL se centra en la medida continua y en la mejora de la calidad de los servicios ofrecidos, tanto desde la perspectiva del negocio como desde la perspectiva del cliente.

Una descripción más detallada de cada uno de estos referentes se encuentra en el capítulo 2.

1.3 Planteamiento del problema

Metodologías como [1], [11] y [12] describen con detalle el proceso de mantenimiento de software, y aunque algunas tratan también aspectos propios del enfoque de mantenimiento como un servicio (definición de niveles de servicio en [1] o SLA en [11]), no existe un proceso claro que indique cómo gestionar tales elementos, por ejemplo, no se especifica como monitorear el cumplimiento de los SLA, o como monitorear los niveles de servicio. Estas actividades y otras más, hacen parte de la gestión de niveles de servicio, un proceso enmarcado dentro de un ámbito más amplio que es la gestión de servicios de TI. Como su nombre lo dice, la gestión de niveles de servicio se concentra únicamente en un aspecto: los niveles de un servicio. Un nivel de servicio se puede definir como “una magnitud, grado, o calidad definida del cumplimiento del servicio prestado” [3]. Los niveles de servicio se deben acordar explícita y formalmente entre las partes involucradas, pues la calidad del

¹ Es aquel que, sin tener el respaldo formal de una autoridad institucional o un organismo de normalización, es ampliamente empleado en su campo

servicio debería ser percibida de igual manera tanto por el cliente como por el proveedor y la forma de lograr esto es por medio de SLA. Para gestionar adecuadamente los niveles de servicio, normas de gestión de servicios de TI tales como ISO 20000, ITIL, CMMI-SVC y COBIT contribuyen en esta actividad. Estas normas son muy genéricas y están orientadas a la gestión de servicios en general, sin centrarse en un dominio específico. No obstante, las prácticas o recomendaciones de estas normas están generalmente descritas en un alto nivel de abstracción, indicando qué se debe hacer para gestionar el nivel de un servicio, más no detallan cómo hacerlo.

Una inadecuada gestión de niveles de servicio puede traer según [6], [13] y [14] los siguientes problemas: (i) que el servicio percibido por el proveedor difiera del servicio percibido por el cliente, (ii) la prestación de servicios real no coincida con los servicios especificados, (iii) dificultades al momento de establecer una relación precio/desempeño del servicio prestado, (iv) especificación de documentos muy técnicos cuya terminología no sea suficientemente clara para los clientes, (v) falta de claridad en el momento de definir responsabilidades y funciones tanto del proveedor de servicios como del cliente, (vi) dificultad o imposibilidad de identificar oportunidades de mejora para los servicios ofrecidos y (vii) inadecuada gestión de los recursos empleados para la prestación del servicio. Estos inconvenientes pueden conllevar a problemas de calidad, excesos de costos e incluso podría afectar el nombre de la empresa prestadora del servicio.

Dado que en la literatura analizada no se encuentran propuestas que describan la forma de ofrecer un nivel oportuno de servicio de mantenimiento según las necesidades del cliente, se hace necesario trabajar sobre la definición de un procedimiento que ayude a realizar la labor de gestionar los niveles de servicio, con el fin de apoyar la calidad en la entrega del servicio de mantenimiento.

Considerando lo descrito anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál sería la manera para gestionar adecuadamente los niveles de servicio de una metodología de mantenimiento de software siguiendo los lineamientos propuestos por la norma ISO 20000?

Para resolver esta pregunta, se presentará en este trabajo de grado un procedimiento para la gestión de niveles de servicio aplicado al mantenimiento de software y guiado por la norma ISO 20000, que además estará apoyado por otros estándares conocidos dentro del área de gestión de servicios.

1.4 Justificación

Agile MANTEMA es una metodología destinada a aplicarse en pequeñas empresas desarrollada en el marco del proyecto COMPETISOFT², el cual involucra un cuerpo

² En este proyecto ha participado la Universidad del Cauca.

nacional para la estandarización y certificación, más de 10 pequeñas empresas software y 27 grupos de investigación de 13 países en Latinoamérica [15]. En el contexto local se tiene que según [16], el sector de la industria del software en Colombia dedicado a la línea de negocio del mantenimiento de software alcanza un porcentaje de participación del 41% de las organizaciones³. Sin embargo, estas organizaciones al no enfocarse en un segmento particular de la industria software, tienden a tener bajos grados de especialización, por lo que pensando en apoyar la calidad en la entrega del servicio surge el procedimiento propuesto en este trabajo.

En general, una forma para garantizar la calidad de un servicio es por medio de una certificación; en este aspecto las empresas colombianas buscan emplear un estándar menos costoso para implantar su sistema de gestión de servicios, y es ISO 20000 una de las alternativas con mayores ventajas al momento de implantar un sistema de gestión de servicios de TI, entre otras cosas porque representa una menor inversión en comparación con el estándar CMMI-SVC. Además la certificación en la norma ISO 20000 permite a las empresas aumentar la ventaja competitiva que esto supone y evidenciar al cliente la calidad del servicio que se ofrece [17]. Es por tal razón que el presente trabajo permite establecer un acercamiento a la certificación en ISO 20000, por medio de la profundización en un componente propuesto por dicho estándar: la gestión de niveles de servicio.

Teniendo en cuenta que un 76,8% de la industria del software y servicios asociados en Colombia se puede enmarcar en la categoría de pequeñas empresas [16], el presente trabajo complementa la adopción de Agile MANTEMA en algunas de estas organizaciones que se dedican al mantenimiento de software y que además quieren mejorar su proceso de mantenimiento siguiendo el enfoque ágil y orientado a pequeñas empresas de Agile MANTEMA.

Por último, con el presente trabajo se genera un aporte al conocimiento científico, basado en el hecho de que en la literatura analizada no se encuentran propuestas que manejen el tema de gestión de niveles de servicio aplicada al mantenimiento de software, ni tampoco propuestas que traten la gestión de niveles de servicio soportada por un referente internacional. Así, por medio de este trabajo, se logra abordar lo que es la gestión de niveles de servicio, tanto soportada por un referente como evidenciada o aplicada al mantenimiento de software.

³ La mayoría de estas organizaciones no se dedica exclusivamente al mantenimiento de software, pues participan simultáneamente en varias líneas de negocio.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Proponer un procedimiento⁴ para gestionar los niveles de servicio de la metodología de mantenimiento Agile MANTEMA utilizando la gestión de niveles de servicio de la norma ISO/IEC 20000:2005 buscando apoyar la calidad en la entrega del servicio de mantenimiento de software.

1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis comparativo de los esquemas de gestión de niveles de servicio del estándar ISO/IEC 20000:2005 con otras normas para la gestión de servicios de TI.
- Definir un procedimiento explícito que ayude a las empresas a ofrecer y gestionar los niveles de servicio de mantenimiento establecidos en la metodología Agile MANTEMA.
- Elaborar el modelo del procedimiento desarrollado usando el lenguaje de modelado SPEM 2.0 en la herramienta EPF-Composer.
- Evaluar la propuesta desarrollada mediante el método focus group.

1.6 Solución propuesta

Para gestionar los niveles de servicio de Agile MANTEMA se ha propuesto un procedimiento basado en la norma ISO 20000, que además adopta las mejores prácticas de los referentes internacionales ITIL, COBIT y CMMI-SVC para apoyar los requisitos propuestos por la norma ISO 20000-1 [8]. Este procedimiento se compone de actividades, tareas, roles, productos de trabajo y diagramas modelados usando el lenguaje SPEM 2.0 en la herramienta EPF-Composer.

1.7 Estrategia de investigación

La estrategia de investigación utilizada está basada en la metodología investigación-acción o action-research [18]. El ciclo con el que empieza la investigación es el ciclo inicial, en el cual se hace una primera aproximación al problema que motiva la investigación. Posteriormente, se propone en una estructura multicíclica con bifurcación (Figura 1) que permite diferenciar los sub-problemas identificados en la investigación desde una perspectiva conceptual, metodológica o técnica.

⁴ Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo un proceso o una actividad [19].



Figura 1. Estructura multicíclica con bifurcación

De esta manera, se ha adoptado la estrategia investigación-acción en este proyecto, definiendo los siguientes ciclos:

Ciclo inicial: el objetivo de este ciclo es conocer con mayor detalle lo referente al problema de investigación, analizando los conceptos importantes y los trabajos relacionados con el tema abordado. Este ciclo fue llevado a cabo durante el desarrollo del marco teórico y el estado del arte y sus resultados se ven reflejados en el capítulo 2.

Ciclo de investigación conceptual: el propósito de este ciclo es afrontar el objetivo específico 1, relacionado con el análisis comparativo de los esquemas de gestión de niveles de servicio del estándar ISO 20000 con otras normas para la gestión de servicios de TI. Este ciclo se realizó mediante una adaptación del método propuesto en [20] y ha sido desarrollado en el capítulo 3.

Ciclo de investigación metodológico: la finalidad de este ciclo es abordar el objetivo específico 2, relacionado con la definición del procedimiento para la gestión de niveles de servicio de la metodología de mantenimiento Agile MANTEMA. Aquí se definirán detalladamente los pasos para gestionar los niveles de servicio con base en la norma ISO 20000. Este ciclo será desarrollado en el capítulo 3.

Ciclo de investigación técnico: la meta de este ciclo es encarar el objetivo específico 3, relacionado con el modelado del procedimiento definido para gestionar los niveles de servicio utilizando la herramienta EPF-Composer. Este ciclo será desarrollado en el capítulo 3.

Los dos ciclos siguientes no hacen parte propiamente de la metodología investigación-acción, sin embargo son necesarios para llevar a cabo el presente trabajo y por tanto se han incluido en la estrategia de investigación empleada.

Ciclo de evaluación del procedimiento: el propósito de este ciclo es abordar el objetivo específico 4, relacionado con llevar a cabo la evaluación del procedimiento por medio de una adaptación del método focus group propuesto en [21], con el fin de evaluar la calidad del procedimiento desarrollado. Este ciclo será desarrollado en el capítulo 4.

Ciclo de gestión del proyecto: este ciclo se ejecuta durante todo el proyecto para realizar el seguimiento y control al desarrollo del mismo, además de realizar la documentación de cada uno de los capítulos que hacen parte de esta monografía.

De este modo, el proceso llevado a cabo para realizar la investigación se puede visualizar en la Figura 2.

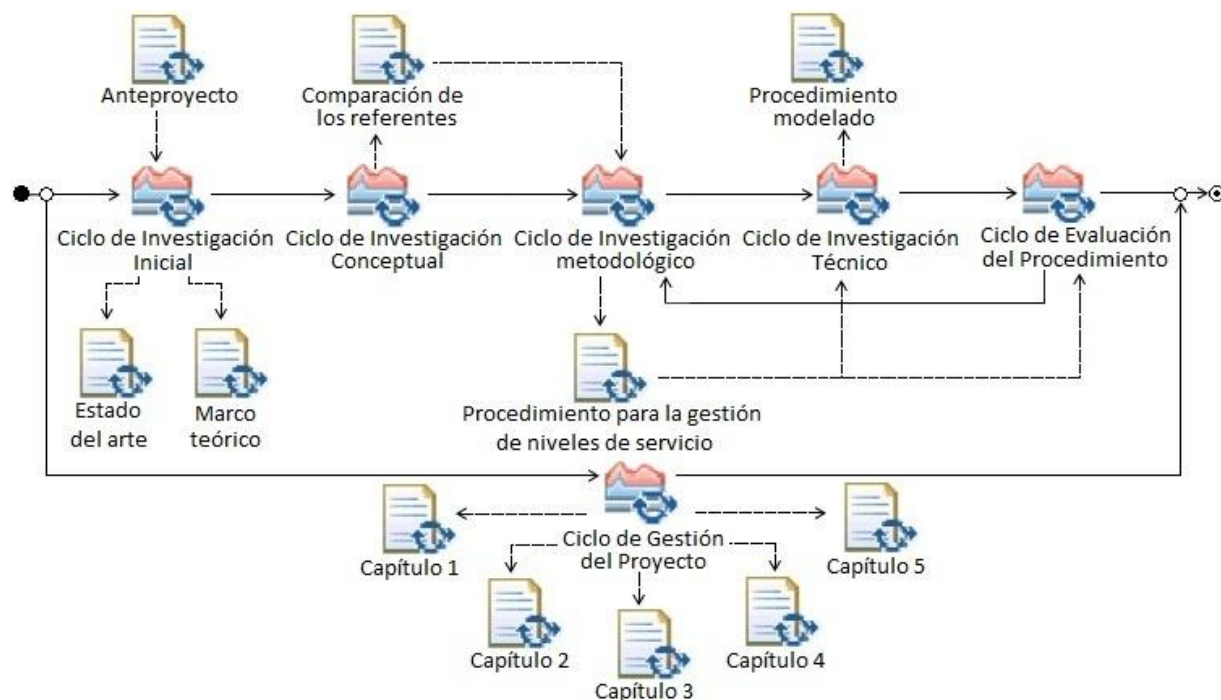


Figura 2. Estrategia de investigación

1.8 Estructura del documento

De esta forma el trabajo investigativo desarrollado en el presente documento está compuesto por los capítulos descritos a continuación:

En el capítulo 2 se presenta el marco teórico y el estado del arte actual relacionado con el tema de la gestión de niveles de servicio. Primero se presenta un marco

teórico en donde se presentan las normas utilizadas y se explican algunos conceptos relevantes en este trabajo de investigación, siguiente a esto se describe el proceso de revisión de la literatura, luego el estado del arte de estudios relacionadas con el mantenimiento como servicio y la gestión de niveles de servicio, después se realiza una comparación de la literatura encontrada y por último el aporte del trabajo investigativo desarrollado.

En el capítulo 3 se presenta la construcción y el modelado del procedimiento para el proceso de la gestión de niveles de servicio. Inicialmente se realiza un análisis comparativo de los referentes relacionados con la gestión de niveles de servicio, luego se realiza la definición del procedimiento y su aplicación a la metodología de mantenimiento de software Agile MANTEMA y por último el modelado del procedimiento en la herramienta EPF-Composer.

En el capítulo 4 se presenta la evaluación del procedimiento propuesto mediante el método focus group. Se presenta el proceso para realizar la evaluación del procedimiento y el análisis y recomendaciones que surjan de dicha evaluación.

Por último, en el capítulo 5 se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

Capítulo 2. Marco teórico y estado del arte

2.1 Introducción

En este capítulo se encuentra la fundamentación teórica y estudios previos sobre el tema de investigación. La finalidad de este capítulo es presentar la información necesaria para comprender de una manera más profunda la motivación por aportar un conocimiento que difiera de las propuestas existentes que abordan temas relacionados con la investigación realizada en este trabajo. Igualmente también a través de este capítulo se pretende realizar una introducción al manejo de gestión de niveles de servicio por parte de los referentes de gestión de servicios de TI empleados, como también de la metodología Agile MANTEMA.

Este capítulo está dividido en: (i) Marco teórico: donde se describe Agile MANTEMA, los referentes para gestión de servicios de TI, y se incluyen definiciones relevantes para el contexto del presente trabajo, (ii) Estado del arte: aquí se muestra el proceso usado para la selección de estudios relacionados, además de una síntesis de cada uno de ellos, (iii) Discusión: en esta sección se realiza el análisis de las carencias encontradas en los estudios del estado del arte, que este trabajo pretende llegar a cubrir, y (iv) Aporte: en esta sección se describe cómo éste trabajo puede aportar al conocimiento científico.

2.2 Marco teórico

Aquí se presentan los conceptos teóricos que sustentan este trabajo de investigación. Inicialmente se hace una descripción de la metodología de mantenimiento empleada, seguido de un resumen acerca de los referentes de gestión de servicios de TI analizados y por último se incluyen algunas definiciones relacionadas con la gestión de niveles de servicio.

2.2.1 Agile MANTEMA

La metodología Agile MANTEMA fue desarrollada en el marco del proyecto COMPETISOFT, en donde se considera que el mantenimiento del software es una actividad muy importante que debe ser abordada por separado del desarrollo de software ya que la naturaleza y características de cada uno son muy diferentes; muchas técnicas, herramientas y procesos del desarrollo no son directamente aplicables a mantenimiento [1]. Dentro de este contexto, esta metodología de mantenimiento de software adapta la metodología MANTEMA y el método Scrum [22] mediante una “aceleración” de MANTEMA por medio de la gestión ágil de proyectos, según lo propuesto por Scrum.

Como su nombre lo dice, Agile MANTEMA es una metodología ágil, ya que al hacer uso de Scrum permite contar con ventajas como: entrega temprana y continua de mantenimiento de software para el cliente, buena comunicación entre los encargados del mantenimiento y los usuarios durante todo el proyecto y reflexión permanente sobre el proceso de mantenimiento [1]. Agile MANTEMA cuenta dentro de su especificación con un proceso (incluye actividades, tareas, roles y productos de trabajo), tipos de mantenimiento, niveles de servicio, niveles de realización y niveles de capacidad.

Los niveles de servicio que incluye Agile MANTEMA son: (i) Básico, donde se ofrece el tipo de mantenimiento urgente-correctivo, (ii) Intermedio, donde se ofrecen los tipos de mantenimiento urgente-correctivo, no urgente-correctivo y perfectivo y (iii) Avanzado, donde se ofrecen los tipos de mantenimiento urgente-correctivo, no urgente-correctivo, perfectivo, preventivo y adaptativo.

2.2.2 ISO/IEC 20000-1:2005. Tecnología de la Información — Gestión del Servicio — Parte 1: Especificación

Este estándar promueve la adopción de un modelo de procesos integrados destinado a mejorar la eficacia en la prestación de los servicios relacionados con las TI [8]. Se mencionan los requisitos que un sistema de gestión de servicios debe tener, y se basa en la metodología Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)⁵ para llevar a cabo la gestión del servicio.

Esta parte de la norma ISO 20000 es certificable, ya que las organizaciones deben ser auditadas y medidas frente a un conjunto establecido de requisitos para obtener la certificación. Estos requisitos son definidos para realizar una entrega de servicios de TI alineados con las necesidades del cliente y su cumplimiento garantiza que se realiza un ciclo de mejora continua.

La primera parte de la norma ISO 20000 propone un proceso para la gestión de niveles de servicio que tiene como objetivo definir, acordar, registrar y gestionar los niveles de servicio y está enmarcado dentro de un proceso más general que es el proceso de prestación del servicio.

2.2.3 ISO/IEC 20000-2:2005. Tecnología de la Información — Gestión del Servicio — Parte 2: Código de prácticas

El aporte más significativo que brinda esta norma para el proyecto que aquí se plantea, consiste en describir las pautas para realizar la gestión de niveles de servicio mediante el proceso Service Level Management [23], el cual considera un

⁵ PHVA: También conocido como ciclo de Deming. Es una estrategia de mejora continua de la calidad.

catálogo de servicios, acuerdos de nivel de servicio y su posterior gestión. Este proceso hace parte del grupo de procesos de prestación del servicio.

Esta parte describe un conjunto de recomendaciones y buenas prácticas adoptadas y aceptadas por la industria para la gestión de servicios de TI y sirve como guía en el cumplimiento de los requisitos del estándar ISO 20000-1.

El proceso de gestión de niveles de servicio tiene en consideración las siguientes prácticas:

- Catálogo de servicios
- Acuerdos de nivel del servicio
- Procesos de gestión de nivel del servicio
- Acuerdos sobre el servicio de soporte

2.2.4 CMMI for Services 1.3

CMMI-SVC es un proyecto desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) con el objetivo de proporcionar un conjunto completo e integrado de directrices para la prestación de servicios de calidad mediante 24 áreas de procesos [3]. Cada área de proceso se conforma de objetivos específicos (SG) que a su vez se componen de prácticas específicas (SP) que se cumplen a partir de la ejecución de diferentes sub-prácticas establecidas por el modelo.

Con relación a la gestión de niveles de servicio, no se define un área de proceso explícita para ello, lo más cercano es el área de proceso Gestión de Servicio Estratégico (STSM) que se divide en dos objetivos específicos que a su vez se dividen en dos prácticas específicas, así:

- **SG 1** Establecer las necesidades estratégicas y planes para los servicios estándar
 - **SP 1.1** Reunir y analizar datos
 - **SP 1.2** Establecer planes para servicios estándar
- **SG 2** Establecer servicios estándar
 - **SP 2.1** Establecer propiedades de los servicios estándar y niveles de servicio
 - **SP 2.2** Establecer descripciones de servicios estándar

Cada práctica específica se compone de ejemplos de productos de trabajo y de sub-prácticas.

2.2.5 Information Technology Infrastructure Library – ITIL v3

La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información [5] es un compendio de publicaciones orientadas a describir y ofrecer lo que se conoce como

buenas prácticas, aplicadas en el campo de la gestión de los servicios de TI. Cabe mencionar que es una norma internacional en la cual se basó la norma ISO 20000.

En el volumen Service Design se describen dos procesos que tienen relación con el trabajo que aquí se propone. Tales procesos son la Gestión del Catálogo de Servicios que tiene como objetivo asegurar la realización de un catálogo de servicios que contenga información precisa y actualizada de todos los servicios que se ofrecen y Gestión de Niveles de Servicio que tiene como objetivo asegurar que un nivel de servicio acordado es provisto para todos los servicios de TI actuales, y que futuros servicios son entregados para alcanzar las metas acordadas.

2.2.6 Control Objectives for Information and related Technology - COBIT 4.1

COBIT [4] es una guía de buenas prácticas creada por ISACA⁶ para la gestión y el gobierno de TI. El objetivo de COBIT es “Investigar, desarrollar, hacer público y promover un marco de control de gobierno de TI autorizado, actualizado, aceptado internacionalmente para la adopción por parte de las empresas y el uso diario por parte de gerentes de negocio, profesionales de TI y profesionales de aseguramiento”. Define un conjunto de procesos junto con sus entradas y salidas, actividades clave, objetivos de control, indicadores de desempeño y un modelo de madurez.

COBIT cuenta con 34 procesos clasificados en cuatro dominios:

- Planear y Organizar
- Adquirir e Implementar
- Entregar y Dar Soporte
- Monitorear y Evaluar

Dentro del dominio Entregar y Dar soporte se encuentra el proceso Definir y administrar los niveles de servicio. Este proceso cuenta con 6 objetivos de control y una matriz de asignación de responsabilidades RACI (Responsable, Aprobador, Consultado, Informado) con ocho actividades junto con los roles involucrados en cada una de ellas.

2.2.7 Conceptos importantes relacionados con la gestión de niveles de servicio

Servicio:

- Un producto que es intangible y no almacenable [3].

⁶ ISACA: Information Systems Audit and Control Association (Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información)

- Una manera de entregar valor a los clientes, como soporte de los resultados que ellos mismos pueden obtener sin incurrir en costos y riesgos específicos [5].

Nivel de servicio:

- Una magnitud, grado, o calidad definida del cumplimiento del servicio prestado [3].
- Logro medido y reportado contra uno o más objetivos de nivel de servicio [5].

Catálogo de servicios:

- Una lista o un repositorio de definiciones de servicios estandarizados [3].
- Una base de datos o documento estructurado con información sobre todos los servicios de TI, incluyendo los que están disponibles para el despliegue. Incluye información sobre entregables, precios, puntos de contacto, pedidos y procesos de solicitud [5].

Acuerdo de nivel de servicio:

- Acuerdo por escrito entre un proveedor de servicios y los usuarios del cliente, el cual documenta los niveles de servicio acordados para un servicio prestado [4].
- Un acuerdo de servicio que especifica los servicios prestados; medidas de servicio; niveles de servicio aceptables e inaceptables, y responsabilidades que se esperan, obligaciones y acciones tanto del proveedor y del cliente en las situaciones previstas [3].
- Acuerdo escrito entre un proveedor del servicio y un cliente, el cual documenta los servicios y los niveles de servicio acordados [8].
- Un acuerdo entre un proveedor de servicios de TI y un cliente. El SLA describe el servicio de TI, documenta objetivos de nivel de servicio y especifica las responsabilidades del proveedor de servicios de TI y el cliente [5].

2.3 Estado del arte

A continuación se presenta el proceso empleado para realizar la revisión de la literatura sobre el tema, seguido de nueve estudios considerados relevantes para la investigación llevada a cabo en el presente trabajo. Estos estudios se agrupan en dos categorías: Mantenimiento como Servicio y Gestión de Niveles de Servicio.

2.3.1 Proceso de revisión de la literatura

El proceso realizado para la revisión de la literatura fue el siguiente: (i) se identificó una lista de palabras clave relacionadas con el tema de investigación: maintenance, service, level, management, ISO, 20000, CMMI, ITIL y COBIT, (ii) se formaron varias frases utilizando las palabras identificadas anteriormente y se encontraron dos tipos de estudios: a) estudios relacionados con el mantenimiento visto como un servicio y b) estudios relacionados con la gestión de niveles de servicio, (iii) se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos bibliográficas: IEEE Digital Library, ACM Digital Library, Springer y Scopus, usando las frases formadas previamente, (iv) basándose en el abstract y en las conclusiones de los artículos se seleccionaron los que, según los objetivos de la investigación, son más relevantes, (v) a partir de la revisión bibliográfica de los estudios seleccionados, se encontraron otros estudios asociados al tema de investigación y (vi) por último los artículos fueron analizados para seleccionar cuales estaban directamente relacionados con mantenimiento de software como servicio y la gestión de niveles de servicio.

2.3.2 Estudios relacionados con el mantenimiento de software visto como un servicio

2.3.2.1 Software Maintenance from a Service Perspective

Este trabajo [6] ve el mantenimiento de software desde el punto de vista de un servicio, las implicaciones que esto puede tener y las diferencias entre el mantenimiento (visto como servicio) y desarrollo (visto como un proceso para generar productos). Este estudio argumenta que el mantenimiento de software necesita procesos y actividades diferentes y adicionales a los proporcionados por una organización centrada totalmente en el desarrollo.

Se sugiere que al momento de entregar un servicio se tenga en cuenta: (i) la calidad técnica: el resultado del servicio y (ii) la calidad funcional: cómo se entrega el servicio. Para mejorar estos dos aspectos proponen cuatro recomendaciones:

- Traducir las expectativas de servicio de los clientes en acuerdos de servicio claramente definidos.
- Utilizar los acuerdos de servicios, como base para planificar y ejecutar la prestación de servicios.
- Asegurar que la prestación de servicios se realiza de acuerdo con la planificación y los procedimientos.
- Gestionar la comunicación acerca de los servicios prestados.

Basados en los resultados de cuatro casos de estudio realizados, proponen cuatro procesos para abordar las recomendaciones anteriormente mencionadas, estos son:

- Gestión de compromisos
- Planificación de mantenimiento
- Seguimiento de la actividad de mantenimiento
- Gestión de eventos

Como último paso en este estudio se plantea poner en práctica estos procesos. Sin embargo esta validación no es realizada y sólo se discuten dos enfoques generales para la prestación de servicios de TI como son: IT Infrastructure Library [24], que es esencialmente un conjunto de buenas prácticas e IT Service Capability Maturity Model [7], que es un modelo similar al modelo CMM for Software [25] pero más centrado en producir servicios de alta calidad.

Este trabajo propone desarrollar SLA y catálogos de servicios en los casos de estudio realizados para apoyar las recomendaciones nombradas anteriormente. Sin embargo no considera la forma de realizar estos artefactos de una manera estructurada ni los elementos que deben contener. Además el modelo utilizado es CMM (un modelo anterior a CMMI) el cual está centrado en el desarrollo y no en el servicio, y en [26] se mencionan inconvenientes por los cuales un gran número de empresas prefieren no adoptar dicho modelo.

2.3.2.2 Software Maintenance in a Service Level Agreement: Controlling the Customers Expectations

Los autores de [9] proponen manejar el mantenimiento de software como un servicio, luego de concluir que la forma de gestionar la fase de desarrollo no es del todo aplicable a la fase de mantenimiento de un producto software, pues ambas poseen características que las hacen diferentes. La estructura del SLA que aquí se formula hace énfasis en el concepto de acuerdos de nivel de servicio basados en resultados, en lugar de estar basados en esfuerzo, aunque aclara que en la práctica, dado que no existe un consenso sobre la descripción de resultados, se usa más el enfoque basado en esfuerzo. Otros conceptos relacionados son: un inventario de plantillas con directrices para la especificación de acuerdos de nivel de servicio, y la categorización de las actividades de mantenimiento según el estándar ISO/IEC 14764:2006 [27] en las dimensiones de corrección y mejoramiento. Se realiza un caso de estudio, en el que el acuerdo de nivel de servicio, luego de someterlo a una evaluación, llega a tener la siguiente estructura:

- Propósito
- Identificación del cliente y sus responsabilidades
- Identificación de la organización y sus responsabilidades
- Descripción de los servicios cubiertos
- Descripción detallada de cada servicio
- Exclusiones
- Sistemas soportados

- Cuotas anuales

En este trabajo sin embargo, no hay una categorización clara de los niveles de servicio; el enfoque que se sigue es clasificar los tipos de mantenimiento en las dimensiones de corrección y mejoramiento, en las cuales se encuentran cuatro tipos de mantenimiento (preventivo, correctivo, perfectivo y adaptativo), y a partir de esta clasificación, definir el SLA. Por tal razón, la estructura propuesta no se asemeja totalmente con la metodología planteada en [1], ya que esta última opera con niveles de servicio bien definidos. Además, este SLA no está soportado por ningún estándar para su definición.

2.3.2.3 Applying Capability Maturity Model for Maintenance Services: A Case Study

En [28] se presenta un caso de estudio en donde toman el mantenimiento como un servicio, adoptando en este caso el modelo CMMI-SVC, con fin de evaluar la madurez de sus procesos de mantenimiento. Con los resultados de un caso de estudio realizado, los procesos de mantenimiento fueron reestructurados de acuerdo con las áreas de proceso de CMMI-SVC. No se tuvieron en cuenta las 24 áreas de proceso que propone CMMI-SVC, sino que se planteó como objetivo alcanzar el nivel de madurez 2, y para ello se adoptaron solamente las áreas de proceso de dicho nivel de madurez que estuvieran relacionadas específicamente con prestación de servicios (COM, MA, PP, PMC, PPQA, REQM, SAM y SD). Por último, los resultados arrojaron que dos áreas de proceso no alcanzaban el nivel de madurez 2 (COM y PPQA) y se proponen acciones para lograr alcanzarlo, nombrando ventajas y riesgos de implementar esas acciones para la empresa.

Con respecto a este estudio, se observa que no provee las directrices necesarias para diseñar y gestionar adecuadamente los niveles de servicio prestados, sino que solamente se centra en evaluar la madurez del proceso de mantenimiento usando CMMI-SVC. Además no tiene en cuenta la realización de un SLA, lo que es vital para realizar una buena gestión de niveles de servicio.

2.3.2.4 Offering Software Maintenance as an Offshore Service

En [29] se halla una descripción de cómo el mantenimiento de software puede ser ejecutado de manera remota por compañías subcontratadas en países emergentes de Asia, Suramérica y Europa Oriental, operación conocida como outsourcing. Como tal, este trabajo se orienta a brindar recomendaciones sobre los procesos, técnicas y herramientas requeridas para operar el mantenimiento de manera remota, pues debido a una serie de circunstancias que pueden afectar una compañía, como por ejemplo el hecho de que los desarrolladores más jóvenes desconozcan el código del software construido en el pasado o que la organización pierda oportunidades de negocio por estar enfocada en el mantenimiento de productos existentes, el

outsourcing se convierte en una opción válida para llevar a cabo el mantenimiento de los productos software que desarrolla la compañía. Se tiene en cuenta para ello, la negociación de SLA, el establecimiento de infraestructuras de mantenimiento compuestas por redes de alta velocidad y personal de soporte, el establecimiento de un proceso de mantenimiento basado en estándares como por ejemplo ANSI-IEEE-1219 o ISO/IEC 12207 [30] y que además cuente con gestión de problemas, de cambios, de la configuración y de la calidad, y por último la automatización del proceso. La inversión requerida por una organización mantenedora para implementar estas pautas se verá amortizada si se trabaja sirviendo a varios clientes al mismo tiempo.

Por último se hace énfasis en la oportunidad de negocio que puede significar el servicio de mantenimiento de software, pues debido a la existencia de sistemas heredados, el mantenimiento de estos se hace difícil y costoso debido a su misma naturaleza, y es ahí donde intervienen compañías en países emergentes que ofrecen el servicio de mantenimiento de software.

2.3.2.5 Software Expectation Management by means of Service Level Agreements in Software Maintenance

En este artículo [14] se realiza un análisis sobre el impacto de las relaciones del cliente de un servicio, con otras dos entidades que se identifican: la compañía proveedora del servicio y el encargado del servicio. Para este análisis, se llevan a cabo múltiples casos de estudio que tienen como fin verificar los objetivos y criterios con los que se especifican los SLA. En estos casos de estudio se trató de verificar el cumplimiento de dos proposiciones planteadas: (i) los SLA para mantenimiento de software están definidos por los objetivos de los desarrolladores, y (ii) los cambios y las nuevas características consideran los aspectos intangibles y las expectativas de los clientes. La primera proposición fue cumplida en todos los casos de estudio, lo cual significa que los SLA son elaborados por el desarrollador, considerando la experiencia acumulada en el servicio entregado y en sus capacidades de servicio. En cuanto a la segunda proposición, se han encontrado oportunidades de mejorar algunos aspectos. Se concluye que un aspecto importante es establecer los SLA de acuerdo a ciertos segmentos de clientes, lo cual permitirá estructurar los servicios de mantenimiento más adecuadamente. También es necesario que los SLA especifiquen con claridad los requerimientos funcionales y no funcionales del cliente, para así determinar el cumplimiento de las expectativas.

En general, este artículo propone de acuerdo a los casos de estudio llevados a cabo, varios puntos de mejora en los SLA de mantenimiento de software, no obstante, no propone una gestión de los mismos, como tampoco se encuentra formalmente especificado el procedimiento para obtener las mejoras que se identifican.

2.3.3 Estudios relacionados con la gestión de niveles de servicio

2.3.3.1 Model-Driven Service Level Management

El propósito de este trabajo [31] es proponer un enfoque basado en modelos mediante la Arquitectura Dirigida por Modelos (MDA), para la especificación y verificación del cumplimiento de los SLA en servicios de TI. La especificación se lleva a cabo mediante la propuesta de un lenguaje SLA, un lenguaje específico para la definición de atributos de calidad en el contexto de IT Service Management (ITSM). La verificación del cumplimiento de los SLA se hará en el mismo nivel de abstracción de las especificaciones, es decir, a un nivel de modelo, llenando la brecha semántica entre las partes interesadas y siendo entendido por todos los actores involucrados en la especificación del servicio.

Esta propuesta es llevada a cabo para abordar tres problemas específicos: (i) la práctica actual en la especificación de SLA en servicios de TI, basados principalmente en plantillas llenas de descripciones en lenguaje natural, los cuales no son susceptibles a la automatización de la verificación del cumplimiento de SLA, (ii) la no claridad para todas las partes interesadas sobre cuáles son las actividades que permiten verificar el cumplimiento de SLA, y cómo su incumplimiento afectará a la evolución del proceso y (iii) la existencia de una diferencia semántica que se produce en la verificación del cumplimiento de SLA.

La propuesta desarrollada para la especificación y verificación del cumplimiento de los SLA se denomina SLAEnv, la cual aborda dos fases principales del ciclo de vida de los SLA: la fase de especificación de SLA, cuando un proceso de negociación se lleva a cabo entre las partes interesadas, y la fase de validación, que incluye la supervisión, presentación de informes, evaluación y mejora del SLA.

2.3.3.2 On Tool Support for Service Level Management: From Requirements to System Specifications

En este trabajo [32] básicamente se propone una herramienta para apoyar la gestión de niveles de servicio. Este estudio argumenta que las soluciones existentes tienen tres problemas principales: (i) la falta de un modelo establecido independiente de la plataforma, (ii) se centran en cuestiones específicas de SLA, dejando de lado aspectos importantes, como el despliegue de los catálogos de servicios y (iii) se ignoran otros procesos o disciplinas de soporte, tales como la gestión de fallas o de configuración.

Además se discute que solamente la adopción de enfoques o marcos de ITSM (ITIL, ISO 20000, entre otros) no garantiza que la gestión de niveles de servicio se lleve a cabo correctamente. Por lo tanto, para obtener todas las ventajas de implantar un proceso de gestión de niveles de servicio se requiere un soporte de herramientas

completo e integrado, algo que difícilmente es proporcionado por dichos marcos de ITSM.

Este trabajo plantea una arquitectura de gestión basada en MDA, que proporciona un framework para apoyar efectivamente el diseño y desarrollo de sistemas de gestión de niveles de servicio, en donde se comienza con requisitos y especificaciones abstractas, pasando por modelos independientes de plataforma, para terminar en módulos de software específicos de la plataforma de concreto.

2.3.3.3 Unifying Service Level Management using an MDA-based Approach

Se propone en este estudio [33] llevar a cabo la gestión de niveles de servicio basada en MDA. Esta arquitectura ha sido especificada por el Object Management Group y se basa en la transformación de modelos, empezando por un modelo independiente de la plataforma o PIM, que luego se transforma en un modelo específico de plataforma o PSM y luego es transformado en código para una plataforma específica o PSC. Siguiendo este enfoque para la gestión de niveles de servicio, primero se especifican patrones abstractos y reutilizables de SLA (que vendrían a ser los PIM), los cuales son posteriormente ligados a una plataforma de gestión concreta convirtiéndose en instancias de SLA (PSM) y por último son finalmente desplegados en un entorno de gestión (PSC). Así entonces la ventaja de usar MDA es que de esta manera se realiza una separación entre el dominio del problema y tecnologías específicas. Los patrones de SLA son generados mediante una herramienta UML y un perfil UML, y se identifican las interrelaciones entre servicios y componentes. Cuando se requiere un SLA para una configuración concreta, se extrae el patrón de SLA y la información de configuración, de sendos repositorios, y a través de un servicio de enlazado, se obtiene la transformación a un SLA específico, que es desplegado usando un servicio de despliegue de SLA. Por último se describe, usando UML, un modelo de información para definir los SLA.

Como tal, este trabajo se orienta a ofrecer una propuesta de gestión de niveles de servicio a desarrolladores que deben manejar a gran escala distintas arquitecturas de gestión y plataformas, facilitándoles por medio de modelos independientes de la plataforma, la definición y despliegue de SLA.

2.3.3.4 Improving Service Level Management Practices: A Case Study in an IT Service Provider Organization

Este artículo [34] aborda dos preguntas de investigación: (i) ¿cómo los acuerdos de nivel de servicio pueden ser implementados con una herramienta de gestión de servicios de TI? y (ii) ¿cómo las prácticas de gestión de niveles de servicio pueden ser mejoradas mediante el uso de la gestión de servicios de IT del marco ITIL?

Para afrontar los dos problemas de investigación se utilizó un modelo que consta de siete etapas:

- Crear una infraestructura de mejora de procesos
- Realizar una evaluación de procesos
- Planear las acciones de mejora de procesos
- Mejorar/Implementar el proceso con base en prácticas de ITSM
- Desplegar e introducir el proceso
- Evaluar la mejora de procesos
- Mejora continua del proceso

Estas etapas son llevadas a cabo mediante una combinación de la gestión de niveles de servicios basada en ITIL con la gestión del conocimiento⁷, para afrontar la mejora de las prácticas de gestión de niveles de servicio. Cabe destacar que esta propuesta no desarrolló ninguna herramienta, sino que mejoró una que la organización ya posee con base en los resultados de un caso de estudio realizado en una empresa finlandesa siguiendo las etapas mencionadas anteriormente.

2.4 Discusión

A continuación se presenta una comparación de las diferentes propuestas relacionadas, las cuales proponen elementos útiles para ayudar a las organizaciones en el proceso de gestión de niveles de servicio. De esta manera se pretende relacionar dichos trabajos con la propuesta a desarrollar, buscando establecer un paralelo que permita identificar diferencias y aportes con lo presentado en este proyecto. En la Tabla 1 también se incluye el procedimiento propuesto en este trabajo de grado. La comparación se realiza con base en los siguientes criterios, desde la perspectiva del proceso de gestión de niveles de servicio:

- a. Actividades** [35]: Una actividad es el elemento central para definir procesos, ya que permite organizar sus elementos básicos. Representa una unidad de trabajo general en un proceso. Tiene una estructura interna formada por agregación de elementos de desglose, que pueden ser de varios tipos: roles, tareas y productos de trabajo. La complejidad de la estructura de desglose de una actividad puede variar entre 0 tareas o todo un proceso completo.
- b. Tareas** [35]: Una tarea describe una unidad de trabajo asignable y gestionable, es decir, es la unidad atómica de trabajo para definir procesos. Su granularidad es de unas pocas horas a unos pocos días, afectando a unos pocos productos de trabajo y vinculando a unos pocos roles.
- c. Roles** [35]: Un rol define un conjunto de habilidades, competencias y responsabilidades relacionadas, de un individuo o de un grupo. Un individuo

⁷ Es el proceso por el cual una organización, facilita la transmisión de informaciones y habilidades a sus empleados, de una manera sistemática y eficiente.

puede desempeñar varios roles o un rol puede ser desempeñado por varios individuos.

- d. Productos de trabajo [35]:** Un producto de trabajo es consumido, producido o modificado por una o varias tareas.
- e. Referentes:** Se refiere a si la propuesta es soportada por algún referente internacional para su especificación.
- f. Nivel de abstracción:** Representa qué tan abstracta es la definición de sus elementos. Un nivel bajo indica que sus elementos son concretos, precisos y definidos detalladamente, mientras que un nivel alto indica lo contrario.

Propuestas	Criterios					
	a	b	c	d	e	f
Software Maintenance from a Service Perspective [6]	No	No	No	Si	No	Alto
Software Maintenance in a Service Level Agreement: Controlling the Customers Expectations [9]	No	No	No	Si	No	Alto
Applying Capability Maturity Model for Maintenance Services: A Case Study [28]	No	No	No	No	Si	Alto
Offering Software Maintenance as an Offshore Service [29]	No	No	No	Si	No	Alto
Software Expectation Management by means of Service Level Agreements in Software Maintenance [14]	No	No	No	Si	No	Alto
Improving Service Level Management Practices A Case Study in an IT Service Provider Organization [34]	Si	No	Si	Si	Si	Alto
Model-Driven Service Level Management [31]	No	No	Si	Si	No	Alto
On Tool Support for Service Level Management; From Requirements to System Specifications [32]	No	No	Si	Si	No	Alto
Unifying Service Level Management using an MDA-based Approach [33]	No	No	Si	Si	No	Alto
Procedimiento propuesto en este trabajo	Si	Si	Si	Si	Si	Bajo

Tabla 1. Comparación de las propuestas para la gestión de niveles de servicio

Según la comparación realizada en la anterior tabla, se puede observar que los estudios analizados tienen en consideración, o cumplen con algunos de los criterios establecidos. Sin embargo, este grado de cumplimiento no es un término absoluto, en el sentido de que la medición (Si/No) indica solamente si estos estudios tienen en cuenta aspectos tales como la definición de actividades, roles, entre otros. Puesto que al mismo tiempo los estudios carecen de una profundización apropiada que permita estructurar estos elementos de una manera coordinada, su valor desde el punto de vista de la presente investigación se ve reducido, dado que lo que se busca es un mecanismo explícito y detallado que ayude a implementar el proceso de gestión del nivel de servicio.

Por ejemplo, se puede notar que [34] cumple con la mayoría de los criterios, como es el caso de contar con productos de trabajo, pero solamente propone tres, lo cual no es suficiente para documentar debidamente el proceso de gestión del nivel de servicio. Una situación similar se presenta con las actividades que este estudio plantea, pues están orientadas a describir el caso de estudio realizado y no detallan

una secuencia de tareas con las que se puedan llevar a cabo, como tampoco se visualiza una relación entre productos de trabajo y actividades. Por lo tanto estos estudios no se pueden considerar como un procedimiento para llevar a cabo el proceso de gestión del nivel de servicio.

En la literatura existen varios estudios que manejan la gestión de niveles de servicio, pero pocos son los que lo hacen siguiendo unos lineamientos de un referente conocido en dicha área, ya que la mayoría se basan en los resultados que arroja la investigación y experimentación en este campo, usando por ejemplo casos de estudio. Además ningún trabajo de los expuestos propone una guía o procedimiento explícito y reproducible para que una organización gestione sus niveles de servicio, incorporando actividades, tareas, roles y productos de trabajo.

Por otro lado, existen varios enfoques estandarizados para realizar la gestión de servicios de TI. Algunos son más conocidos o tienen mayor aplicación en las organizaciones, pues se fundamentan en bases más sólidas y por tanto brindan mayor soporte. Tal es el caso del estándar ISO 20000, el conjunto de publicaciones de ITIL, el modelo de madurez y capacidad del SEI para servicios –CMMI-SVC–, o el framework COBIT. Todos estos estándares apoyan de diferentes maneras la gestión de servicios de TI, en particular, lo que es relevante para este trabajo es únicamente la disciplina de gestión de niveles de servicio. En este sentido, por ejemplo CMMI-SVC ofrece unas pocas prácticas para este fin, mientras que ISO 20000 describe requisitos y prácticas para realizar la gestión de niveles de servicio, y tanto ITIL como COBIT describen un conjunto de prácticas y objetivos de control respectivamente. Sin embargo, la norma más demandada a nivel nacional para certificación en gestión de servicios de TI en las organizaciones es ISO 20000-1, pues además de representar una menor inversión en comparación con CMMI-SVC, por ejemplo, su aplicación se realiza a nivel organizacional, a diferencia de ITIL y COBIT cuya certificación se concede a individuos en lugar de a organizaciones.

Por tal razón, el procedimiento planteado en este trabajo de investigación se fundamentará en las prácticas propuestas por ISO 20000 y además se fortalecerá con una selección de los elementos más apropiados de los estándares de gestión de servicios de TI descritos en el marco teórico.

2.5 Aporte

En la literatura estudiada se encontraron propuestas para ofrecer el mantenimiento de software como un servicio y para gestionar los niveles de servicio ofrecidos, sin embargo no se hallaron propuestas que incluyan en su especificación elementos propios del proceso (actividades, tareas, roles y productos de trabajo) y que estén soportados por algún referente internacional, por lo que este trabajo se presenta como una alternativa para ofrecer la gestión de niveles de servicio según las especificaciones de un referente internacional y que cuenta con una descripción detallada sobre los elementos del proceso a ser empleados.

Este proyecto está destinado a fortalecer la metodología de mantenimiento de software Agile MANTEMA por medio de la integración de los conceptos de gestión de niveles de servicio según propone ISO 20000, apoyado al mismo tiempo por otros referentes de gestión de servicios de TI tales como ITIL, CMMI-SVC y COBIT. A través de esta acción, se pretende dar soporte a la gestión de niveles de servicios de la metodología Agile MANTEMA, pues actualmente no cuenta con este componente dentro de su especificación. De esta manera, se involucra en la metodología de mantenimiento el concepto de SLA, con el que se optimizará la prestación del servicio de mantenimiento en cuanto a la relación con los clientes.

Igualmente con este trabajo se pretende ofrecer una solución para los inconvenientes planteados en la sección 1.3 Planteamiento del Problema mediante una gestión de niveles de servicio basada el cumplimiento de SLA. Este elemento propuesto en este trabajo considerará referentes internacionales, a diferencia de estudios como [6] y [9] que especifica este artefacto desde una perspectiva empírica o incluso otros estudios [28] que ni siquiera lo tiene en cuenta. Además se especificará paso a paso el proceso que se debe seguir para realizar y gestionar el SLA, contrario a estos trabajos que, lo utilizan para soportar sus propuestas, pero no muestran explícitamente la manera de establecerlo ni cómo realizar su posterior gestión.

Capítulo 3. Elaboración del procedimiento para la gestión de niveles de servicio

3.1 Introducción

En este capítulo se presenta la definición y posterior modelado en EPF-Composer del procedimiento de gestión de niveles de servicio propuesto en este trabajo de grado, para lo cual se han tomado elementos y prácticas de los referentes ISO 20000 partes 1 y 2, ITIL, COBIT y CMMI-SVC. De esta manera, en este capítulo se incluye: (i) una visión general del proyecto, (ii) la justificación del empleo de ISO 20000 como base para el desarrollo de este proyecto, (iii) la ejecución del ciclo de investigación conceptual donde se realiza el análisis comparativo que permita conocer como los demás referentes de gestión de servicios de TI pueden apoyar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 20000-1, (iv) la ejecución del ciclo de investigación metodológico donde se especifica de acuerdo a los resultados del análisis comparativo efectuado en el ciclo anterior, la estructura del procedimiento para la gestión de niveles de servicio y (v) la ejecución del ciclo de investigación técnico donde se modela el procedimiento definido usando el lenguaje SPEM 2.0 en la herramienta EPF-Composer.

3.2 Visión general del proyecto

Agile MANTEMA es una metodología de mantenimiento de software que cuenta con varias partes o componentes dentro de su estructura, como son: tipos de mantenimiento ofrecidos, niveles de servicio, niveles de realización y niveles de capacidad. En este proyecto se va a profundizar en los niveles de servicio de Agile MANTEMA mediante la definición de un procedimiento que ayude a gestionarlos, siguiendo los requisitos que la norma ISO 20000-1 establece para tal fin. Para que los requisitos se puedan satisfacer completamente se ha tomado además de la norma ISO 20000-2, que es un código de buenas prácticas complementario a ISO 20000-1, otras normas para la gestión de servicios de TI como: ITIL, COBIT y CMMI-SVC. La Figura 3 muestra un esquema de lo que se va a realizar.

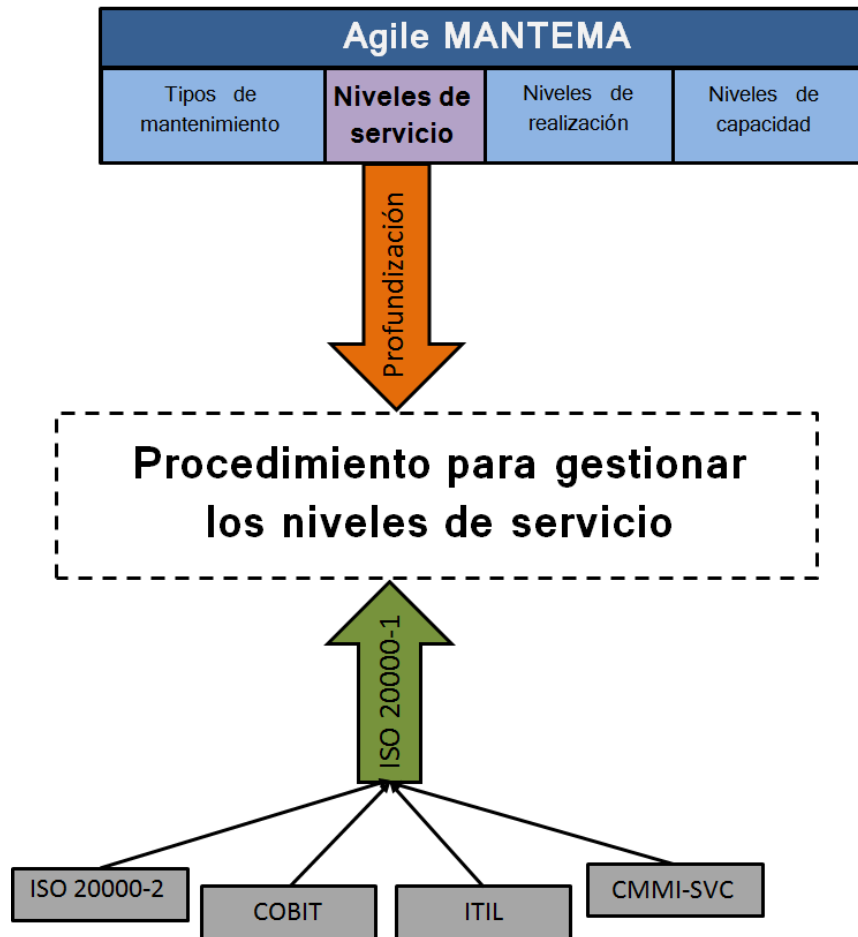


Figura 3. Visión general del proyecto

3.3 Empleo del estándar ISO 20000 como base para el trabajo

La norma ISO 20000 cuenta con cinco partes, de las cuales las primeras dos serán de utilidad para la presente investigación: ISO 20000-1, que define los requisitos que deben cumplirse para realizar una entrega de servicios de TI alineados con los objetivos de negocio, e ISO 20000-2, que define un conjunto de buenas prácticas para la implementación de los sistemas de gestión de servicios y sirve como soporte para la primera parte de la norma. Las demás partes no se las tendrá en cuenta ya que se orientan a esclarecer aspectos propios de la implantación del sistema de gestión de servicios de TI, presentando la guía de definición del alcance y aplicabilidad (en ISO 20000-3), un modelo de evaluación de procesos de acuerdo a la norma ISO/IEC 15504 (en ISO 20000-4) y un ejemplo de implementación (en ISO 20000-5). En este sentido, puesto que el objetivo del trabajo es proponer una manera de realizar la gestión de niveles de servicio cumpliendo los requisitos de ISO 20000-1 complementado con otros referentes, las partes 3, 4 y 5 de la norma ISO 20000 no proporcionan elementos adicionales que contribuyan a la definición de un procedimiento que explique paso a paso la gestión de niveles de servicio.

La gestión de niveles de servicio puede hacerse de diversas maneras o siguiendo diversos enfoques, aunque primordialmente en este trabajo se considera que lo más apropiado es seguir las recomendaciones y prácticas avaladas por organizaciones reconocidas y probadas con éxito a nivel mundial. Por tal razón un enfoque empírico para la gestión de niveles de servicio presentaría un soporte más escaso en comparación con un enfoque guiado por algún o algunos referentes internacionales.

Dentro de la categoría de referentes internacionales se pueden encontrar ISO 20000, ITIL, COBIT y CMMI-SVC. Cada uno tiene su visión particular acerca de la gestión de niveles de servicio, y proporciona elementos propios a dicho proceso. Por ejemplo CMMI-SVC se aproxima a este tema por medio del área de proceso Strategic Service Management (STSM), COBIT plantea un proceso para definir y administrar niveles de servicio dentro del dominio Entregar y Dar Soporte, y tanto ISO 20000 como ITIL detallan un proceso de gestión de niveles de servicio. A pesar de ello, en este trabajo se ha tomado la norma ISO 20000 como base para la gestión de niveles de servicio, pues posee ciertas características que la hacen más favorable como por ejemplo:

Es certificable a nivel organizacional: ISO 20000-1 reúne una serie de requisitos auditables con los que la organización demuestra el cumplimiento de buenas prácticas para la gestión del servicio, mientras que en CMMI-SVC (y en general los modelos CMMI) no se maneja el concepto de certificación sino el de evaluación; el SEI no emite un certificado a las organizaciones evaluadas positivamente, y tanto COBIT como ITIL ofrecen certificación a nivel individual.

Costo y esfuerzo en la implantación: siguiendo por la línea de la certificación organizacional, se tiene que en CMMI-SVC las evaluaciones suponen mucho esfuerzo a la organización en costos internos, preparación, entre otros, muy superiores al esfuerzo para certificarse en ISO 20000 [36]. En [26] se exponen algunas razones por las que las organizaciones prefieren no adoptar modelos CMMI.

Proceso de gestión de niveles de servicio: Centrándose en esta área, una razón para tomar como base la norma ISO 20000 se da por el hecho de que esta norma (concretamente la parte 1) proporciona la manera de realizar la gestión de niveles de servicio de una manera directa y concisa mediante el cumplimiento de requisitos bien definidos. El modelo CMMI-SVC tiene un enfoque diferente en cuanto a la gestión de niveles de servicio, pues el área de proceso STSM se orienta en apoyar a las organizaciones para que realicen un análisis acerca de lo están en capacidad de ofrecer, con el fin de definir nuevos servicios o modificar los existentes. Sin embargo no está enfocado explícitamente hacia la gestión de niveles de servicio, involucrando aspectos concernientes a los niveles de servicio (monitoreo, medición y plan de mejora) o a los SLA (acuerdo, registro, revisión y control de cambios), tal como lo hace ISO 20000. Por su parte, ITIL ofrece un conjunto de buenas prácticas, de las cuales se pueden adoptar las que sean necesarias para lograr mejorar algún aspecto en la gestión de niveles de servicio, sin embargo su cumplimiento se da por iniciativa

propia de la organización, más no por alguna restricción de obligatoriedad como exige una certificación en ISO 20000-1.

3.4 Ciclo de Investigación Conceptual - Análisis comparativo entre ISO 20000, ITIL, COBIT y CMMI-SVC

Teniendo en cuenta los cuatro referentes empleados en este trabajo, el objetivo es realizar un análisis comparativo tal como se propone en [20], adaptándolo a las necesidades particulares del presente proyecto. La finalidad de llevar a cabo esta comparación es conocer como ITIL, COBIT y CMMI-SVC, desde su propio enfoque de gestión de niveles de servicio, apoyan el proceso de gestión de niveles de servicio que describe ISO 20000. Para ello, se realizarán las siguientes actividades:

1. **Análisis de los modelos:** Esta actividad implica las siguientes tareas: (i) adquisición de conocimientos acerca de los referentes a comparar y (ii) análisis de la estructura de estos modelos.
2. **Diseño de la comparación:** Esta actividad implica las siguientes tareas: (i) fijación de las entidades de procesos a ser comparados de cada referente, (ii) definición de la escala de comparación, (iii) fijación de la direccionalidad de la comparación y (iv) definición de plantillas de comparación.
3. **Ejecución de la comparación:** Esta actividad implica las siguientes tareas: (i) ejecución del análisis comparativo basado en las descripciones de las entidades de procesos bajo estudio (por los investigadores), (ii) resolución de las discrepancias de los resultados (por el director y los investigadores) y (iii) verificación y validación de los resultados (por el director y los investigadores).
4. **Presentación de los resultados de la comparación.**

La actividad número 5: **Análisis de los resultados de la comparación**, que hace parte del proceso de comparación propuesto en [20], no se considera en este ciclo, ya que en esta actividad se realiza un análisis de los resultados arrojados en la actividad número 4, con el fin de determinar qué actividades o tareas son relevantes al momento de realizar el procedimiento. Por lo tanto, esta actividad necesariamente hace parte del siguiente ciclo, el ciclo de investigación metodológico, en el cual se define explícitamente el procedimiento para gestionar los niveles de servicio.

De esta manera, el ciclo de investigación conceptual queda definido de la siguiente forma:



Figura 4. Ciclo de Investigación Conceptual

3.4.1 Análisis de los referentes

Cada referente tiene una visión particular de cómo llevar a cabo la gestión de niveles de servicio y en esta actividad se muestra como cada uno de ellos propone manejar este proceso.

3.4.1.1 ISO 20000-1

La parte 1 de la norma ISO 20000 propone un proceso para la gestión de niveles de servicio enmarcado dentro de un proceso más general, que es el proceso de prestación del servicio. Su objetivo es definir, acordar, registrar y gestionar los niveles de servicio. Según el proceso de gestión de niveles de servicio, se debe tener registro de los siguientes elementos en pro de cumplir con los requisitos establecidos:

- Rango completo de servicios que serán ofrecidos, metas de niveles de servicio y características de las cargas de trabajo.
- Uno o más acuerdos de nivel de servicio por cada servicio prestado.
- Acuerdos que soportan el servicio, contratos con proveedores externos y procedimientos correspondientes.

Igualmente se hace necesario contar con la ejecución de las siguientes acciones:

- Someter a los SLA a un proceso de gestión de cambios.
- Revisiones regulares de los SLA para garantizar que están actualizados y continúan siendo efectivos con el paso del tiempo.
- Monitorear los niveles de servicio y reportar en comparación con los objetivos, mostrando información actual y la tendencia.
- Reportar las razones de no conformidades.
- Identificar acciones de mejora, a partir de la revisión de no conformidades, las cuales serán registradas y serán entrada para un plan de mejora.

3.4.1.2 ISO 20000-2

Es un conjunto de recomendaciones y buenas prácticas para facilitar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma ISO 20000-1. De igual forma que la primera parte de la norma, propone un proceso para la gestión de niveles de servicio que hace parte del proceso de prestación del servicio. Este proceso tiene en consideración las siguientes prácticas:

- **6.1.1 Catálogo de servicios:** Un documento en donde se definen todos los servicios. Es recomendable que se actualice, se mantenga regularmente y que esté disponible ampliamente para clientes y personal de soporte. Se proporciona una posible estructura del catálogo.

- **6.1.2 Acuerdos de nivel del servicio:** Un acuerdo en donde se documenta formalmente un servicio. Debe estar autorizado formalmente por el proveedor y el cliente y además debe ser flexible a cambios. Se proporciona una posible estructura del SLA.
- **6.1.3 Procesos de gestión de nivel del servicio:** Este proceso debe adaptarse a los cambios generados en los requisitos del cliente para ajustar o redefinir los niveles de servicio. También debe garantizar un enfoque en el cliente durante toda la prestación del servicio.
- **6.1.4 Acuerdos sobre el servicio de soporte:** Todos los servicios de soporte deben estar documentados y pactados con los proveedores internos o externos. Estos pueden ser incluso grupos internos dentro de la organización.

3.4.1.3 ITIL

Dentro del volumen Service Design de ITIL, se encuentra el proceso Service Level Management (SLM), el cual es explícito para la gestión de niveles de servicio y con el proceso Service Catalogue Management, el cual sirve como apoyo al proceso anterior y tiene como objetivo gestionar de la información contenida en el catálogo de servicios, y asegurar que es correcta y refleja los datos actuales, el estado y las dependencias de todos los servicios que están en ejecución o en preparación para ser ejecutados.

El proceso SLM tiene diez actividades que deben ser implementadas como un proceso integrado y puede ser aplicado consistentemente para todas las áreas de las empresas y para todos los clientes. Mediante estas actividades se estará en capacidad de definir, acordar, documentar y monitorear el nivel de los servicios, monitorear la satisfacción del cliente y asegurar que tanto la organización como los clientes tienen una expectativa clara e inequívoca del nivel de servicio que se entregará. Dichas actividades no están especificadas en forma de tareas o pasos para ser llevados a cabo, sino en forma de buenas prácticas o recomendaciones para realizar la gestión de niveles de servicio.

3.4.1.4 COBIT

Es un framework que contiene una guía de mejores prácticas para la gestión de TI. Cuenta con el proceso Definir y Administrar los Niveles de Servicio que se lleva a cabo mediante la identificación de requerimientos de servicio, SLA y el monitoreo del cumplimiento de los niveles de servicio.

Este proceso propone seis objetivos de control que guían su ejecución. Se puede hacer un paralelo entre los objetivos de control de COBIT y las actividades de ITIL ya que proporcionan unos lineamientos de lo que la organización debe realizar para gestionar sus niveles de servicio. COBIT además define actividades junto con sus

roles, entradas, salidas, metas y métricas que describen en mayor detalle las características requeridas para el cumplimiento de los objetivos de control.

3.4.1.5 CMMI-SVC

Dentro de las 24 áreas de proceso de CMMI-SVC, la más relacionada con la gestión de niveles de servicio es STSM, la cual tiene como propósito establecer y mantener servicios estándar de común acuerdo con las necesidades y los planes estratégicos. Esta área cuenta con dos objetivos específicos que a su vez se dividen en dos prácticas específicas que se cumplen a partir de la ejecución de diferentes sub-prácticas.

El enfoque de CMMI-SVC, comparado con los anteriores referentes, es un poco diferente. La gestión de niveles de servicio de CMMI-SVC no se enfoca en aspectos como los mencionados en COBIT, ITIL o ISO 20000, ya que el área de proceso STSM se centra principalmente en la realización de un análisis acerca de lo que las empresas están en capacidad de ofrecer y así, definir nuevos servicios o modificar los ya existentes.

3.4.2 Diseño de la comparación

Como primer paso, se hace necesario realizar la comparación entre ISO 20000-1 e ISO 20000-2 para determinar si las buenas prácticas propuestas por este último realmente dan soporte completo al cumplimiento de los requisitos de la 20000-1.

3.4.2.1 Elementos de ISO 20000-1 tomados para la comparación

Se tomarán los requisitos propuestos por ISO 20000-1 en el proceso de gestión de niveles de servicio:

- Requisito 1 (**R1**): Las partes deben pactar el rango completo de servicios que se van a prestar junto con las metas del nivel correspondiente del servicio y las características de la carga de trabajo y esta información debe estar registrada.
- Requisito 2 (**R2**): Cada servicio debe estar definido, acordado y documentado en uno o más acuerdos de nivel de servicio (SLA).
- Requisito 3 (**R3**): Los SLA junto con los acuerdos que soportan el servicio, los contratos con proveedores externos y los procedimientos correspondientes deben ser pactados por todas las partes correspondientes y se deben registrar.
- Requisito 4 (**R4**): Los SLA deben estar bajo el control del proceso de gestión de cambios.

- Requisito 5 (**R5**): Los SLA se deben mantener mediante revisiones regulares por todas las partes con el fin de garantizar que están actualizados y continúan siendo eficaces con el paso del tiempo.
- Requisito 6 (**R6**): Los niveles de servicio se deben monitorear y reportar en comparación con las metas, presentando tanto la información actual como la de tendencia.
- Requisito 7 (**R7**): Se deben reportar y revisar las razones de las no conformidades.
- Requisito 8 (**R8**): Las acciones para la mejora que se identifiquen durante la revisión de las no conformidades se deben registrar y deben suministrar entrada para un plan de mejora del servicio.

Para tener mayor precisión al momento de realizar la comparación, cada requisito fue dividido en sub-requisitos de la siguiente manera:

R1:

- **R1.1:** Las partes deben pactar y registrar el rango completo de servicios que se van a prestar.
- **R1.2:** Las partes deben pactar y registrar las metas del nivel correspondiente del servicio.
- **R1.3:** Las partes deben pactar y registrar las características de la carga de trabajo.

R2:

- **R2.1:** Cada servicio debe estar definido en uno o más acuerdos de nivel de servicio.
- **R2.2:** Cada servicio debe estar acordado en uno o más acuerdos de nivel de servicio.
- **R2.3:** Cada servicio debe estar documentado en uno o más acuerdos de nivel de servicio.

R3:

- **R3.1:** Los SLA deben ser pactados por todas las partes correspondientes y se deben registrar.
- **R3.2:** Los acuerdos que soportan el servicio deben ser pactados por todas las partes correspondientes y se deben registrar.
- **R3.3:** Los contratos con proveedores externos deben ser pactados por todas las partes correspondientes y se deben registrar.
- **R3.4:** Los procedimientos correspondientes deben ser pactados por todas las partes correspondientes y se deben registrar.

R4:

- **R4.1:** Los SLA deben estar bajo el control del proceso de gestión de cambios

R5:

- **R5.1:** Los SLA se deben mantener mediante revisiones regulares por todas las partes con el fin de garantizar que están actualizados.
- **R5.2:** Los SLA se deben mantener mediante revisiones regulares por todas las partes con el fin de garantizar que continúan siendo eficaces con el paso del tiempo.

R6:

- **R6.1:** Los niveles de servicio se deben monitorear.
- **R6.2:** Los niveles de servicio se deben reportar en comparación con las metas, presentando tanto la información actual como la de tendencia.

R7:

- **R7.1:** Se deben reportar las razones de las no conformidades.
- **R7.2:** Se deben revisar las razones de las no conformidades.

R8:

- **R8.1:** Las acciones para la mejora que se identifiquen durante la revisión de las no conformidades se deben registrar.
- **R8.2:** Estas acciones deben suministrar entrada para un plan de mejora del servicio.

3.4.2.2 Elementos de ISO 20000-2 tomados para la comparación

Se tomarán las cuatro prácticas propuestas por ISO 20000-2 en el proceso de gestión de niveles de servicio:

- 6.1.1: Catálogo de servicios
- 6.1.2: Acuerdos de nivel del servicio
- 6.1.3: Procesos de gestión de nivel del servicio
- 6.1.4: Acuerdos sobre el servicio de soporte

3.4.2.3 Elementos de ITIL tomados para la comparación

Se tomarán las actividades del proceso de gestión de catálogo de servicio, junto con las diez actividades contempladas en el proceso de gestión de niveles de servicio del volumen Service Design:

- 4.1: Gestión del catálogo de servicios
- 4.2.5.1: Diseñar frameworks de SLA
- 4.2.5.2: Determinar, documentar y acordar requerimientos para nuevos servicios y producir SLRs (Service Level Requirement)
- 4.2.5.3: Monitorear realización del servicio contra el SLA
- 4.2.5.4: Recolectar, medir y mejorar la satisfacción del cliente
- 4.2.5.5: Examinar y revisar acuerdos de soporte y alcance del servicio
- 4.2.5.6: Producir informes de servicio
- 4.2.5.7: Llevar a cabo revisiones del servicio e instigar mejoras dentro de un plan de mejora del servicio global
- 4.2.5.8: Examinar y revisar SLAs, alcance del servicio y acuerdos de soporte
- 4.2.5.9: Desarrollar contactos y relaciones
- 4.2.5.10: Quejas y felicitaciones

3.4.2.4 Elementos de COBIT tomados para la comparación

Se tomarán los seis objetivos de control propuestos por COBIT en el proceso definir y administrar los niveles de servicio del dominio Entregar y Dar Soporte:

- DS1.1: Marco de trabajo de la administración de los niveles de servicio
- DS1.2: Definición de servicios
- DS1.3: Acuerdos de niveles de servicio
- DS1.4: Acuerdos de niveles de operación (OLA)
- DS1.5: Monitoreo y reporte del cumplimiento de los niveles de servicio
- DS1.6: Revisión de los acuerdos de niveles de servicio y de los contratos

3.4.2.5 Elementos de CMMI-SVC tomados para la comparación

Se tomarán las cuatro prácticas específicas contempladas por CMMI-SVC dentro del área de proceso STSM:

- SP 1.1: Recopilar y analizar datos.
- SP 1.2: Establecer planes para servicios estándar.
- SP 2.1: Establecer propiedades de los servicios estándar y niveles de servicio.
- SP 2.2: Establecer descripciones de servicios estándar.

Por último cabe mencionar que cada uno de los elementos tomados para la comparación ha sido subdividido en componentes con un nivel más bajo de abstracción, con el fin de realizar una comparación más precisa (esta subdivisión ha sido realizada por los investigadores en base a un análisis sobre las descripciones de cada elemento a comparar). En el caso de las prácticas específicas de CMMI-SVC, este paso no ha sido necesario pues ya están divididas en sub-prácticas.

En resumen, los elementos tomados de cada referente para realizar la comparación son:

	ISO 20000-1	ISO 20000-2	CMMI-SVC	ITIL	COBIT
Elementos tomados para la comparación	Requisitos	Prácticas	Prácticas específicas	Actividades	Objetivos de control
Subdivisión	Sub-requisitos	Tareas	Sub-prácticas	Tareas	Tareas

Tabla 2. Elementos a comparar de cada referente

Para expresar el grado en que la gestión de niveles de servicio de cada referente apoya al cumplimiento de los requisitos de ISO 20000-1, se ha definido una escala que se compone de los siguientes valores:

- **F** - Fuertemente relacionado (68% a 100%)
- **P** - Parcialmente relacionado (34% a 67%)
- **D** - Débilmente relacionado (1% a 33%)
- - No relacionado (0%)

Estos porcentajes resultan de la división del número de sub-requisitos (a partir de un requisito de ISO 20000-1) que están relacionados con las tareas (a partir de las prácticas de ISO 20000-2, las actividades de ITIL y los objetivos de control de COBIT) o sub-prácticas (a partir de las prácticas específicas de CMMI-SVC) entre el número total de sub-requisitos.

La norma base para realizar la comparación es ISO 20000-1, por ello la direccionalidad de las comparaciones es desde los demás referentes hacia ISO 20000-1, pues se pretende conocer cómo cada uno de los referentes escogidos apoya el cumplimiento de los requisitos que se establecen en esta parte de la norma. El grado de relación reflejado en las comparaciones indica la medida con la cual una práctica, práctica específica, actividad u objetivo de control apoya un requisito de ISO 20000-1.

3.4.3 Ejecución de la comparación

El procedimiento para llevar a cabo la comparación es iterativo ya que se realiza por completo con un requisito de ISO 20000-1 y luego con los restantes. También es incremental en el sentido que la plantilla de comparación crece con cada iteración hasta que se convierte en la definitiva. Este enfoque permite gestionar la complejidad que implica una comparación donde participan entidades de bajo nivel de abstracción.

En cada iteración se realizó un análisis de las descripciones de los componentes con nivel más bajo de abstracción de los referentes a comparar, para determinar si había o no relación entre ellos. El análisis establece si existe una relación entre estos componentes, pero no trata en profundidad el grado en que una tarea o sub-práctica

satisface un sub-requisito. La comparación se llevó a cabo desde las tareas de ISO 20000-2, las tareas de ITIL, las tareas de COBIT y las sub-prácticas de CMMI-SVC hacia los sub-requisitos de ISO 20000-1.

Luego de realizar la comparación entre los componentes de menor nivel de abstracción, se procede a elaborar las tablas generales en las que se establece la relación de las prácticas de ISO 20000-2, las actividades de ITIL, los objetivos de control de COBIT y las prácticas específicas de CMMI-SVC con los requisitos de ISO 20000-1, en base a la escala de comparación definida.

Al finalizar cada comparación se realizó una revisión de los resultados obtenidos por parte de los investigadores. Después de esto, el director y los investigadores resolvieron las discrepancias encontradas y validaron los resultados de la comparación. Por medio de la realización de estas actividades se llegó a un consenso sobre estos resultados, lo que aumenta su fiabilidad. Este análisis comparativo está destinado a establecer si un componente de los referentes mencionados aborda de alguna manera aspectos de un requisito de ISO 20000-1.

3.4.4 Presentación de los resultados de la comparación

3.4.4.1 ISO 20000-1 vs ISO 20000-2

A manera de ejemplo, en la Tabla 3 se muestra una comparación detallada entre las tareas de la práctica 6.1.2 de ISO 20000-2 y los sub-requisitos de R2 de ISO 20000-1.

6.1.2 SLA	R2		
	R2.1	R2.2	R2.3
Definir metas, contenido y estructura del SLA			
Revisar metas para incluir solamente las necesarias			
Acordar cada servicio en un SLA, autorizado por los representantes del cliente y proveedor			
Someter el SLA al proceso de gestión de cambios			

Tabla 3. Comparación detallada entre Acuerdos de nivel del servicio (ISO 20000-2) y R2 (ISO 20000-1)

Los tres sub-requisitos son abordados por las tareas de la práctica 6.1.2, por lo tanto el porcentaje de relación es del 100%, lo cual quiere decir el grado de relación es “Fuertemente relacionado” (F). Todas las comparaciones entre ISO 20000-1 e ISO 20000-2 se encuentran en el Anexo A.

Basándose en las actividades realizadas en la comparación descritas en la sección 3.4.3. Ejecución la comparación, una visión general del grado de relación de cada requisito de ISO 20000-1 con las prácticas de ISO 20000-2 es presentada en la siguiente tabla.

Dirección de la comparación: De ISO 20000-2 a ISO 20000-1 Entidades para la comparación: <ul style="list-style-type: none"> De ISO 20000-1: Sub-requisitos De ISO 20000-2: Tareas Pregunta de investigación: ¿Qué tareas de ISO 20000-2 pueden ofrecer apoyo a los sub-requisitos de ISO 20000-1? Objetivo de la comparación: Determinar que tareas de ISO 20000-2 tienen relación con los sub-requisitos de ISO 20000-1. Escala de comparación: <ul style="list-style-type: none"> F - Fuertemente relacionado (68% - 100%) P - Parcialmente relacionado (34% - 67%) D - Débilmente relacionado (1% - 33%) - No relacionado (0%) 		ISO 20000-1							
		Proceso Gestión del Nivel del Servicio							
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
ISO 20000-2	6.1.1	F							
	6.1.2	P	F	D	F				
	6.1.3	F	D				F	P	F
	6.1.4			P					

Tabla 4. Vista general de la comparación entre ISO 20000-1 e ISO 20000-2

3.4.4.2 ISO 20000-1 vs ITIL

A manera de ejemplo, en la Tabla 5 se muestra una comparación detallada entre las tareas de la actividad 4.2.5.1 de ITIL y los sub-requisitos de R2 de ISO 20000-1.

4.2.5.1 Diseñar frameworks de SLA	R2		
	R2.1	R2.2	R2.3
Diseñar la estructura de SLA más apropiada (basado en servicio, basado en cliente, multinivel)			
Producir plantillas para SLA, SLR y OLA			
Realizar una revisión final del SLA (por una persona no involucrada en la redacción del mismo) para garantizar que es claro y evitar ambigüedades			

Tabla 5. Comparación detallada entre Diseñar frameworks de SLA (ITIL) y R2 (ISO 20000-1)

De los tres sub-requisitos de R2, dos son abordados por las tareas de la actividad 4.2.5.1, por lo tanto el porcentaje de relación es del 67%, lo cual quiere decir el grado de relación es "Parcialmente relacionado" (P). Todas las comparaciones entre ISO 20000-1 e ITIL se encuentran en el Anexo A.

Basándose en las actividades realizadas en la comparación descritas en la sección 3.4.3. Ejecución la comparación, una visión general del grado de relación de cada requisito de ISO 20000-1 con las actividades de ITIL es presentada en la siguiente tabla.

Dirección de la comparación: De ITIL a ISO 20000-1 Entidades para de la comparación: • De ISO 20000-1: Sub-requisitos • De ITIL: Tareas Pregunta de investigación: ¿Qué tareas de ITIL pueden ofrecer apoyo a los sub-requisitos de ISO 20000-1? Objetivo de la comparación: Determinar que tareas de ITIL tienen relación con los sub-requisitos de ISO 20000-1. Escala de comparación: ➤ F - Fuertemente relacionado (68% - 100%) ➤ P - Parcialmente relacionado (34% - 67%) ➤ D - Débilmente relacionado (1% - 33%) ➤ - No relacionado (0%)		ISO 20000-1 Proceso Gestión del Nivel del Servicio							
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
ITIL – Service Design	4.1	F							
	4.2.5.1		P	D					
	4.2.5.2	P	F	F					
	4.2.5.3	P	P				F	P	
	4.2.5.4					F		F	F
	4.2.5.5	P		F		F	F		
	4.2.5.6		P	D			F	F	F
	4.2.5.7				F	F	F	P	F
	4.2.5.8				F	F			
	4.2.5.9	P	P					F	P
4.2.5.10			D				F	P	

Tabla 6. Vista general de la comparación entre ISO 20000-1 e ITIL

3.4.4.3 ISO 20000-1 vs COBIT

A manera de ejemplo, en la Tabla 7 se muestra una comparación detallada entre las tareas del objetivo de control DS1.5 de COBIT y los sub-requisitos de R6 de ISO 20000-1.

DS1.5 Monitoreo y reporte del cumplimiento de los niveles de servicio	R6	
	R6.1	R6.2
Monitorear los criterios de desempeño para el nivel de servicio		
Reportar sobre el cumplimiento de niveles de servicio		
Analizar estadísticas en búsqueda de tendencias		

Tabla 7. Comparación detallada entre Monitoreo y reporte del cumplimiento de los niveles de servicio (COBIT) y R6 (ISO 20000-1)

Los dos sub-requisitos de R6 son abordados por las tareas de DS1.5, por lo tanto el porcentaje de relación es del 100%, lo cual quiere decir el grado de relación es “Fuertemente relacionado” (F). Todas las comparaciones entre ISO 20000-1 y COBIT se encuentran en el Anexo A.

Basándose en las actividades realizadas en la comparación descritas en la sección 3.4.3. Ejecución la comparación, una visión general del grado de relación de cada requisito de ISO 20000-1 con los objetivos de control de COBIT es presentada en la siguiente tabla.

Dirección de la comparación: De COBIT a ISO 20000-1 Entidades para la comparación: <ul style="list-style-type: none"> De ISO 20000-1: Sub-requisitos De COBIT: Tareas Pregunta de investigación: ¿Qué tareas de COBIT pueden ofrecer apoyo a los sub-requisitos de ISO 20000-1? Objetivo de la comparación: Determinar que tareas de COBIT tienen relación con los sub-requisitos de ISO 20000-1. Escala de comparación: <ul style="list-style-type: none"> F - Fuertemente relacionado (68% - 100%) P - Parcialmente relacionado (34% - 67%) D - Débilmente relacionado (1% - 33%) - No relacionado (0%) 		ISO 20000-1 Proceso Gestión del Nivel del Servicio							
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
COBIT	DS1.1	F	F	F					
	DS1.2	F							
	DS1.3		F	D					
	DS1.4			D					
	DS1.5						F	P	
	DS1.6				F	F			

Tabla 8. Vista general de la comparación entre ISO 20000-1 y COBIT

3.4.4.4 ISO 20000-1 vs CMMI-SVC

A manera de ejemplo, en la Tabla 9 se muestra una comparación detallada entre las sub-prácticas de la práctica específica SP 1.2 del área de proceso STSM de CMMI-SVC y los sub-requisitos de R1 de ISO 20000-1.

SP 1.2 (STSM) Establecer planes para servicios estándar	R1		
	R1.1	R1.2	R1.3
Confirmar objetivos de negocio estratégicos			
Recomendar requerimientos para servicios estándar basados en los objetivos estratégicos de negocio, las capacidades de la organización y necesidades estratégicas			
Identificar acciones necesarias para los servicios estándar			
Revisar y Acordar con los stakeholders relevantes los servicios estándar que serán establecidos y mantenidos			

Tabla 9. Comparación detallada entre Establecer planes para servicios estándar (CMMI-SVC) y R6 (ISO 20000-1)

De los tres sub-requisitos de R1, uno es abordado por las sub-prácticas de la práctica específica SP 1.2 del área de proceso STSM, por lo tanto el porcentaje de relación es del 33%, lo cual quiere decir el grado de relación es “Débilmente relacionado” (D). Todas las comparaciones entre ISO 20000-1 y CMMI-SVC se encuentran en el Anexo A.

Basándose en las actividades realizadas en la comparación descritas en la sección 3.4.3. Ejecución la comparación, una visión general del grado de relación de cada requisito de ISO 20000-1 con las sub-prácticas de STSM de CMMI-SVC es presentada en la siguiente tabla.

Dirección de la comparación: De CMMI-SVC a ISO 20000-1 Entidades para la comparación: <ul style="list-style-type: none"> De ISO 20000-1: Sub-requisitos De CMMI-SVC: Sub-prácticas Pregunta de investigación: ¿Qué sub-prácticas de CMMI-SVC pueden ofrecer apoyo a los sub-requisitos de ISO 20000-1? Objetivo de la comparación: Determinar que sub-prácticas de CMMI-SVC tienen relación con los sub-requisitos de ISO 20000-1. Escala de comparación: <ul style="list-style-type: none"> F - Fuertemente relacionado (68% - 100%) P - Parcialmente relacionado (34% - 67%) D - Débilmente relacionado (1% - 33%) - No relacionado (0%) 		ISO 20000-1							
		Proceso Gestión del Nivel del Servicio							
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
CMMI-SVC (STSM)	SP 1.1								
	SP 1.2	D							
	SP 2.1	F							
	SP 2.2	P							

Tabla 10. Vista general de la comparación entre ISO 20000-1 y CMMI-SVC

3.4.4.5 Resumen de las comparaciones

Como resumen se presenta la siguiente tabla, en donde se consigna información de las comparaciones hechas entre ISO 20000-1 y los demás referentes.

Referente	Número de comparaciones	Número de relaciones
ISO 20000-2	228	31
ITIL	1216	125
COBIT	152	24
CMMI-SVC	361	13

Tabla 11. Resumen de las comparaciones

3.5 Ciclo de Investigación Metodológico - Definición del procedimiento para la gestión de niveles de servicio

En este ciclo se define como tal el procedimiento para gestionar los niveles de servicio. Esto se logra mediante un análisis de la comparación hecha en el ciclo anterior, para luego identificar las actividades que harán parte del procedimiento y así estructurarlas, dándoles una secuencia lógica que permita cumplir con el objetivo de este ciclo. Por último se realiza la aplicación en la metodología de mantenimiento específica. Para ello, se realizarán las siguientes actividades:

- 1. Análisis de los resultados de las comparaciones:** En esta actividad se realiza un análisis de los resultados arrojados en la actividad 4 del ciclo anterior. Se realizó un análisis de cada relación encontrada para determinar cómo se pueden cumplir los requisitos definidos por la norma ISO 20000-1.
- 2. Identificación de las actividades:** Aquí se identifican las actividades que compondrán el procedimiento. Estas actividades se seleccionan mediante un

análisis que permita establecer cuáles son las que satisfacen los requisitos impuestos por la norma ISO 20000-1.

- 3. Especificación del procedimiento:** Aquí se especifica con detalle cada una de las actividades del procedimiento. La descripción de cada una se realiza en términos de propósito, objetivos, responsable, entradas, salidas y tareas, las cuales se descomponen en pasos y el rol que las ejecuta.
- 4. Aplicación del procedimiento a la metodología de mantenimiento Agile MANTEMA:** En esta actividad se realizará la aplicación del procedimiento para la gestión de niveles de servicio en la metodología Agile MANTEMA.

De esta manera, el ciclo de investigación conceptual queda definido de la siguiente forma:



Figura 5. Ciclo de Investigación Metodológico

3.5.1 Análisis de los resultados de las comparaciones

3.5.1.1 ISO 20000-1 vs ISO 20000-2

Relación de R1 con las prácticas de ISO 20000-2

La relación de R1 con ISO 20000-2 establece que un elemento esencial para pactar las características del servicio es el catálogo de servicios, el cual debe mantenerse adecuadamente con información precisa sobre los servicios prestados por la organización, lo cual contribuye a un mejor entendimiento entre las partes en pro de la definición de metas de nivel y características de carga de trabajo. De igual manera la acción de acordar el rango de servicios a prestar, las metas de nivel y las características de carga de trabajo se fundamentan en el conocimiento pertinente de los requisitos y objetivos de negocio del cliente, para así brindar la mejor solución a sus necesidades.

Relación de R2 con las prácticas de ISO 20000-2

La relación de R2 con ISO 20000-2 establece que es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones descritas por ISO 20000-2 al momento de pactar la prestación de un servicio a través de un SLA. Estas son las recomendaciones:

- Se debe evitar sobrecargar el SLA con metas excesivas.

- El SLA debería tener un contenido mínimo especificado por ISO 20000-2.
- El SLA se debe acordar entre las partes correspondientes.
- El SLA se estructura con base en los requisitos y objetivos de negocio del cliente.

Relación de R3 con las prácticas de ISO 20000-2

La relación de R3 con ISO 20000-2 establece que se deben pactar y documentar los acuerdos con proveedores externos o grupos internos de la organización que provean servicios sobre los cuales se sustentan los servicios acordados y prestados a los clientes. Se especifica que las partes pactantes de los SLA deben ser los representantes del proveedor del servicio y del cliente. Los SLA deben acordarse al momento de que las metas sean definidas y aprobadas por ambas partes.

Relación de R4 con las prácticas de ISO 20000-2

La relación de R4 con ISO 20000-2 establece que el proceso de gestión de niveles de servicio debe ser flexible para adaptarse a cambios en los niveles de servicio, lo cual necesariamente implica que al cambiar los niveles de servicio, cambien también los SLA acordados para dichos niveles de servicio. Por tal razón, los SLA deben estar bajo el control del proceso de gestión de cambios.

Relación de R6 con las prácticas de ISO 20000-2

La relación de R6 con ISO 20000-2 establece que el proceso de gestión de niveles de servicio debería incluir mediciones y presentación de informes de los niveles de servicio alcanzados. Ambas actividades son clave en el monitoreo de niveles de servicio.

Relación de R7 con las prácticas de ISO 20000-2

La relación de R7 con ISO 20000-2 establece que el proceso de gestión de niveles de servicio debe incluir una explicación cuando no se alcanzan las metas acordadas. Dicha práctica en el proceso SLM apoya la identificación de las razones de no conformidades.

Relación de R8 con las prácticas de ISO 20000-2

La relación de R8 con ISO 20000-2 establece que el proceso de gestión de niveles de servicio debe incluir la iniciación de acciones correctivas y entradas para un plan de mejora de servicio.

3.5.1.2 ISO 20000-1 vs ITIL

Relación de R1 con las actividades de ITIL

La relación de R1 con el proceso de Gestión del Catálogo de Servicios de ITIL establece que el acuerdo de las metas de nivel y las características de carga de trabajo de un servicio se haga sobre la definición del servicio que se encuentra en el catálogo de servicios. Estos elementos pueden estructurarse en un documento manejado en el proceso de gestión de niveles de servicio de ITIL, denominado SLR (Service Level Requirement). Además es necesario que la acción de acordar las metas de nivel de servicio tenga en cuenta las capacidades de la organización para cumplir satisfactoriamente dichas metas, o en el caso de aspectos subcontratados del servicio a proveedores internos o externos, tener en cuenta las capacidades de estos proveedores.

Relación de R2 con las actividades de ITIL

La relación de R2 con ITIL establece que es útil diseñar una estructura para los SLA apropiada con el fin de garantizar que todos los servicios y clientes están cubiertos de una manera más adecuada a las necesidades de la organización. Hay tres opciones: basado en servicio, basado en cliente, y multinivel. A partir de esta estructura se recomienda el diseño de plantillas para SLA. La documentación y evolución del SLR pueden tomarse como fases anteriores al pacto del SLA por las partes correspondientes. Se menciona que debe haber procedimientos para acordar SLR y se introduce el concepto de SLA piloto, el cual es un SLA que funciona durante un período de garantía, antes de que el SLA quede formalmente pactado y el servicio sea entregado. Otro aporte importante es que adicionalmente en la firma del SLA las partes deberían definir y acordar intervalos, formatos de reporte y mecanismos de reporte con el cliente.

Relación de R3 con las actividades de ITIL

La relación de R3 con ITIL establece que para pactar un SLA se deben tener en cuenta que esté redactado de forma clara y sin ambigüedades, además de que la versión final de este documento esté soportada por un proceso de recolección y análisis de los requisitos del cliente con el fin de que se acuerden metas realistas y alcanzables. Es importante en la definición del SLA incluir los procedimientos para manejar quejas, así como el significado de éstas durante la prestación del servicio.

Relación de R4 con las actividades de ITIL

La relación de R4 con ITIL establece que no sólo los SLA, sino todos los acuerdos de apoyo y soporte, deben ser puestos bajo el control de la gestión de cambios, dado

que es posible que se necesite agregar o retirar contenido del SLA durante la prestación del servicio.

Relación de R5 con las actividades de ITIL

La relación de R5 con ITIL establece que la revisión de los SLA puede involucrar reuniones con los clientes del servicio, de los cuales es importante registrar su retroalimentación acerca de lo que perciben del servicio. Igualmente en la revisión de los SLA deben identificarse las responsabilidades de proveedores internos o externos en caso de incumplimientos. En las revisiones de SLA se vislumbran entre otros aspectos, situaciones en las que sea necesario renegociar aspectos del servicio e inconsistencias debido a que los SLA no se encuentran comprensivos, actuales, alineados con las necesidades del negocio, y con metas relevantes o necesarias.

Relación de R6 con las actividades de ITIL

La relación de R6 con ITIL establece que el monitoreo del nivel de servicio debe ser consistente con lo pactado en el SLA, asegurando que la organización es capaz de monitorear los aspectos estrictamente descritos en el SLA. La actividad de monitoreo debe producir reportes operacionales y reportes de excepción cuando se incumple con lo pactado en el SLA y debe ejecutarse en intervalos acordados con el cliente. Dichos reportes deben ser revisados en busca de no conformidades.

Relación de R7 con las actividades de ITIL

La relación de R7 con ITIL establece que una de las fuentes para identificar no conformidades surge a partir de la percepción del cliente sobre el servicio, la cual puede obtenerse en reuniones, foros o encuestas. Esta información sobre la percepción del cliente debe ser analizada buscando encontrar las razones de no conformidades.

Relación de R8 con las actividades de ITIL

La relación de R8 con ITIL establece que las acciones de mejora del servicio pueden surgir del análisis del monitoreo de nivel de servicio, medición de la satisfacción del cliente con el servicio (a través de encuestas o entrevistas, por ejemplo) y el análisis de no conformidades.

3.5.1.3 ISO 20000-1 vs COBIT

Relación de R1 con los objetivos de control de COBIT

La relación de R1 con COBIT establece que es preciso contar con una descripción adecuada de cada servicio que permita identificar las metas de nivel y carga de trabajo que se ajuste a las necesidades del cliente, estructurando esta información en un catálogo de servicios.

Relación de R2 con los objetivos de control de COBIT

La relación de R2 con COBIT establece que es necesario contar con procedimientos definidos para gestionar los requerimientos del cliente hasta lograr un SLA que reúna las condiciones del servicio que el cliente requiere. Este documento según COBIT, debería definirse con base en los requerimientos del cliente, métricas para la medición del servicio, roles, responsabilidades y considerando la disponibilidad, seguridad y confiabilidad.

Relación de R3 con los objetivos de control de COBIT

La relación de R3 con COBIT establece que el proceso de acordar el SLA debe estar enmarcado dentro un marco de trabajo de niveles de servicio, además de aprobar por las partes involucradas el contenido de dicho acuerdo.

Relación de R4 con los objetivos de control de COBIT

La relación de R4 con COBIT establece que la revisión de SLA debe tener en cuenta que en este documento se hayan reflejado correctamente los cambios solicitados en el transcurso de la prestación del servicio.

Relación de R5 con los objetivos de control de COBIT

La relación de R5 con COBIT establece que la revisión de SLA debe ejecutarse regularmente para asegurarse que son efectivos, que están actualizados y que reflejan cambios solicitados en los requerimientos.

Relación de R6 con los objetivos de control de COBIT

La relación de R6 con COBIT establece que se deben monitorear los criterios de desempeño para el nivel de servicio y que una actividad inherente es la de analizar las estadísticas en busca de tendencias.

Relación de R7 con los objetivos de control de COBIT

La relación de R7 con COBIT establece que el reporte sobre el cumplimiento de niveles de servicio debe efectuarse con el fin de identificar no conformidades.

3.5.1.4 ISO 20000-1 vs CMMI-SVC

Relación de R1 con las prácticas específicas de CMMI-SVC

La relación de R1 con CMMI-SVC establece que las descripciones, definición de niveles y demás atributos de los servicios ayudan a tener una idea más clara sobre los servicios que cubren las necesidades específicas del cliente.

3.5.2 Identificación de las actividades

En esta tarea se ha realizado un análisis para identificar las actividades que según este trabajo, deberían hacer parte de un procedimiento de gestión de niveles de servicio que se base en el cumplimiento de los requisitos que la norma ISO 20000-1 establece para tal fin.

Luego de revisar el análisis de los resultados de las comparaciones, se observa que muchos de los elementos proporcionados por cada referente tienen cabida en la especificación del procedimiento ya que apoyan la realización de los requisitos de ISO 20000-1. Sin embargo, puesto que sería inviable establecer una actividad dentro del procedimiento para cada uno de estos elementos y también debido a que muchos de ellos guardan similitudes entre sí, ya sea porque describen lo mismo o porque tienen el mismo propósito, es necesario entonces sintetizar todos estos aportes de cada referente en un conjunto de actividades que reúna estos elementos de la mejor forma posible. A continuación se muestra la manera en la que se han estructurado estos aportes, para conformar las actividades que tendrá el procedimiento propuesto.

Actividades	Requisito de ISO 20000-1 que apoya	Soportado por ISO 20000-2 a través de:	Soportado por ITIL a través de:	Soportado por COBIT a través de:	Soportado por CMMI-SVC (STSM) a través de:
1: Establecer el catálogo de servicios	R1	6.1.1	4.1	DS1.1 DS1.2	SP 1.2 SP 2.1 SP 2.2
2: Determinar y acordar SLR	R1		4.2.5.2		
3: Definir y acordar SLA	R1, R2, R3	6.1.2	4.2.5.1 4.2.5.2	DS1.1 DS1.3	
4: Definir y acordar acuerdos de soporte	R3	6.1.4	4.2.5.2	DS1.1 DS1.4	

5: Monitorear el nivel de servicio	R6	6.1.3	4.2.5.3 4.2.5.6	DS1.5	
6: Medir y reportar la satisfacción del cliente	R6		4.2.5.4		
7: Revisar SLA y acuerdos de soporte	R5, R7		4.2.5.5 4.2.5.7	DS1.5 DS1.6	
8: Analizar no conformidades	R7	6.1.3	4.2.5.9 4.2.5.10		
9: Gestionar cambios	R4	6.1.3	4.2.5.8	DS1.6	
10: Estructurar entradas para el plan de mejora del servicio	R8	6.1.3	4.2.5.7		

Tabla 12. Soporte a las actividades por parte de los referentes

La siguiente es una descripción breve de cada una de estas diez actividades.

Establecer el catálogo de servicios: Se hace necesario que la organización prestadora de los servicios cuente con un catálogo de servicios que estará disponible para todas las partes involucradas durante toda la prestación del servicio. Este catálogo contiene información sobre los servicios ofrecidos por la organización.

Determinar y acordar SLR: Esta actividad se puede considerar antes de comenzar a definir y acordar SLA debido a que los SLR son artefactos importantes para negociar un nivel de servicio, pues en ellos se recolectan requisitos que ayudan a establecer con mayor claridad cuál es el nivel de servicio más adecuado que se debe prestar a determinado cliente, basado en sus requerimientos particulares.

Definir y acordar SLA: Conociendo lo que el cliente necesita, se puede pactar formalmente entre las partes un SLA, en donde se especifican todos los elementos que se serán tenidos en cuenta en la prestación del servicio. Como primer paso se definen las partes y la estructura que contendrá el documento, luego se acuerda el contenido que hará parte del mismo y por último se registra el SLA.

Definir y acordar acuerdos de soporte: Estos acuerdos de soporte son acuerdos que sirven de apoyo al SLA. Dentro de ellos se encuentran los OLA (Operational Level Agreement) que son acuerdos que explican cómo serán entregados técnicamente los servicios por proveedores internos, y otro tipo de acuerdo de soporte son los contratos externos, en donde se especifican los servicios o parte de los servicios que proporciona algún proveedor externo y de los cuales depende el servicio que se presta.

Monitorear el nivel de servicio: Los niveles de servicio se deben monitorear frecuentemente para garantizar que la organización trabaja para proveer los niveles

de servicio acordados. Por medio de reportes operativos y de excepciones es posible conocer en detalle hasta qué punto cumple la organización con lo que ha pactado entregar. Con este monitoreo se permite realizar un seguimiento interno (es decir, sin involucrar a los clientes) de los niveles de servicio, analizando la información contenida en los SLA, OLA y contratos externos para identificar posibles tendencias.

Medir y reportar la satisfacción del cliente: Esta actividad puede llevarse a cabo mediante encuestas y cuestionarios que miden la percepción que los clientes tienen acerca de la prestación del servicio para su posterior retroalimentación en reuniones entre el cliente y el prestador del servicio.

Revisar SLA y acuerdos de soporte: En esta actividad se analizan los resultados del monitoreo del nivel de servicio y la medición de la satisfacción del cliente, contrastándolos con los acuerdos de soporte y con el SLA. Esta actividad es vital para establecer si lo que está pactado en el SLA es lo que está siendo realmente llevado a cabo.

Analizar no conformidades: Aquí se analizan las no conformidades que hayan surgido de la revisión del SLA y los acuerdos de soporte, si las hubiere. Mediante este análisis se identifican tanto modificaciones que deban realizarse a los acuerdos como acciones de mejora.

Gestionar cambios: En esta actividad se realiza el seguimiento a los cambios identificados, desde su registro hasta su implementación. Al terminar de ejecutar esta actividad, se modificarán todos los acuerdos existentes (SLA, OLA y contratos externos).

Estructurar entradas para el plan de mejora del servicio: Esta actividad tiene como propósito proveer entradas para un plan general de mejora del servicio, el cual es alimentado a partir de entradas que provienen no sólo de la gestión de niveles de servicio, sino también de todos los procesos que ejecuta la organización para gestionar sus servicios de TI. Las entradas se constituyen desde las acciones de mejora identificadas en el análisis de las no conformidades.

La descripción completa de cada una de estas actividades se encuentra en la siguiente sección.

3.5.3 Especificación del procedimiento

Propósito

El propósito del procedimiento es proponer un conjunto de actividades coordinadas para que las organizaciones ofrezcan un nivel de servicio alineado con los requisitos planteados en la norma ISO 20000-1 y que satisfaga las expectativas del cliente.

Objetivos:

- O1.** Gestionar los requisitos de servicio para lograr un Acuerdo de Nivel de Servicio que satisfaga ambas partes (proveedor y cliente).
- O2.** Realizar un seguimiento permanente en la prestación del servicio que permita encontrar fallos y efectuar las acciones correctivas pertinentes.
- O3.** Tener evidencia del cumplimiento del proceso de gestión de niveles de servicio.

Roles:

- Proveedor del servicio (P): Organización prestadora del servicio o un representante de la misma. Se encarga de documentar los acuerdos. Se comunica con los interesados y proveedores involucrados en la prestación del servicio. Involucrado en la planeación del servicio.
- Cliente (C): Organización o un representante de la misma que desea contratar el servicio.
- Proveedor interno (PI): Departamento interno dentro de la organización o representante del mismo que se encarga de proveer parte del servicio. Involucrado en la redacción, revisión y monitoreo de los acuerdos de soporte internos.
- Proveedor externo (PE): Organización externa o representante de la misma que se encarga de proveer parte del servicio. Involucrado en la redacción, revisión y monitoreo de los acuerdos de soporte externos.
- Gestor del nivel de servicio (G): Su participación inicia cuando el servicio está en ejecución. Encargado de realizar el monitoreo constante del nivel de servicio, así como la revisión de los acuerdos y el análisis y solución de problemas presentados.
- Gestor de cambios (GC): Encargado de realizar cambios pertinentes. Registra, aprueba e implementa cambios solicitados a todos los acuerdos y se encarga de verificar que efectivamente se realicen.

Productos de trabajo

Las plantillas para los siguientes productos de trabajo se encuentran en el Anexo B: Catálogo de servicios, Lista de servicios a prestar, Lista de requisitos, SLR, Nivel de servicio, SLA piloto, SLA, Lista de proveedores internos, Lista de proveedores internos seleccionados, OLA, Lista de proveedores externos, Lista de proveedores externos seleccionados, Contrato externo, Reporte de desempeño de SLA, Reporte de metas de SLA, Reporte de metas de OLA, Reporte de metas de contratos externos, Informe operativo, Informe de excepciones, Definición de queja y felicitación, Reporte de satisfacción, Reporte de revisión de OLA, Reporte de revisión de contratos externos, Reporte de revisión de SLA, No conformidades, Plan de acción, Listado de no conformidades, Modificaciones a OLA, Modificaciones a

contratos externos, Modificaciones a SLA, Acciones de mejora, Registro de cambios, Evaluación de solicitudes de cambio, Plan de implementación de cambios, Información sobre cambios en el servicio, Análisis de mejora, Entradas para el plan de mejora, Lecciones aprendidas, Lista de servicios de la organización y Descripción de atributos del servicio.

Diagrama de actividades

Se presenta a continuación la versión final del procedimiento luego de haber evaluado y refinado la versión inicial del mismo que se encuentra en el Anexo F – Descripción detallada del procedimiento, dado que esta versión inicial requirió de modificaciones según el juicio de los participantes en la evaluación mediante el método focus group descrito en el capítulo 4.

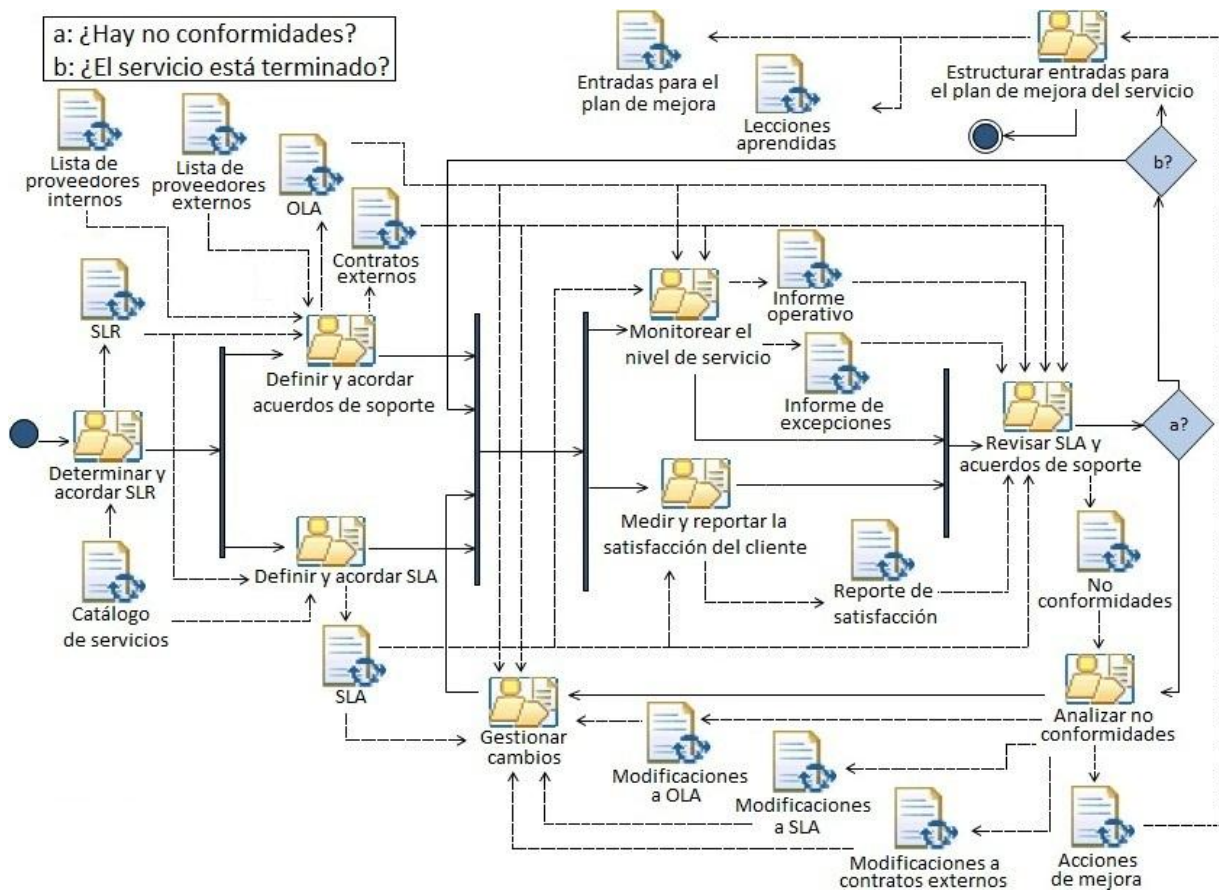


Figura 6. Diagrama del procedimiento incluyendo productos de trabajo

Descripción detallada

A continuación se presenta la descripción detallada del procedimiento propuesto. Para realizar esta descripción, se tomó como referencia la descripción de procesos de COMPETISOFT [15].

Actividad	Determinar y acordar SLR	
Propósito	El propósito de esta actividad es negociar y registrar los requerimientos del servicio que el cliente necesita contratar.	
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los servicios que se van a prestar • Conocer los requisitos y objetivos de negocio del cliente • Documentar requerimientos en SLR 	
Objetivos	O1. Ofrecer el nivel de servicio más adecuado a las necesidades del cliente. O2. Usar el SLR como base para la definición del SLA. O3. Formalizar las expectativas del cliente en términos de características del servicio.	
Responsable	Proveedor del servicio	
Entradas		
Nombre	Fuente	
Catálogo de servicios	Organización prestadora del servicio	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
SLR	Definir y acordar SLA Definir y acordar acuerdos de soporte	Anexo B.4
Productos internos		
Nombre	Plantilla Soporte	
Lista de servicios a prestar	Anexo B.2	
Lista de requisitos	Anexo B.3	
Tareas		
Rol	Descripción	
T1. Determinar los servicios que se van a prestar		
Entradas	Catálogo de servicios	
P C	P1. Revisar el catálogo de servicios.	
P C	P2. Analizar cada servicio para determinar los que satisfacen las expectativas del cliente.	
P C	P3. Determinar los servicios que van a ser prestados.	
Salidas	Lista de servicios a prestar	
T2. Conocer los requisitos y objetivos de negocio del cliente		
Entradas		
P C	P1. Realizar reuniones con el cliente.	
P	P2. Definir un método de recolección de requisitos.	
P C	P3. Aplicar el método definido para recolectar requisitos.	

P	P4. Analizar la información recolectada para determinar que los requisitos sean concisos, consistentes y no ambiguos.
P C	P5. Llegar a un consenso sobre los requisitos manejando los mismos conceptos entre el cliente y la organización (por ejemplo unificando la definición de disponibilidad entre lo que significa para el cliente y lo que significa para la organización).
P	P6. Producir una lista de requisitos.
Salidas	Lista de requisitos
T3. Documentar requerimientos en SLR	
Entradas	Lista de servicios a prestar Lista de requisitos
P C	P1. Revisar y refinar los requerimientos para evaluar su factibilidad.
P C	P2. Seleccionar los requisitos que sean factibles y determinar la criticidad para el cliente de cada uno.
P	P3. Realizar un diagnóstico acerca de los requisitos para determinar su posible solución y determinar el impacto para la organización generado por el cumplimiento de dichos requisitos.
P	P4. Documentar los requerimientos en un SLR.
P C	P5. Pactar entre las partes el SLR.
Salidas	SLR

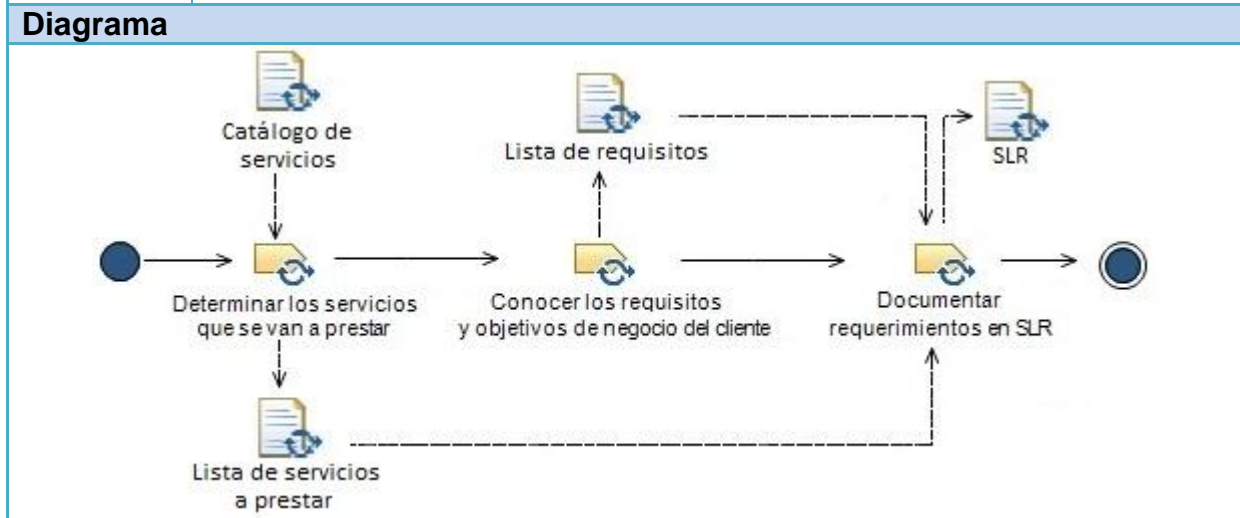


Tabla 13. Determinar y acordar SLR

Actividad	Definir y acordar SLA
Propósito	El propósito de esta actividad es pactar formalmente un nivel de servicio entre el proveedor y el cliente.
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el nivel de servicio • Definir metas y contenido del SLA

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar y monitorear SLA piloto • Formalizar y acordar SLA final <p>O1. Tener registro de las responsabilidades de la organización con el cliente. O2. Prestar al cliente el servicio que necesita. O3. Pactar las características del servicio que el cliente necesita. O4. Asegurar que el cliente y el proveedor cumplen con lo pactado.</p>	
Responsable	Proveedor del servicio	
Entradas		
SLR	Determinar y acordar SLR	
Catálogo de servicios	Organización prestadora del servicio	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
SLA	Monitorear el nivel de servicio Medir y reportar la satisfacción del cliente Revisar SLA y acuerdos de soporte Gestionar cambios	Anexo B.7
Productos internos		
Nombre	Plantilla Soporte	
Nivel de servicio	Anexo B.5	
SLA piloto	Anexo B.6	
Tareas		
Rol	Descripción	
T1. Determinar el nivel de servicio		
Entradas	Catálogo de servicios SLR	
P C	P1. Analizar los requisitos plasmados en el SLR.	
P C	P2. Comparar requisitos del SLR con las descripciones de los niveles de servicio.	
P C	P3. Determinar el nivel de servicio a prestar.	
Salidas	Nivel de servicio	
T2. Definir metas y contenido del SLA		
Entradas	Nivel de servicio	
P C	P1. Especificar descripción breve del servicio y alcance del mismo.	
P C	P2. Especificar período de validez y/o mecanismo de control de cambios del SLA.	
P C	P3. Especificar detalles sobre la autorización.	

P C	P4. Especificar descripción breve de las comunicaciones, incluida la generación de informes.
P C	P5. Especificar datos de contacto de las personas autorizadas.
P C	P6. Especificar horario de servicio.
P C	P7. Especificar interrupciones planificadas y acordadas.
P C	P8. Especificar responsabilidades del cliente.
P C	P9. Especificar responsabilidades del proveedor del servicio.
P C	P10. Especificar proceso de escalado.
P C	P11. Especificar procedimientos de reclamación.
P C	P12. Especificar metas del servicio.
P C	P13. Especificar límites de la carga de trabajo.
P C	P14. Especificar indicadores de desempeño del servicio.
P C	P15. Especificar acciones a llevar a cabo en caso de interrupción del servicio.
P C	P16. Especificar glosario de términos.
P C	P17. Especificar servicios de soporte con el propio servicio.
P C	P18. Especificar excepciones a las cláusulas incluidas en el SLA.
Salidas	SLA piloto
T3. Ajustar y monitorear SLA piloto	
Entradas	SLA piloto
P C	P1. Evaluar el cumplimiento del contenido del SLA piloto para garantizar que el nivel de servicio sea alcanzable.
P C	P2. Actualizar el contenido del SLA piloto si es necesario.
P C	P3. Realizar una revisión final del SLA piloto (preferiblemente por una persona no involucrada en la redacción del mismo) para garantizar que es claro y evitar ambigüedades.
Salidas	SLA piloto
T4. Formalizar y acordar SLA final	
Entradas	SLA piloto

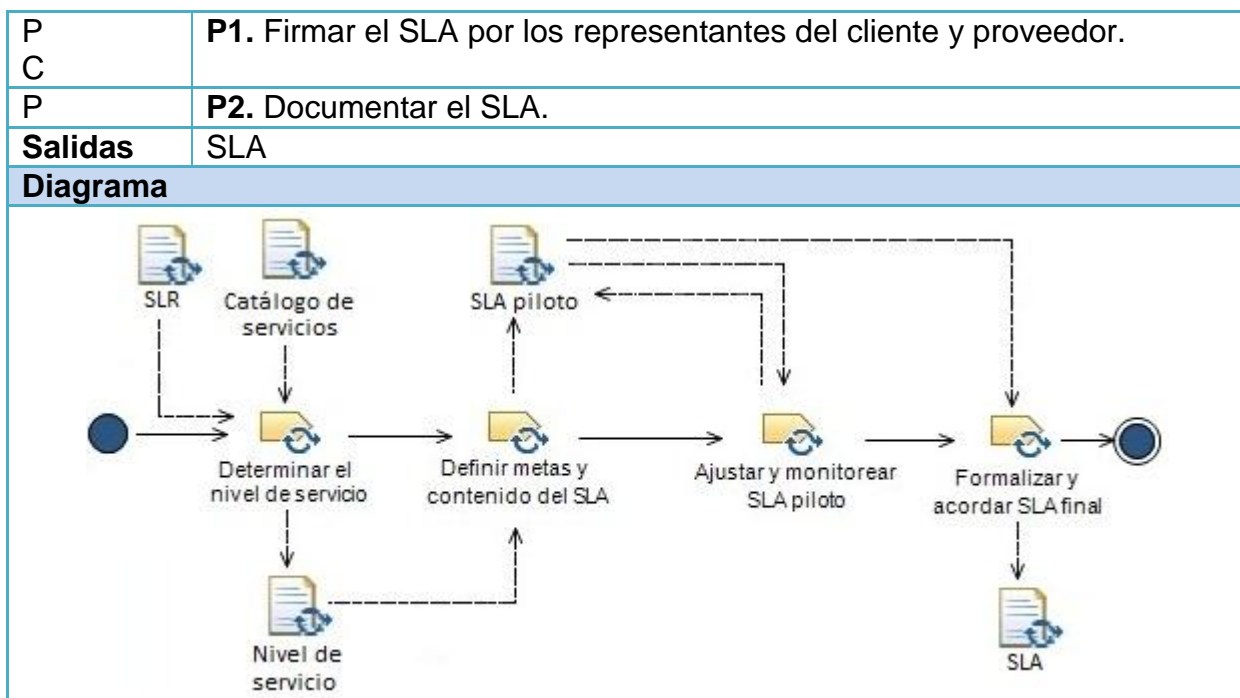


Tabla 14. Definir y acordar SLA

Actividad	Definir y acordar acuerdos de soporte	
Propósito	El propósito de esta actividad es formalizar acuerdos con proveedores internos y externos que darán soporte al servicio prestado.	
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar proveedores internos • Definir OLA • Seleccionar proveedores externos • Definir contratos externos 	
Objetivos	O1. Contar con un documento que describa las responsabilidades de los proveedores internos y externos con la prestación del servicio. O2. Asegurar que los proveedores internos y externos cumplan con lo pactado.	
Responsable	Proveedor del servicio	
Entradas		
Nombre	Fuente	
SLR	Determinar y acordar SLR	
Lista de proveedores internos	Organización prestadora del servicio	
Lista de proveedores externos	Organización prestadora del servicio	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
OLA	Monitorear el nivel de servicio	Anexo B.10

	Revisar SLA y acuerdos de soporte Gestionar cambios	
Contratos externos	Monitorear el nivel de servicio Revisar SLA y acuerdos de soporte Gestionar cambios	Anexo B.13
Productos internos		
Nombre		Plantilla Soporte
Lista de proveedores internos seleccionados		Anexo B.9
Lista de proveedores externos seleccionados		Anexo B.12
Tareas		
Rol	Descripción	
T1. Seleccionar proveedores internos		
Entradas	SLR Lista de proveedores internos	
P	P1. Consultar la lista de proveedores internos.	
P	P2. Seleccionar los proveedores internos que deben subcontratarse para cumplir con los requisitos del SLR.	
Salidas	Lista de proveedores internos seleccionados	
T2. Definir OLA		
Entradas	SLR Lista de proveedores internos seleccionados	
P PI	P1. Realizar reunión con los proveedores internos.	
P PI	P2. Discutir el grado de compromiso de los proveedores internos con los requerimientos pactados en el SLR.	
P PI	P3. Definir responsabilidades de los proveedores internos.	
P PI	P4. Documentar los Acuerdos de Nivel Operacional.	
Salidas	OLA	
T3. Seleccionar proveedores externos		
Entradas	SLR Lista de proveedores externos	
P	P1. Consultar la lista de proveedores externos.	
P	P2. Seleccionar los proveedores externos que deben subcontratarse para cumplir con los requisitos del SLR.	
Salidas	Lista de proveedores externos seleccionados	
T4. Definir contratos externos		
Entradas	SLR Lista de proveedores externos seleccionados	
P PE	P1. Realizar reunión con los proveedores externos.	

P PE	P2. Discutir el grado de compromiso de los proveedores externos con los requerimientos pactados en el SLR.
P PE	P3. Definir responsabilidades de los proveedores externos.
P PE	P4. Documentar los contratos externos.
Salidas	Contratos externos

Diagrama

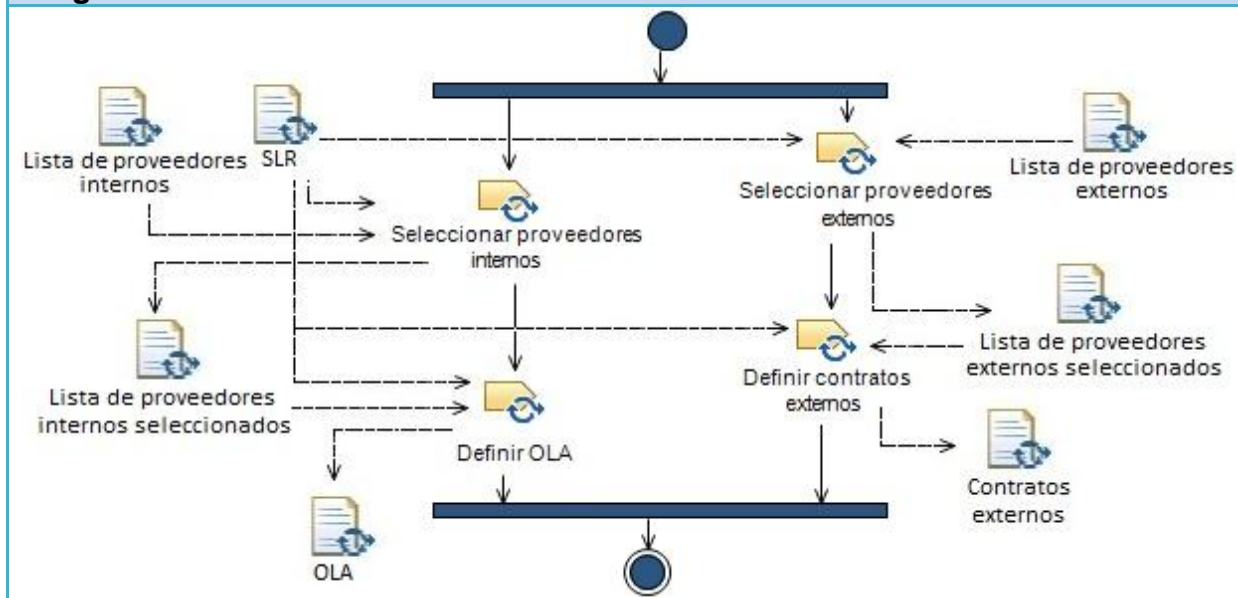


Tabla 15. Definir y acordar acuerdos de soporte

Actividad	Monitorear el nivel de servicio
Propósito	El propósito de esta actividad es asegurar una prestación óptima del servicio por medio del seguimiento de los niveles de servicio.
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Monitorear los indicadores de desempeño para el nivel de servicio • Revisar, medir y reportar las metas del nivel de servicio • Monitorear el cumplimiento de los acuerdos de soporte • Producir informes de monitoreo
Objetivos	O1. Obtener información actualizada acerca de la efectividad de los niveles de servicio. O2. Asegurar que tanto la organización como el cliente trabajan con los niveles de servicio adecuados. O3. Identificar fallos actuales o futuros que pueden afectar la prestación del servicio.
Responsable	Gestor del nivel de servicio

Entradas		
Nombre	Fuente	
SLA	Definir y acordar SLA	
OLA	Definir y acordar acuerdos de soporte	
Contratos externos	Definir y acordar acuerdos de soporte	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
Informe operativo	Revisar SLA y acuerdos de soporte	Anexo B.18
Informe de excepciones	Revisar SLA y acuerdos de soporte	Anexo B.19
Productos internos		
Nombre	Plantilla Soporte	
Reporte de metas de OLA	Anexo B.16	
Reporte de metas de contratos externos	Anexo B.17	
Reporte de desempeño de SLA	Anexo B.14	
Reporte de metas de SLA	Anexo B.15	
Tareas		
Rol	Descripción	
T1. Monitorear los indicadores de desempeño para el nivel de servicio		
Entradas	SLA	
G P	P1. Consultar a los responsables de los indicadores de desempeño acordados en el SLA.	
G P	P2. Medir el grado de realización o cumplimiento con el que operan los responsables de los indicadores de desempeño.	
G	P3. Identificar las situaciones en las que se presente incumplimiento en los indicadores de desempeño del SLA.	
G	P4. Documentar la información obtenida.	
Salidas	Reporte de desempeño de SLA	
T2. Revisar, medir y reportar las metas del nivel de servicio		
Entradas	SLA	
G	P1. Verificar que el monitoreo se realiza sobre las metas que están acordadas.	
G P	P2. Consultar a los responsables del cumplimiento de los niveles de servicio acordados en el SLA.	
G P	P3. Medir el grado de realización o cumplimiento con el que operan los responsables del nivel de servicio.	
G	P4. Identificar las situaciones en las que se presente incumplimiento en metas del SLA.	
G	P5. Documentar la información obtenida.	
Salidas	Reporte de metas de SLA	
T3. Monitorear el cumplimiento de los acuerdos de soporte		
Entradas	OLA Contratos externos	

G	P1. Verificar que el monitoreo se realiza sobre las metas que están acordadas.
G PI PE	P2. Consultar a los responsables de las metas plasmadas en los acuerdos de soporte para determinar el grado de cumplimiento de las mismas.
G PI PE	P3. Medir el grado de cumplimiento en las metas acordadas por parte de proveedores internos y externos.
G	P4. Identificar las situaciones en las que se presente incumplimiento de algunas cláusulas de los OLA y los contratos externos.
G	P5. Documentar la información recolectada del monitoreo.
Salidas	Reporte de metas de OLA Reporte de metas de contratos externos
T4. Producir informes de monitoreo	
Entradas	Reporte de metas de SLA Reporte de metas de OLA Reporte de metas de contratos externos Reporte de desempeño de SLA
G	P1. Estructurar en un informe operativo el nivel de cumplimiento del SLA, OLA y contratos externos por parte de la organización, con base en las capacidades actuales propias como también de sus proveedores externos e internos.
G	P2. Redactar informes de excepción cuando se detecten incumplimientos con lo pactado en el SLA, OLA y contratos externos y las mediciones de desempeño estén por debajo de lo requerido.
Salidas	Informe operativo Informe de excepciones
Diagrama	

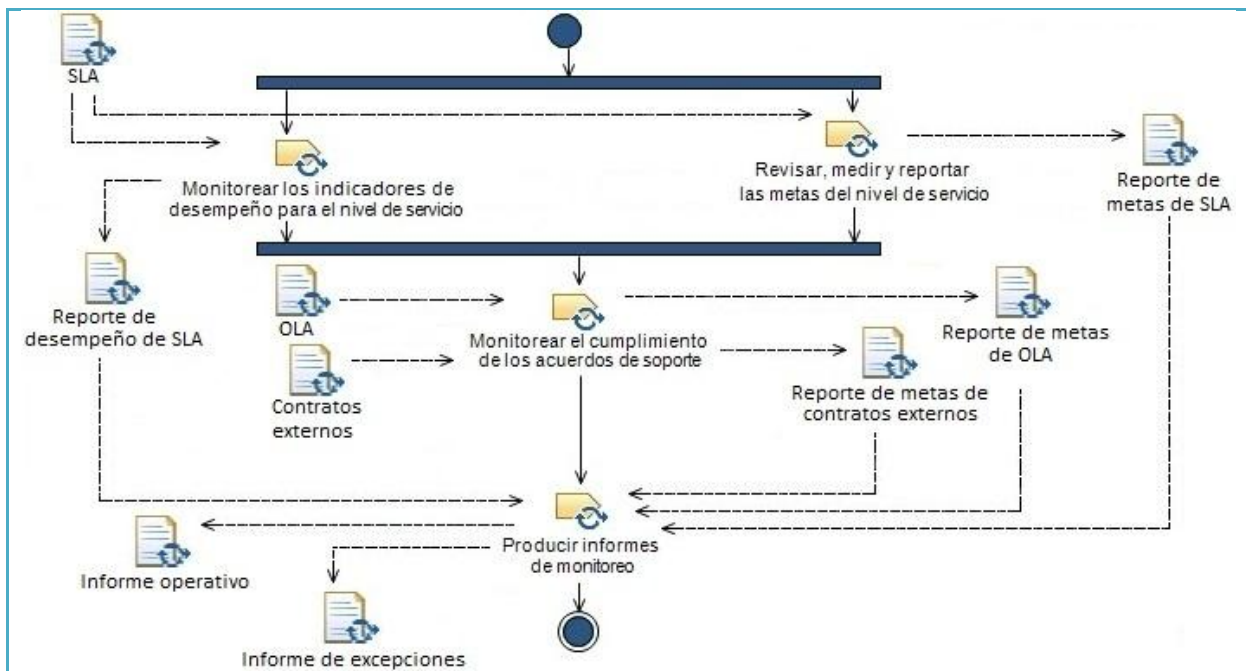


Tabla 16. Monitorear el nivel de servicio

Actividad	Medir y reportar la satisfacción del cliente	
Propósito	El propósito de esta actividad es conocer y registrar la percepción que el cliente tiene sobre el servicio.	
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Acordar con el cliente la definición de queja y felicitación • Conocer la satisfacción del cliente con el servicio 	
Objetivos	O1. Conocer la opinión y el grado de satisfacción del cliente con el servicio. O2. Analizar variaciones en la satisfacción del servicio en busca de fallas en el mismo. O3. Brindar al cliente la percepción de que su opinión es importante para el mejoramiento del servicio.	
Responsable	Gestor del nivel de servicio	
Entradas		
Nombre	Fuente	
SLA	Definir y acordar SLA	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
Reporte de satisfacción	Revisar SLA y acuerdos de soporte	Anexo B.21
Productos internos		
Nombre	Plantilla Soporte	
Definición de queja y felicitación	Anexo B.20	

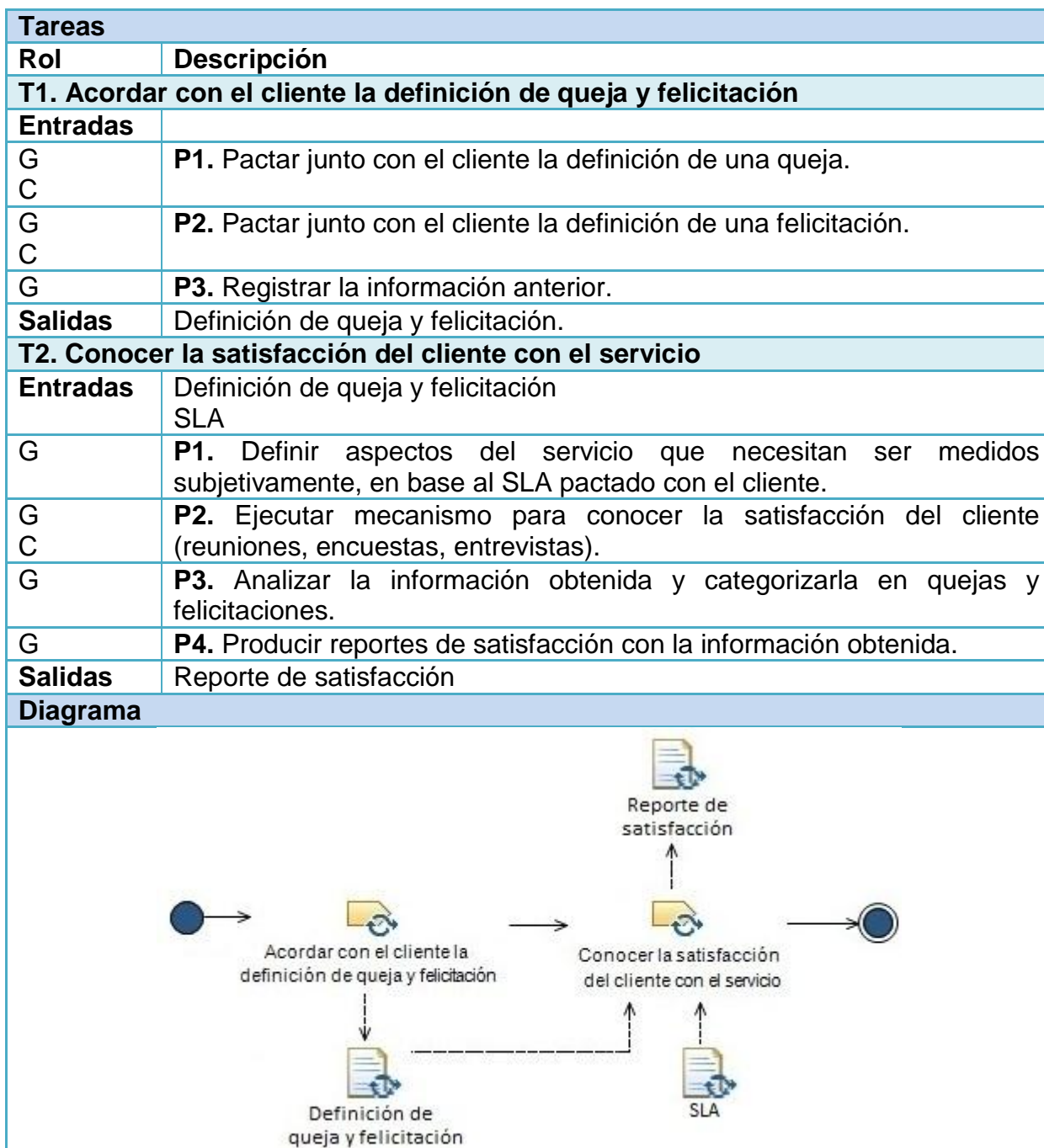


Tabla 17. Medir y reportar la satisfacción del cliente

Actividad	Revisar SLA y acuerdos de soporte
Propósito	El propósito de esta actividad es garantizar que los SLA y los acuerdos de soporte continúen siendo eficaces con el paso del tiempo.
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Revisar OLA

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar contratos externos • Revisar SLA • Reportar las no conformidades <p>O1. Revisar las responsabilidades, roles y cláusulas del SLA se cumplen según lo pactado. O2. Revisar que las mejoras o cambios en el servicio han sido reflejados en la redacción del SLA. O3. Identificar aspectos susceptibles a ser agregados, modificados o eliminados del SLA.</p>	
Responsable	Gestor del nivel de servicio	
Entradas		
Nombre	Fuente	
SLA	Definir y acordar SLA	
OLA	Definir y acordar acuerdos de soporte	
Contratos externos	Definir y acordar acuerdos de soporte	
Informe operativo	Monitorear el nivel de servicio	
Informe de excepciones	Monitorear el nivel de servicio	
Reporte de satisfacción	Medir y reportar la satisfacción del cliente	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
No conformidades	Analizar no conformidades	Anexo B.25
Productos internos		
Nombre	Plantilla Soporte	
Reporte de revisión de SLA	Anexo B.24	
Reporte de revisión de OLA	Anexo B.22	
Reporte de revisión de contratos externos	Anexo B.23	
Plan de acción	Anexo B.26	
Tareas		
Rol	Descripción	
T1. Revisar OLA		
Entradas	OLA Informe operativo Informe de excepciones	
G PI	P1. Realizar reunión con los responsables descritos en el OLA.	
G PI	P2. Comprobar que los resultados de los informes operativos satisfacen lo pactado en el OLA.	
G	P3. Registrar la información obtenida.	
Salidas	Reporte de revisión de OLA	
T2. Revisar contratos externos		
Entradas	Contratos externos Informe operativo	

	Informe de excepciones
G PE	P1. Realizar reunión con los responsables descritos en los contratos externos.
G PE	P2. Comprobar que los resultados de los informes operativos satisfacen lo pactado en los contratos externos.
G	P3. Registrar la información obtenida.
Salidas	Reporte de revisión de contratos externos
T3. Revisar SLA	
Entradas	SLA Informe operativo Informe de excepciones Reporte de satisfacción
G P C	P1. Realizar reunión con los responsables descritos en el SLA.
G P C	P2. Comprobar que los resultados de los informes operativos satisfacen lo pactado en los SLA.
G P C	P3. Analizar si las quejas expresadas por el cliente son válidas desde el punto de vista de lo acordado en el SLA.
G P	P4. Comprobar si las quejas presentadas en los reportes de satisfacción válidas, tienen como responsables a los involucrados en el SLA.
G	P5. Registrar la información obtenida.
Salidas	Reporte de revisión de SLA
T4. Reportar no conformidades	
Entradas	Reporte de revisión de SLA Reporte de revisión de OLA Reporte de revisión de contratos externos
G	P1. Registrar las no conformidades identificadas en la revisión de los acuerdos.
G	P2. Informar al cliente acerca de que sus no conformidades están siendo evaluadas para mejorar la prestación del servicio.
G	P3. Documentar y entregar el plan de acción al cliente mencionando para cada problema que surge al presentarse una no conformidad, las acciones que el cliente debe hacer para reducir el impacto de dicha no conformidad, y las acciones que la organización realizará para tratar la no conformidad.
Salidas	No conformidades Plan de acción

Diagrama

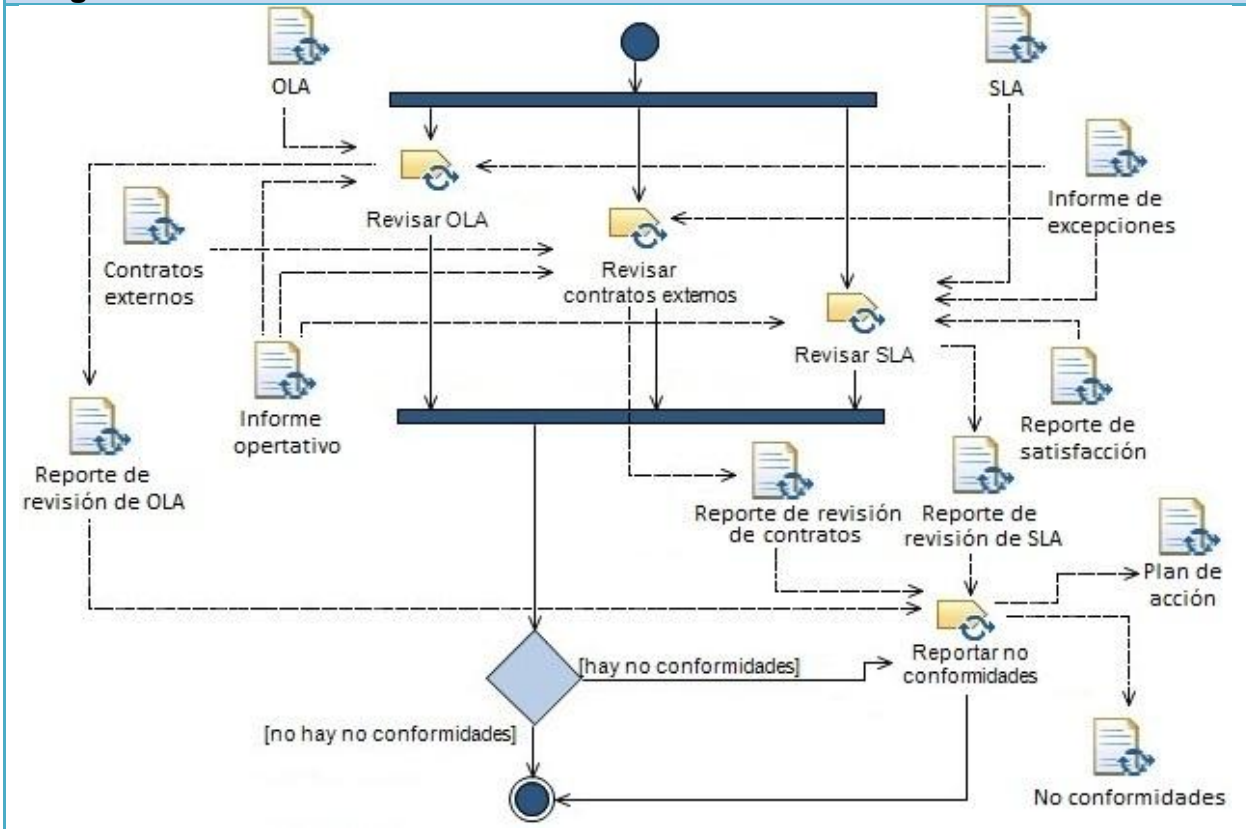


Tabla 18. Revisar SLA y acuerdos de soporte

Actividad	Analizar no conformidades
Propósito	El propósito de esta actividad es identificar las causas de falla en la prestación del servicio o incumplimientos en los acuerdos por medio del análisis de no conformidades expresadas por las partes involucradas.
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Categorizar no conformidades • Evaluar no conformidades • Concretar solución a las no conformidades • Identificar acciones de mejora
Objetivos	O1. Presentar acciones correctivas a las no conformidades expresadas al incumplirse algún aspecto en los acuerdos. O2. Identificar aspectos susceptibles a mejorar en la prestación del servicio percibidos desde el punto de vista del cliente. O3. Determinar mejoras que contribuirán a un plan de mejora del servicio.
Responsable	Gestor del nivel de servicio

Entradas		
Nombre	Fuente	
No conformidades	Revisar SLA y acuerdos de soporte	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
Modificaciones a SLA	Gestionar cambios	Anexo B.30
Modificaciones a OLA	Gestionar cambios	Anexo B.28
Modificaciones a contratos externos	Gestionar cambios	Anexo B.29
Acciones de mejora	Estructurar entradas para el plan de mejora del servicio	Anexo B.31
Productos internos		
Nombre	Plantilla Soporte	
Listado de no conformidades	Anexo B.27	
Tareas		
Rol	Descripción	
T1. Categorizar no conformidades		
Entradas	No conformidades	
G	P1. Analizar el impacto de cada no conformidad en la prestación del servicio.	
G	P2. Priorizar las no conformidades para su solución.	
Salidas	Listado de no conformidades	
T2. Evaluar no conformidades		
Entradas	Listado de no conformidades	
G	P1. Identificar las causas de cada no conformidad.	
G	P2. Evaluar la tendencia de la no conformidad (si se ha convertido en algo frecuente).	
G	P3. Agregar la información al listado de no conformidades.	
Salidas	Listado de no conformidades	
T3. Concretar solución a las no conformidades		
Entradas	Listado de no conformidades	
G	P1. Identificar los responsables de la no conformidad ya sea dentro de la organización o proveedores externos.	
G P PI PE	P2. Reunir a los involucrados para concretar una solución.	
G P PI PE	P3. Concretar solución a la no conformidad.	
G	P4. Documentar la solución en un documento de modificaciones a los	

	acuerdos.
G	P5. Entregar el documento de modificaciones a los responsables de gestión de cambios.
Salidas	Modificaciones a SLA Modificaciones a OLA Modificaciones a contratos externos
T4. Identificar acciones de mejora	
Entradas	Listado de no conformidades
G	P1. Determinar la forma de contrarrestar las no conformidades para que no se vuelvan a presentar.
G	P2. Documentar las acciones de mejora.
Salidas	Acciones de mejora

Diagrama

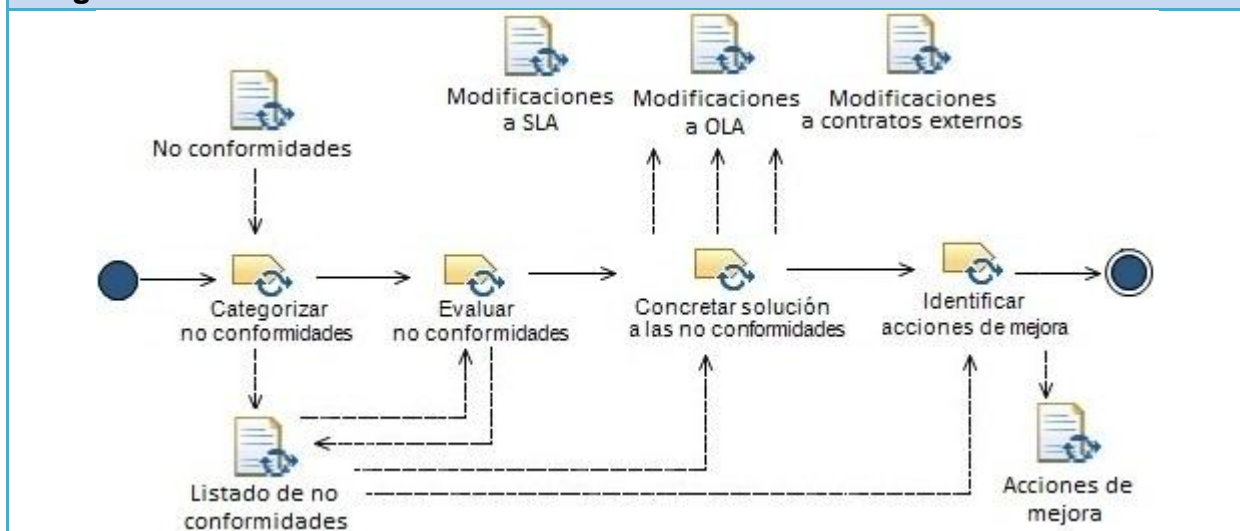


Tabla 19. Analizar no conformidades

Actividad	Gestionar cambios
Propósito	El propósito de esta actividad es garantizar que los cambios solicitados a los acuerdos, generados a partir de la revisión de no conformidades, sigan un procedimiento regulado que permita implementarlos de manera adecuada.
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Registrar solicitudes de cambio • Evaluar solicitudes de cambio • Aprobar solicitudes de cambio • Implementar cambios • Presentar cambios al cliente
Objetivos	O1. Mantener los acuerdos actualizados respecto a cambios generados en aspectos de la contratación del servicio. O2. Brindar un mecanismo de manejo y registro de cambios.

Responsable	Gestor de cambios	
Entradas		
Nombre	Fuente	
SLA	Definir y acordar SLA	
OLA	Definir y acordar acuerdos de soporte	
Contratos externos	Definir y acordar acuerdos de soporte	
Modificaciones a SLA	Revisar SLA y acuerdos de soporte	
Modificaciones a OLA	Revisar SLA y acuerdos de soporte	
Modificaciones a contratos externos	Revisar SLA y acuerdos de soporte	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
Productos internos		
Nombre	Plantilla Soporte	
Registro de cambios	Anexo B.32	
Evaluación de solicitudes de cambio	Anexo B.33	
Plan de implementación de cambios	Anexo B.34	
Información sobre los cambios en el servicio	Anexo B.35	
Tareas		
Rol	Descripción	
T1. Registrar solicitudes de cambio		
Entradas	Modificaciones a SLA Modificaciones a OLA Modificaciones a contratos externos	
GC	P1. Reunir las solicitudes de cambio procedentes de la revisión de acuerdos.	
GC	P2. Registrar las solicitudes de cambio.	
Salidas	Registro de cambios	
T2. Evaluar solicitudes de cambio		
Entradas	Registro de cambios	
GC	P1. Categorizar los cambios solicitados.	
GC	P2. Evaluar impacto de los cambios solicitados.	
GC	P3. Evaluar riesgos de los cambios solicitados.	
GC	P4. Evaluar beneficios de los cambios solicitados.	
GC	P5. Identificar las partes involucradas en cada solicitud de cambio.	
GC	P6. Priorizar los cambios solicitados.	
Salidas	Evaluación de solicitudes de cambio	
T3. Aprobar solicitudes de cambio		
Entradas	Evaluación de solicitudes de cambio	
GC P PI	P1. Reunir a los involucrados en la solicitud de cambios.	

PE C	
GC P PI PE C	P2. Determinar la factibilidad del cambio.
GC P PI PE C	P3. Determinar la implementación del cambio.
GC P PI PE C	P4. Concretar la aprobación del cambio.
Salidas	Plan de implementación de cambios
T4. Implementar cambios	
Entradas	Plan de implementación de cambios Registro de cambios SLA OLA Contratos externos
GC	P1. Seguir el plan de implementación de cambios.
GC	P2. Actualizar contenido de los acuerdos.
GC	P3. Evaluar la efectividad de los cambios.
GC	P4. Actualizar cambios en el registro.
Salidas	
T5. Presentar cambios al cliente	
Entradas	Plan de implementación de cambios Registro de cambios
GC	P1. Documentar los aspectos del servicio que serán cambiados en el SLA y la manera con la que el cliente debe sobrellevar dichos cambios teniendo en cuenta el tiempo y los recursos necesarios para ello.
GC	P2. Presentar el documento resultante al cliente.
Salidas	Información sobre los cambios en el servicio

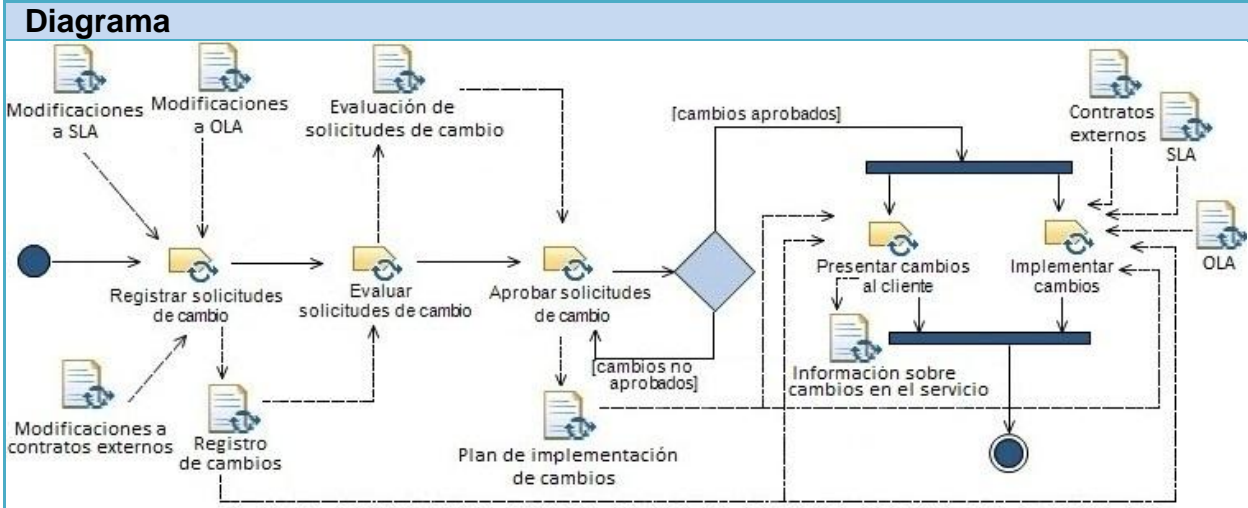


Tabla 20. Gestionar cambios

Actividad	Estructurar entradas para el plan de mejora del servicio	
Propósito	El propósito de esta actividad es registrar los aspectos que han causado inconvenientes en la prestación del servicio o que pueden ser mejorados buscando una mejor calidad en la entrega del mismo.	
Descripción	Esta actividad consta de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar acciones de mejora suministradas • Proveer entradas para el plan de mejora • Documentar las lecciones aprendidas 	
Objetivos	O1. Proporcionar entradas desde la perspectiva de la gestión de niveles de servicio para un plan general de mejora de servicio. O2. Obtener una retroalimentación acerca de cómo ha sido prestado el servicio a lo largo del periodo de contratación del mismo.	
Responsable	Gestor del nivel de servicio	
Entradas		
Nombre	Fuente	
Acciones de mejora	Analizar no conformidades	
Salidas		
Nombre	Destino	Plantilla Soporte
Entradas para el plan de mejora	Serán utilizadas en la realización del plan general de mejora construido a partir de las acciones de mejora suministradas por todos los demás procesos de gestión de servicio.	Anexo B.37
Lecciones aprendidas	Serán utilizadas para identificar conocimiento relevante útil y necesario en futuros despliegues del servicio.	Anexo B.38
Productos internos		

Nombre	Plantilla Soporte
Análisis de mejoras	Anexo B.36
Tareas	
Rol	Descripción
T1. Analizar acciones de mejora suministradas	
Entradas	Acciones de mejora
G	P1. Identificar las tendencias negativas en la prestación del servicio.
G	P2. Analizar la manera de mitigar las tendencias negativas.
G	P3. Identificar los componentes del servicio a ser mejorados desde la perspectiva de la gestión de niveles de servicio.
Salidas	Análisis de mejoras
T2. Proveer entradas para el plan de mejora	
Entradas	Análisis de mejoras
G	P1. Presentar la información obtenida en forma de entradas para el plan general de mejora.
Salidas	Entradas para el plan de mejora
T3. Documentar las lecciones aprendidas	
Entradas	
G	P1. Redactar un documento que contenga todas las experiencias buenas y malas que surgieron durante la entrega del servicio.
Salidas	Lecciones aprendidas
Diagrama	

Tabla 21. Estructurar entradas para el plan de mejora del servicio

3.5.4 Aplicación del procedimiento a la metodología de mantenimiento Agile MANTEMA

Aunque el procedimiento establecido de por sí apoya la gestión de los niveles de servicio de Agile MANTEMA ya que es un procedimiento genérico que se puede aplicar a cualquier tipo de servicio, a continuación se presenta la última actividad del

ciclo de investigación metodológico que consiste en realizar la aplicación a Agile MANTEMA para ampliar el concepto de niveles de servicio que maneja en su especificación, por medio la gestión de los mismos.

Al no contar propiamente con un servicio de mantenimiento en ejecución, sino con la especificación de cómo llevar a cabo el proceso de mantenimiento por una organización (metodología Agile MANTEMA), en este caso solamente es factible la aplicación del procedimiento en sus primeras tres actividades: Determinar y acordar SLR, Definir y acordar SLA y Definir y acordar acuerdos de soporte, correspondientes a la planificación o fase inicial de la gestión de niveles de servicio.

Lo anterior sucede debido a que la aplicación del procedimiento requiere que para cada actividad se registren los productos de trabajo correspondientes en sus respectivas plantillas, y en el contexto de la prestación de un servicio de mantenimiento de software que siga los lineamientos establecidos por Agile MANTEMA, se tiene que su especificación [1] establece las variantes que tiene el mantenimiento de software, así como sus características y niveles de servicio respectivos, lo cual hace parte de la información requerida para la elaboración de los productos de trabajo de las tres primeras actividades del procedimiento. Sin embargo las siguientes actividades necesitan información que sólo puede ser obtenida cuando el servicio está funcionando, es decir cuando se ha contratado el servicio de mantenimiento y se ha iniciado su ejecución.

A continuación se muestra el producto resultante de la aplicación de la actividad Determinar y acordar SLR en la metodología Agile MANTEMA:

SLR

ID	SLR-001	
Referencias	LR-001	
ÚLTIMOS CAMBIOS	RESPONSABLE	FECHA DE MODIFICACIÓN
Creación del documento	Proveedor del servicio	03-Mar-2014

1. Propósito	Revisar y refinar la lista de requisitos para elaborar un documento formal en donde se vean reflejados los requisitos del cliente al momento de contratar el servicio.
---------------------	--

2. Objetivo	Describir con más detalle los requisitos para plantear la solución requerida por el cliente.
3. Definiciones	

4. Descripción de requisitos

Esta descripción hace referencia a los requisitos listados en el documento *LR-001 (Anexo C)*

ID	req-001
Requisito	El software del cliente presentó un error que impide el funcionamiento normal del sistema y el tiempo de solución es crítico.
Descripción	Debido a que se presentó un error crítico, el sistema no está funcionando normalmente y es necesaria su inmediata atención con el fin de repararlo lo más pronto posible ya que muchas personas dependen de su correcto funcionamiento.
Diagnóstico	Según la naturaleza de este requisito, la organización puede proporcionar para su realización un mantenimiento de tipo urgente correctivo.
Criticidad	<i>[Dependiendo del tipo de mantenimiento que se necesite para satisfacer este requisito, mencionar la criticidad de la siguiente manera: Urgente correctivo: Alto No urgente: Medio Perfectivo: Medio Preventivo: Bajo Adaptativo: Bajo] Alto.</i>
Impacto	<i>[Mencione el impacto que trae para la organización mantenedora la ejecución de mecanismos para cumplir con este requisito, por ejemplo: Reducción de personal disponible para atender nuevas solicitudes o Subcontratación del servicio]</i>

ID	req-002
Requisito	El software del cliente presentó un error que no bloquea el funcionamiento normal del sistema y el tiempo de solución no es

	crítico.
Descripción	El error presentado en el sistema no es considerado crítico debido a que no bloquea ni interrumpe su normal funcionamiento. Además no es necesaria una atención inmediata ya que las partes afectadas del sistema no son las principales y puede seguir ejecutando la mayoría de sus funciones.
Diagnóstico	Según la naturaleza de este requisito, la organización puede proporcionar para su realización un mantenimiento de tipo No urgente correctivo.
Criticidad	Medio.
Impacto	<i>[Mencionar el impacto que trae para la organización mantenedora la ejecución de mecanismos para cumplir con este requisito, por ejemplo: Reducción de personal disponible para atender nuevas solicitudes o Subcontratación del servicio]</i>

ID	req-003
Requisito	El cliente necesita añadir nuevas funcionalidades a su software.
Descripción	Debido a cambios en los requerimientos, el cliente necesita añadir nuevos módulos a su sistema para satisfacer a sus clientes. Estas nuevas funcionalidades pueden llegar a afectar de algún modo la operación normal del software y el cliente quiere estar seguro de que esto no suceda.
Diagnóstico	Según la naturaleza de este requisito, la organización puede proporcionar para su realización un mantenimiento de tipo Perfectivo.
Criticidad	Medio.
Impacto	<i>[Mencionar el impacto que trae para la organización mantenedora la ejecución de mecanismos para cumplir con este requisito, por ejemplo: Reducción de personal disponible para atender nuevas solicitudes o Subcontratación del servicio]</i>

ID	req-004
Requisito	El cliente necesita modificar su software para mejorar su mantenibilidad y propiedades de calidad.

Descripción	Debido a que en el ciclo de desarrollo ejecutado por el cliente para su producto software, no se tuvieron en cuenta aspectos de mantenibilidad, es necesario agregar estas características de calidad con el fin de evitar grandes esfuerzos al efectuar mantenimientos futuros del producto.
Diagnóstico	Según la naturaleza de este requisito, la organización puede proporcionar para su realización un mantenimiento de tipo Preventivo.
Criticidad	Bajo.
Impacto	<i>[Mencionar el impacto que trae para la organización mantenedora la ejecución de mecanismos para cumplir con este requisito, por ejemplo: Reducción de personal disponible para atender nuevas solicitudes o Subcontratación del servicio]</i>

ID	req-005
Requisito	El cliente necesita migrar su software de entorno de ejecución.
Descripción	Debido a nuevas disposiciones, el cliente necesita cambiar su software a otro sistema operativo. El cliente necesita tener plena confianza de que su software se adaptará perfectamente en el entorno de ejecución del nuevo sistema operativo y no presentará fallos inesperados.
Diagnóstico	Según la naturaleza de este requisito, la organización puede proporcionar para su realización un mantenimiento de tipo Adaptativo.
Criticidad	Bajo.
Impacto	<i>[Mencionar el impacto que trae para la organización mantenedora la ejecución de mecanismos para cumplir con este requisito, por ejemplo: Reducción de personal disponible para atender nuevas solicitudes o Subcontratación del servicio]</i>

La aplicación del procedimiento en sus primeras tres actividades: Determinar y acordar SLR, Definir y acordar SLA y Definir y acordar acuerdos de soporte, se puede encontrar en el Anexo C. Es necesario aclarar que existen productos de trabajo cuyos campos continúan teniendo información genérica, ya que para llenarlos es necesario ubicarse en el contexto de una organización específica. Por esta misma

razón, la aplicación de las tareas 3 y 4 de la actividad Definir y acordar acuerdos de soporte no se llevó a cabo.

3.6 Ciclo de Investigación Técnico - Modelado del procedimiento

En este ciclo se realiza el modelado del procedimiento definido en el ciclo anterior en la herramienta EPF-Composer en su versión 1.5.0.4. Como primer paso se realiza el estudio del lenguaje de modelado SPEM 2.0 y de los conceptos de modelado de procesos, luego la exploración de la herramienta y por último el modelado propiamente dicho junto con su publicación. Para ello, se realizarán las siguientes actividades:

1. Estudio del lenguaje de modelado SPEM 2.0
2. Estudio exploratorio de la herramienta EPF-Composer
3. Modelado del procedimiento
4. Publicación del procedimiento

De esta manera, el ciclo de investigación técnico queda definido de la siguiente forma:

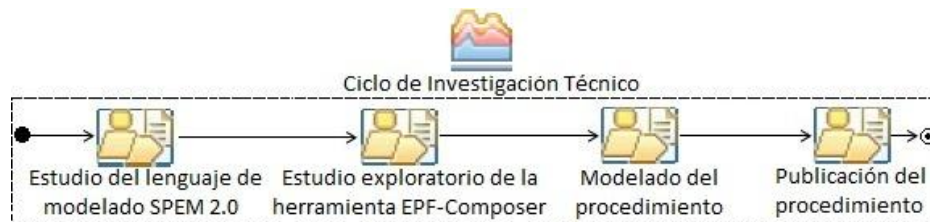


Figura 7. Ciclo de Investigación Técnico

3.6.1 Estudio del lenguaje de modelado SPEM 2.0

El lenguaje SPEM 2.0 es un estándar especificado por el Object Management Group (OMG), destinado a representar procesos de ingeniería de software por medio de modelos de modelos de procesos, es decir, por medio de metamodelos.

Como resumen, se tiene que la idea básica de SPEM 2.0 radica en tres elementos que son: rol, producto de trabajo y tarea. Las tareas especifican lo que se debe hacer, los roles especifican quienes lo deben hacer y los productos de trabajo son las entradas y salidas que las tareas necesitan para ejecutarse. Estos elementos se agrupan en actividades.

Los conceptos clave para este trabajo, según [35] se definen de la siguiente manera:

Actividad: Una actividad es el elemento central para definir procesos, ya que permite organizar sus elementos básicos. Tiene una estructura interna formada por

agregación de elementos de desglose, que pueden ser de varios tipos: roles, tareas y productos de trabajo.

Tarea: Una tarea describe una unidad de trabajo asignable y gestionable, es decir, es la unidad atómica de trabajo para definir procesos.




Rol: Un rol define un conjunto de habilidades, competencias y responsabilidades relacionadas, de un individuo o de un grupo.

Producto de trabajo: Un producto de trabajo es consumido, producido o modificado por una o varias tareas.

3.6.2 Estudio exploratorio de la herramienta EPF-Composer



La herramienta provee los elementos esenciales para realizar el modelado de procesos por medio de actividades, tareas, roles, productos de trabajo y diagramas. A través de estos componentes, con EPF-Composer se puede documentar, modelar y publicar el procedimiento definido en el ciclo anterior, de modo que se pueda navegar a través de él y localizar con facilidad todos los elementos que lo componen.

Los tres componentes principales para representar procesos en EPF-Composer son:

- Rol 
- Producto de trabajo: 
- Tarea 

Para realizar el modelado de cualquier proceso básicamente se necesitan dos pasos: (i) crear todos los productos de trabajo, roles y tareas que van a hacer parte del proceso a definir. Estos tres elementos son conocidos como Content Elements (elementos del contenido) y son parte del Method Content (contenido del método) y (ii) combinar los elementos del contenido en actividades y luego relacionarlos para obtener el proceso de entrega o despliegue.

Estos dos últimos componentes (actividad y proceso de despliegue) se representan de siguiente manera:




- Actividad 
- Proceso de entrega o despliegue 

Un proceso se compone de una o varias actividades, y estas a su vez se componen de tareas, productos de trabajo y roles, como se muestra en la Figura 8.



Figura 8. Conceptos para representar la jerarquía de desglose del trabajo

Nótese que los íconos de tarea, rol y producto de trabajo de la figura 8 son un poco diferentes a los presentados anteriormente, esto es debido a que cuando ya hacen parte de una actividad (es decir, ya están en un proceso), se convierten en elementos en uso o descriptores de elemento, mientras que los que están en el contenido del método son las definiciones de estos elementos. Los elementos en uso son instancias de los elementos del contenido del método.

- Rol en uso (Descriptor de rol) 
- Producto de trabajo en uso (Descriptor de producto de trabajo) 
- Tarea en uso (Descriptor de tarea) 

En la Figura 9 se puede observar tanto el contenido del método (parte 1) como los procesos (parte 2), dentro de un plug-in de método.

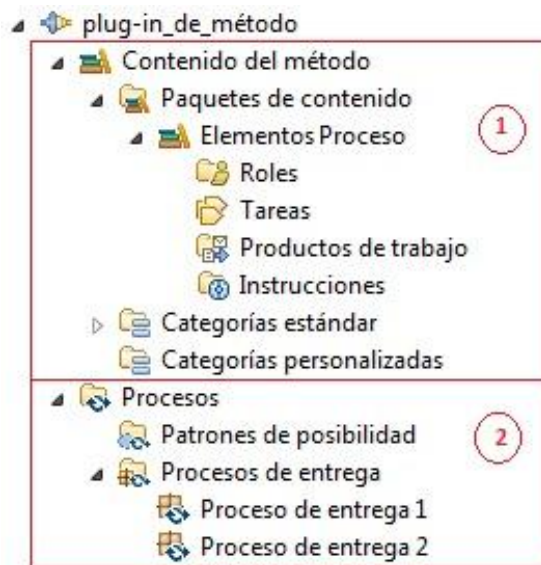


Figura 9. Contenido del método y Procesos en EPF-Composer

Como anotación final, se menciona que EPF-Composer permite realizar la publicación de los procesos a un sitio web estático, en donde se visualiza con mayor facilidad la descripción completa de cada uno de los elementos que componen el proceso.

3.6.3 Modelado del procedimiento

El modelado proporciona una comprensión más fácil de las actividades e información planteada en el procedimiento, ya que es mostrado de una manera estructurada, lo cual permite presentar su información en un formato estandarizado. Esto con el objetivo que el procedimiento pueda ser entendido por cualquier persona dentro de la organización, sin importar si estuvo o no involucrado en la creación y definición del mismo.

En la Figura 10 se muestra el contenido del método, en donde se encuentran los elementos que componen el procedimiento.

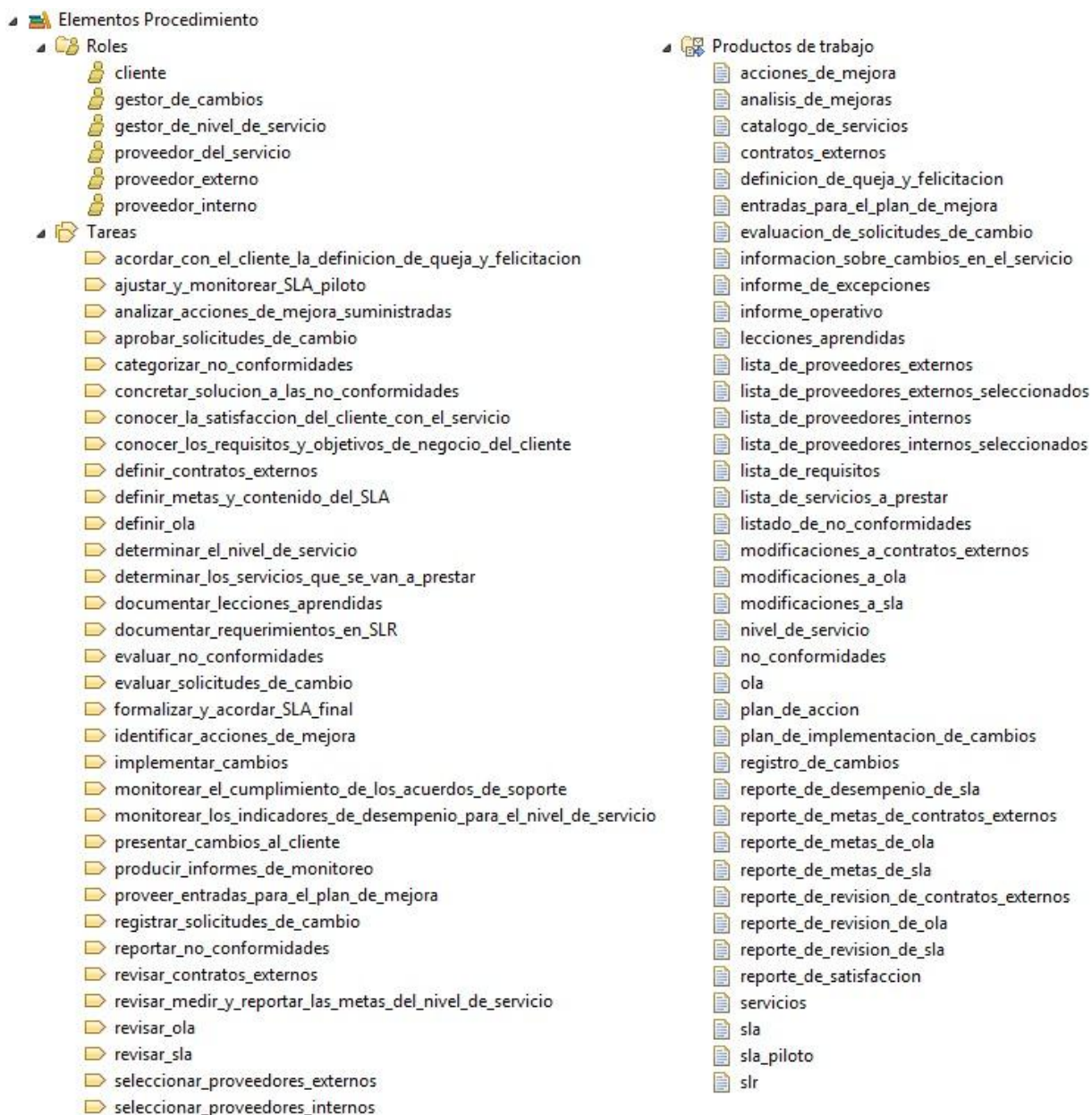


Figura 10. Contenido del método del procedimiento para la gestión de niveles de servicio

Luego de poblar el contenido del método con elementos de contenido, a cada tarea se le asigna su realizador o realizadores (roles) y sus entradas y salidas (productos de trabajo). Cabe mencionar que una tarea puede no tener entradas y/o salidas, pero necesariamente debe tener como mínimo un rol asignado.

Como siguiente paso, los elementos del contenido del método se combinan, dándoles un orden lógico, y se organizan en actividades con el fin obtener el procedimiento para la gestión de niveles de servicio, como se muestra en la siguiente figura.

Nombre de presentación	Índice	Predecesores
▲  Procedimiento para la Gestión del nivel de servicio	0	
▲  Determinar y acordar SLR	1	
 Determinar los servicios que se van a prestar	2	
 Conocer los requisitos y objetivos de negocio del cliente	3	2
 Documentar requerimientos en SLR	4	3
▲  Definir y acordar SLA	5	1
 Determinar el nivel de servicio	6	
 Definir metas y contenido del SLA	7	6
 Ajustar y monitorear SLA piloto	8	7
 Formalizar y acordar SLA final	9	8
▲  Definir y acordar acuerdos de soporte	10	1
 Seleccionar proveedores internos	11	
 Definir OLA	12	11
 Seleccionar proveedores externos	13	
 Definir contratos externos	14	13
▲  Monitorear el nivel de servicio	15	10,5,33
 Monitorear los indicadores de desempeño para el nivel de servicio	16	
 Revisar, medir y reportar las metas del nivel de servicio	17	
 Monitorear el cumplimiento de los acuerdos de soporte	18	16,17
 Producir informes de monitoreo	19	18
▲  Medir y reportar la satisfacción del cliente	20	10,5,33
 Acordar con el cliente la definición de queja y felicitación	21	
 Conocer la satisfacción del cliente con el servicio	22	21
▲  Revisar SLA y acuerdos de soporte	23	20,15
 Revisar OLA	24	
 Revisar contratos externos	25	
 Revisar SLA	26	
 Reportar no conformidades	27	
▲  Analizar no conformidades	28	
 Categorizar no conformidades	29	
 Evaluar no conformidades	30	29
 Concretar solución a las no conformidades	31	30
 Identificar acciones de mejora	32	31
▲  Gestionar cambios	33	28
 Registrar solicitudes de cambio	34	
 Evaluar solicitudes de cambio	35	34
 Aprobar solicitudes de cambio	36	35
 Implementar cambios	37	
 Presentar cambios al cliente	38	
▲  Estructurar entradas para el plan de mejora del servicio	39	
 Analizar acciones de mejora suministradas	40	
 Proveen entradas para el plan de mejora	41	40
 Documentar lecciones aprendidas	42	41

Figura 11. Estructura de desglose del procedimiento para la gestión de niveles de servicio

Finalmente, se procede a generar los diagramas correspondientes, tanto para el procedimiento como para cada una de las actividades que lo componen. En la Figura 12 se muestra el diagrama general del procedimiento.

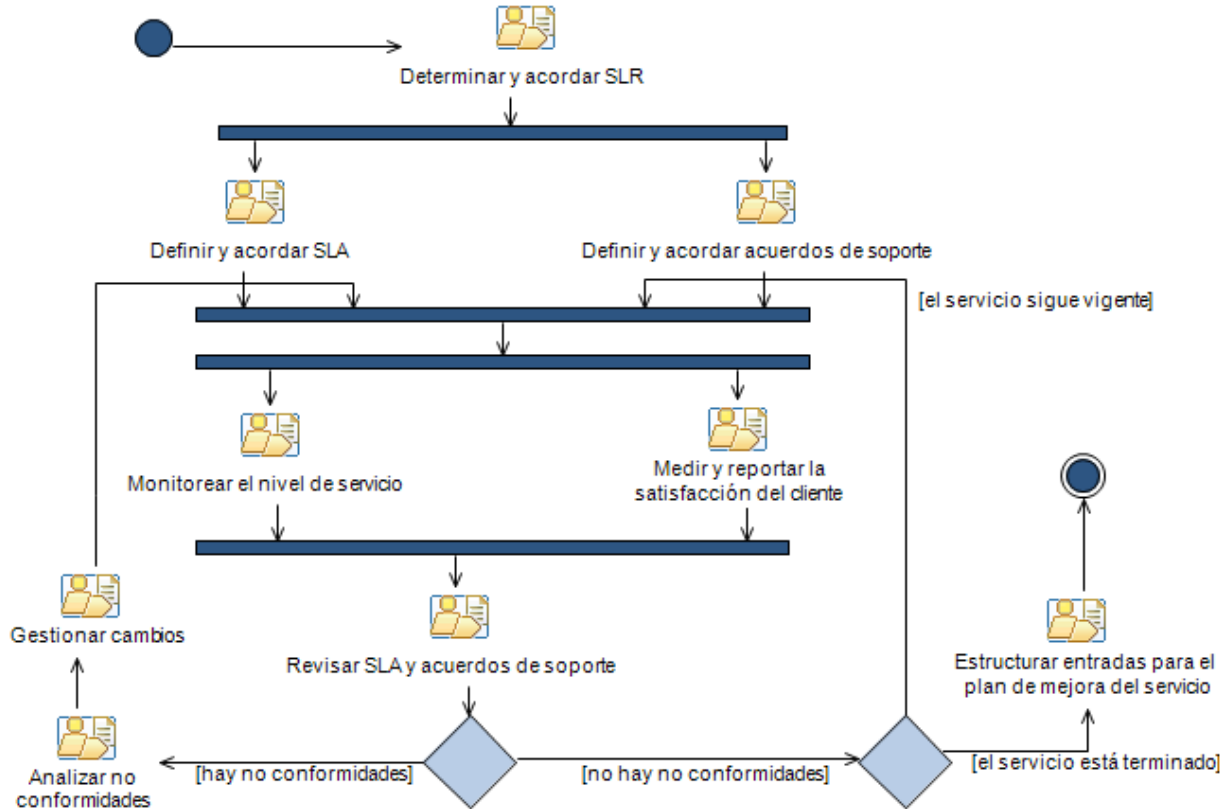


Figura 12. Diagrama general del procedimiento para la gestión de niveles de servicio

El plug-in que contiene el modelado completo del procedimiento en EPF-Composer se encuentra en el Anexo D.

3.6.4 Publicación del procedimiento

Como último paso se realiza la publicación del procedimiento modelado. A manera de ejemplo, en la Figura 13 se muestra la publicación de la primera tarea de la actividad Determinar y acordar SLR. La publicación completa del procedimiento se encuentra en el Anexo E.

Menú

- Procedimiento
- Roles
- Productos de trabajo

Tarea: Determinar el nivel de servicio

Escoger el nivel de servicio con base en los requisitos del cliente

Expand All Sections
 Collapse All Sections

Relaciones

Roles	Realizador principal: <ul style="list-style-type: none"> Cliente Proveedor del servicio 	Otras actividades adicionales que realiza:
Entradas	Obligatoria: <ul style="list-style-type: none"> Catálogo de servicios SLR 	Opcional: <ul style="list-style-type: none"> Ninguno
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de servicio 	

[Back to top](#)

Descripción principal

Se debe realizar un análisis de los requisitos plasmados en el SLR, comparándolos con las descripciones del catálogo de servicios. Luego de hacer esto, se determinar entre las partes el nivel de servicio que será prestado.

[Back to top](#)

Pasos

P1. Analizar los requisitos plasmados en el SLR

P2. Comparar requisitos del SLR con las descripciones de los niveles de servicio

P3. Determinar el nivel de servicio a prestar

[Back to top](#)

Figura 13. Publicación de la tarea Determinar el nivel de servicio

Capítulo 4. Evaluación del procedimiento

4.1 Introducción

En este capítulo se realiza el ciclo de evaluación del procedimiento definido en la estrategia de investigación. Para la ejecución de este ciclo se ha adaptado el método focus group propuesto en [21], en donde se describe una aplicación del método al contexto de la ingeniería de software, creando un espacio de interacción con los participantes elegidos llevando a cabo un debate sobre la temática tratada.

Focus group se define como “un método empírico de investigación, rentable y rápido para obtener información cualitativa y realimentación (desde un grupo específico), el cual se puede utilizar en varias fases y tipos de investigación” [37]. Este método está compuesto de discusiones planeadas y diseñadas con el fin de obtener información significativa de las percepciones de los miembros del grupo, quienes son seleccionados en base a sus características individuales con relación al tema de interés para la investigación. Cada fase del focus group genera información relevante que es consignada como productos de trabajo.

Se escogió como método de evaluación del procedimiento el método focus group, ya que permite complementar la investigación a través de recomendaciones, observaciones y aportes provenientes de un grupo de participantes que transmite su conocimiento y experiencia desde una perspectiva particular en forma de juicio o evaluación, para así refinar el procedimiento antes de aplicarlo en un contexto real. Este método es valorado por su capacidad de promover resultados con la sinergia que se genera entre los participantes cuando consultan y explican unos a otros [21].

Además este método es el adecuado para este trabajo porque permite tener el control de la investigación y su aplicación resulta adecuada para obtener realimentación de los participantes sobre preguntas de investigación o nuevos conceptos, realizar la evaluación inicial de potenciales soluciones basado en los practicantes o usuarios, recopilar recomendaciones de lecciones aprendidas o generar ideas, obtener realimentación sobre la manera en que los modelos o conceptos son presentados o registrados y descubrir importantes motivaciones [21].

El capítulo se divide en las siguientes secciones: (i) una descripción del proceso propuesto en [21] para aplicar el método focus group en el contexto de la ingeniería de software, (ii) la aplicación del focus group para la evaluación del procedimiento desarrollado en el capítulo 3 y (iii) aplicación de los resultados en la especificación procedimiento.

4.2 Estructura del focus group

Las fases para la realización del focus group son:

1. **Planeamiento de la investigación:** se establecen los elementos de contenido y de procedimiento que serán aplicados al debate de los participantes. Fase desarrollada por los investigadores.
2. **Definición de grupos de discusión:** se identifican los participantes y se construyen los grupos de debate. Fase desarrollada por los investigadores.
3. **Conducción de la sesión de debate:** se ejecutan los procedimientos establecidos en la primera fase, dando cumplimiento al debate pretendido. Fase coordinada por un moderador, sintetizada por un relator y desarrollada por los participantes del debate.
4. **Análisis de la información y reporte de resultados:** se obtiene información de valor sobre el debate cumplido. Fase desarrollada por los investigadores.

Una visión general de las fases del focus group se representa en la siguiente figura:



Figura 14. Fases del método focus group

En [21] se propone contar con los siguientes elementos para la aplicación del focus group en un contexto de ingeniería de software:

Roles:

- Moderador: Es quien coordina el debate sin influenciar en las opiniones de los participantes, y controla la sesión para evitar dispersión y pérdida del contexto.
- Relator: Es quien ejecuta la captura y registro de información.
- Participante: Actor que aporta su criterio en el debate. Preferentemente, debe ser experto en la temática del objeto de debate, ya que aportará la riqueza provista por su experiencia, el conocimiento del área y las mejores prácticas aplicables.

Adicionalmente se cuenta con el rol de supervisor, el cual es el encargado de inspeccionar la conducción del focus group e intervenir cuando se requiera aclarar algún concepto.

Productos de trabajo:

- Recursos objeto de debate: son productos utilizados para contextualizar al grupo de investigadores. Entre ellos están:

- Documento sintetizado del procedimiento.
- Descripción detallada del procedimiento.
- Recursos de planeamiento: composición de subproductos resultantes de la fase de planeamiento de la investigación. Entre ellos están:
 - Reporte de contexto: especificación de las características, conceptos y alcances para la aplicación de focus group.
 - Reporte de estructura: descripción del protocolo del debate, integrando la agenda a tratar.
 - Instrumentos, materiales y métodos: Todo insumo necesario para ejecutar la sesión de debate.
 - Reporte de métodos de captura y registro: descripción de los métodos para capturar y registrar la información obtenida en el debate.
 - Reporte de métodos de análisis: descripción de los métodos utilizados para analizar la información capturada en el debate.
- Reporte del perfil de participantes: criterios para construir el grupo de participantes.
- Reporte de potenciales participantes: participantes que cumplen los criterios definidos para ser escogidos.
- Reporte de participantes: participantes que responden de manera positiva a la convocatoria realizada.
- Memorias del debate: producto resultante de la realización de la sesión de debate. Se incluye el archivo de audio, la plantilla diligenciada de las Preguntas generales sobre el procedimiento y la plantilla diligenciada del Formato de evaluación del procedimiento.
- Reporte de análisis de resultados: es una recopilación de las conclusiones y resultados del debate cumplido.

Estos productos de trabajo se encuentran en el Anexo F.

Actividades:

Las actividades necesarias para realizar el focus group se describen en las siguientes secciones.

4.3 Aplicación del focus group para la evaluación del procedimiento

El procedimiento para la gestión de niveles de servicio es sometido al método focus group para determinar aspectos que, a juicio de los participantes en la sesión de debate, sean susceptibles a mejorar. Con la retroalimentación obtenida se generó la versión final del procedimiento propuesto, en la cual se ven reflejadas las sugerencias expresadas por los participantes para mejorar o hacer más comprensible y/o completa la especificación del procedimiento.

4.3.1 Fase de planeamiento de la investigación

Esta fase hace uso del producto Recursos objeto de debate y genera como producto los Recursos de planeamiento.

4.3.1.1 Definición del problema de investigación

Como base para el planteamiento de la investigación fueron empleados el Documento sintetizado del procedimiento y la Descripción detallada del procedimiento, los cuales constituyen los Recursos objeto de debate utilizados en esta actividad. El objetivo del focus group es evaluar el procedimiento para la gestión de niveles de servicio. De esta actividad se genera el Reporte de contexto.

4.3.1.2 Preparación de materiales y métodos

Las entradas para esta actividad son los Recursos objeto de debate. Aquí se generan todos los elementos y se definen los métodos y técnicas que son necesarias para poder realizar la sesión de debate, además se describe la forma en que se deberá obtener y analizar la información generada en el debate. Todos los productos de trabajo generados en esta actividad junto con el Reporte de contexto de la actividad anterior constituyen los Recursos de planeamiento. Se realizan las siguientes tareas:

Definición de la estructura

En esta tarea se especifican los aspectos protocolarios para el debate. Su entrada son los Recursos objeto de debate y su salida es el Reporte de estructura.

Datos generales del debate:

- **Fecha:** 19 de marzo de 2014
- **Hora de inicio:** 18:00
- **Hora de finalización:** 19:30
- **Lugar:** Salón 332 FIET-UNICAUCA
- **Actividad:** Sesión de debate del focus group
- **Tema a tratar:** Evaluación del procedimiento para la gestión de niveles de servicio
- **Grupo investigador:** Francisco Pino Correa, Sergio Ricardo Dorado Romero y Javier Mauricio Santacruz Ortiz
- **Moderador:** Javier Mauricio Santacruz Ortiz
- **Relator:** Sergio Ricardo Dorado Romero
- **Supervisor:** Francisco Pino Correa

- **Participantes:** Ingeniera Gaby Guerrero, Especialista Sandra Buitrón, Ingeniero Pablo Miranda, Ingeniero Germán Garzón y Magister Ricardo Zambrano.
- **Objetivo general:** Evaluar el procedimiento para la gestión de niveles de servicio.
- **Objetivos específicos:**
 - Presentar las características del procedimiento propuesto
 - Obtener retroalimentación de los participantes del debate
 - Determinar la aplicabilidad del procedimiento
 - Mejorar el procedimiento de acuerdo a las sugerencias obtenidas

Adicionalmente en el Reporte de estructura se describe la agenda que será tratada.

Definición de instrumentos, materiales y métodos a ser empleados

En esta tarea se define todo lo necesario para llevar a cabo el debate. Su entrada son los Recursos objeto de debate y su salida son los Instrumentos, materiales y métodos.

Los elementos que serán utilizados para llevar a cabo la sesión de debate son:

- Reporte de estructura
- Documento sintetizado del procedimiento
- Descripción detallada del procedimiento
- Preguntas generales sobre el procedimiento
- Formato de evaluación del procedimiento
- Grabadora de sonido
- Video Beam

Definición de métodos de captura y registro de información derivada del debate

En esta tarea se define como será capturada y registrada la información generada en la sesión de debate. Su entrada son los Recursos objeto de debate y su salida es el Reporte de métodos de captura y registro.

A cada participante de la sesión de debate se le proporcionará copia de las Preguntas generales sobre el procedimiento y del Formato de evaluación del procedimiento para que las diligencie. De igual forma se consignará en audio cualquier pregunta o inquietud que los participantes tengan acerca de las actividades realizadas, así como de las apreciaciones y/o sugerencias finales. Por lo tanto se contará con los siguientes elementos:

- Mecanismo para grabar el audio del debate (Grabadora de sonido)

- Plantilla de las Preguntas generales sobre el procedimiento para cada participante
- Plantilla del Formato de evaluación del procedimiento para cada participante

Definición de métodos de análisis de información para generar el procesamiento de lo generado en el debate

En esta tarea se define como se realizará el análisis de la información generada en la sesión de debate. Su entrada son los Recursos objeto de debate y su salida es el Reporte de métodos de análisis.

Posterior a la sesión de debate, se realiza una revisión por parte de los investigadores para el análisis de la información generada. De esta manera se extrae la información relevante que permite evaluar y refinar el procedimiento.

4.3.2 Fase de definición de grupos de discusión

Esta fase genera como producto el Reporte de participantes.

4.3.2.1 Selección de participantes

En esta actividad se define quienes serán los participantes en la sesión de debate. La información obtenida se consigna en el Reporte de participantes mediante las siguientes tareas:

Definición del perfil del participante

En esta tarea se especifican los criterios para considerar a una persona como participante del debate. Aquí se determina que los participantes deben pertenecer a la industria del software o a cualquier entorno académico, además de tener experiencia en calidad de procesos o servicios software. Esta información se documenta en el Reporte del perfil de participantes.

Identificación de potenciales participantes

En esta tarea se realiza el Reporte de potenciales participantes que pueden hacer parte de la sesión de debate, con base en los criterios definidos en la tarea anterior. Estos potenciales participantes son:

- Gaby Guerrero, vinculada al sector de la industria
- Sandra Buitrón, vinculada al sector académico y de la industria
- Ricardo Zambrano, vinculado al sector académico y de la industria
- Pablo Miranda, vinculado al sector de la industria
- Germán Garzón, vinculado al sector de la industria

- Jhon Fredy Martínez, vinculado al sector académico y de la industria

Conformación del grupo de participantes

En esta tarea se realiza un subconjunto de los potenciales participantes que han respondido a la convocatoria de manera positiva. Estos participantes se registran en el Reporte de participantes y son:

- Gaby Guerrero, vinculada al sector de la industria (Participante 1)
- Sandra Buitrón, vinculada al sector académico y de la industria (Participante 2)
- Ricardo Zambrano, vinculado al sector académico y de la industria (Participante 3)
- Pablo Miranda, vinculado al sector de la industria (Participante 4)
- Germán Garzón, vinculado al sector de la industria (Participante 5)

4.3.3 Fase de conducción de la sesión del debate

Esta fase hace uso de los productos Reporte de participantes y Recursos de planeamiento y genera el producto Memorias del debate.

4.3.3.1 Secuencia básica

En esta actividad se ejecuta el debate en el grupo de discusión, el cual es coordinado por el moderador e integrado por los participantes. Aquí se hace uso de los productos resultantes de las dos primeras fases y se lleva a cabo de la siguiente manera:

Ejecución del protocolo

En esta tarea se ejecutan las actividades establecidas en el Reporte de estructura. Los tiempos planeados tuvieron algunos desfases con los tiempos reales. Esto se debió principalmente a dos factores: (i) la hora de inicio se retrasó 30 minutos debido a que algunos participantes no llegaron a la hora acordada y (ii) el tiempo planeado para la discusión era de 15 minutos, pero el tiempo real utilizado fue de 47 minutos. Para este caso hubo la necesidad de ampliar el tiempo disponible, ya que se puede considerar que esta actividad es la principal dentro del focus group porque proporciona una fuente de información importante para obtener sugerencias y realimentación sobre el procedimiento. En la Tabla 22 se muestran los tiempos reales utilizados en la sesión de debate del focus group.

Actividad	Hora de inicio	Hora de finalización
Presentación de los integrantes	18:30	18:31
Presentación del trabajo de investigación	18:31	18:33
Contextualización del método focus group	18:33	18:35

Descripción general del procedimiento	18:35	18:37
Descripción de las actividades 1 a 10	18:37	18:45
Análisis de la información suministrada	18:45	18:50
Discusión general sobre el procedimiento	18:50	19:37
Diligenciamiento de las Preguntas generales sobre el procedimiento	19:37	19:50
Diligenciamiento del Formato de evaluación del procedimiento	19:50	20:10
Finalización	20:10	20:12

Tabla 22. Tiempos reales de las actividades en la sesión de debate del focus group

Aplicación de técnicas, materiales y métodos

La sesión de debate se realizó con base en los materiales definidos en la sección 4.3.1.2, subsección Definición de instrumentos, materiales y métodos a ser empleados. Todos estos son de vital importancia al momento de desarrollar el debate puesto que permiten obtener un registro de la sesión, para así posteriormente analizar la información que en dicho debate ha sido generada.

4.3.3.2 Captura de información

Esta actividad genera como producto las Memorias del debate. Aquí el relator registra conceptos, sugerencias y aportes de los participantes en la sesión de debate mediante la grabación de audio y toma de apuntes. Además se realizó la captura de información por medio del diligenciamiento de cada uno de los participantes de las Preguntas generales sobre el procedimiento y del Formato de evaluación del procedimiento. Todos estos productos componen las Memorias del debate.

4.3.4 Fase de análisis de Información y reporte de resultados

Esta fase hace uso de los productos Memorias del debate y Recursos de planeamiento y genera como producto el Reporte de análisis de resultados.

4.3.4.1 Análisis de información y reporte de resultados

En esta actividad se ejecutan los métodos de análisis definidos en el Reporte de métodos de análisis y se genera el Reporte de análisis de resultados.

Análisis del archivo de audio

El siguiente es un resumen de lo que cada participante discutió durante la sesión de focus group:

- **Participante 1**

Considera que el procedimiento es completo en cuanto a la documentación que genera, también que puede tener gran valor en una empresa puesto que la implantación de un procedimiento de este tipo hace que el conocimiento en cuanto a procesos pertenezca a la organización, y no a un individuo en particular. Resalta lo importante que son en un proceso las oportunidades de mejora.

- **Participante 2**

De acuerdo a su experiencia en implementación de servicios considera que la definición de los servicios depende fuertemente de la madurez de otros procesos en la organización. Respecto al monitoreo de niveles de servicio, menciona que existen características que no son fáciles de medir, y que la definición de niveles de servicio debe hacerse en base al impacto con los módulos funcionales y aspectos hardware que soportan el servicio, por ejemplo para el establecimiento de indicadores de desempeño como los tiempos de respuesta. Mantener los contratos externos alineados con los contratos de prestación del servicio puede resultar costoso para el proveedor del servicio, y por último que la satisfacción del cliente depende no solamente de aspectos técnicos sino de aspectos subjetivos.

- **Participante 3**

Presenta la inquietud acerca de que si el objetivo del procedimiento es conseguir la satisfacción de las necesidades del cliente, o si el propósito es únicamente cumplir con los requisitos de la norma ISO 20000-1, a lo que el moderador responde que el procedimiento persigue ambos objetivos, pues además de estar basado en el cumplimiento de los requisitos, está estructurado de tal forma que el conjunto de actividades se ejecute para garantizar la satisfacción del cliente durante la prestación del servicio. También cree que el procedimiento está bien estructurado, es lógico y coherente, pero ve la necesidad de evaluarlo por medio de una aplicación en una empresa, pues piensa que en un entorno real seguramente se requiera adaptar el procedimiento en cuanto a la cantidad de documentación generada, por ejemplo. Recalca las posibles dificultades que surgen al monitorear rendimientos de terceros, pues por el hecho de ser organizaciones ajenas a la que presta el servicio, tienen sus propios procedimientos, mecanismos y procesos para gestionar los servicios, de los cuales depende directamente el servicio subcontratado por el proveedor.

Sobre la medición de la satisfacción del cliente considera que es algo compleja, porque esta actividad está influenciada por aspectos emocionales del cliente. Nota un poco de confusión en el significado del catálogo de servicios, pues encuentra dos interpretaciones, una es que el catálogo contiene todos los servicios de la organización, calificándolo como un portafolio de servicios, y la otra es que el catálogo de servicios es la selección de servicios que serán prestados al cliente. En base a la primera interpretación cree que el catálogo debe estar definido con anterioridad a la ejecución del proceso de gestión de niveles de servicio, y que sería útil sobre ese catálogo que ya está definido, crear otra especie de catálogo que contendría los servicios que serán pactados con el cliente, seleccionados a partir del

catálogo principal (el que asoció más al nombre de portafolio). Menciona el concepto de catálogo (o lista) de proveedores, el cual contendría la información de los proveedores y servicios de tercera parte.

- **Participante 4**

Este participante resalta la importancia del monitoreo y pregunta cómo se pueden monitorear los contratos externos, ya que al ser responsabilidad de organizaciones externas al proveedor del servicio, es posible que surjan dificultades como por ejemplo cuando dichas organizaciones están separadas geográficamente. Pregunta asimismo a qué tipo de empresas va dirigido este trabajo, pues piensa que la medición de la satisfacción del cliente tal como está especificada es una actividad que demandaría personal extra o esfuerzos mayores en pequeñas organizaciones, y siguiendo por este tipo de empresas, manifiesta que en estas no se podría definir tantos roles (como están planteados en el procedimiento) para realizar el proceso de gestión de niveles de servicio.

- **Participante 5**

Este participante solicita que le sea aclarado el porqué de la escogencia de la norma ISO 20000 para el trabajo y presenta inquietudes acerca de la definición de catálogo de servicios. Mencionó que el cliente no puede estar involucrado en la definición del catálogo porque él ya se involucra en la actividad Definir y acordar SLR, en donde define requisitos para contratar un servicio del catálogo.

Análisis de las Preguntas generales sobre el procedimiento

Las preguntas formuladas fueron:

1. ¿Considera que el procedimiento satisface los requisitos de ISO 20000-1 para la gestión de nivel de servicio?
2. ¿Cree que el procedimiento es de utilidad para una organización prestadora de servicios?
3. ¿Cree que el procedimiento propuesto es suficiente para gestionar los niveles de servicio de una organización?
4. ¿Qué tan difícil cree que es implantar este procedimiento de gestión de nivel de servicio en una organización?
5. ¿Cree que el procedimiento está bien estructurado en cuanto presentar una secuencia lógica en la ejecución de actividades y tareas?
6. ¿Cree que hay ambigüedad o poca claridad en algún elemento del procedimiento (rol, producto de trabajo, tarea o actividad)?
7. ¿Cree que hay redundancia en alguna tarea, actividad o producto de trabajo?
8. ¿Considera que es clara la elaboración de los productos de trabajo generados a partir de las tareas propuestas?
9. ¿Qué ventajas y limitaciones observa en el procedimiento?

Por último, se ha solicitado a cada participante registrar libremente en el mismo documento sus observaciones acerca del trabajo, en el numeral 10.

10. Cualquier otro comentario u observación de carácter general acerca de la presentación del procedimiento y su socialización en el debate.

Los resultados de las preguntas 1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8 se visualizan en el Gráfico 1. Los resultados de la pregunta 4 se visualizan en el Gráfico 2, debido a que sus opciones de respuesta son diferentes a las anteriores preguntas. Las preguntas 9 y 10 son abiertas, por lo tanto no es posible establecer parámetros de respuesta con los que medir o visualizar la tendencia de cada pregunta.

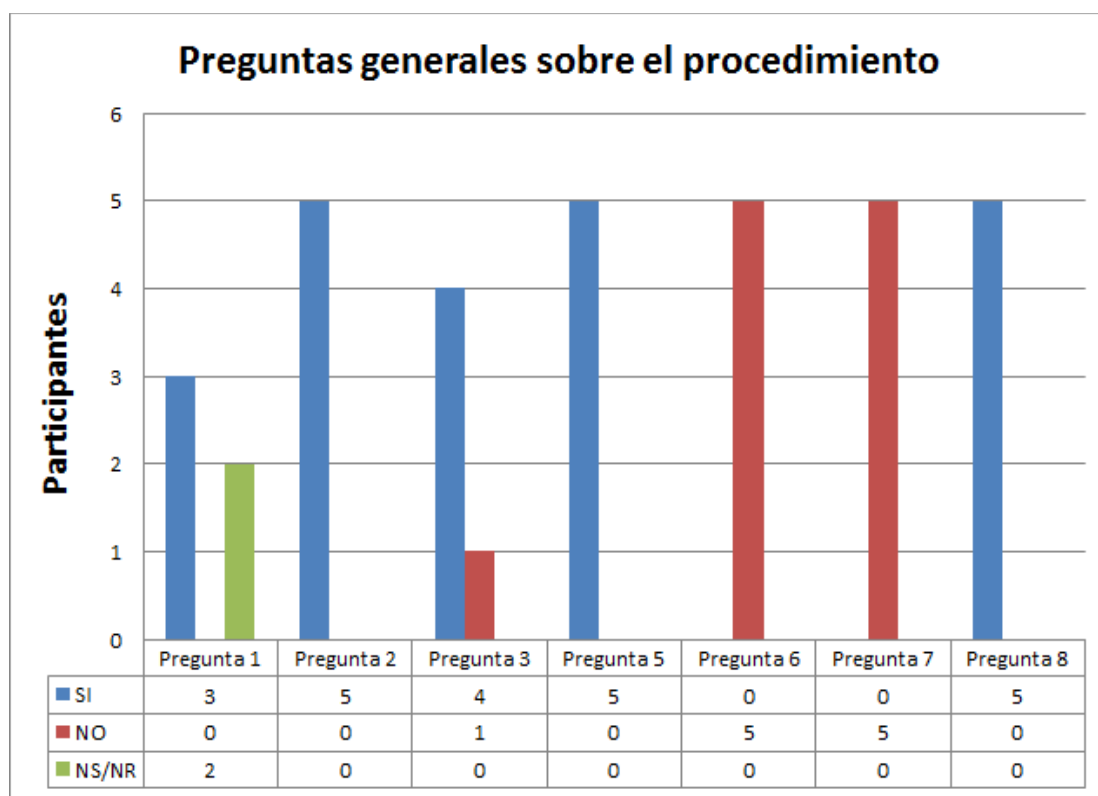


Gráfico 1. Resultado de las Preguntas generales sobre el procedimiento (Preguntas 1 a 3 y 5 a 8)

A continuación se presenta una breve síntesis de los resultados para las preguntas mostradas en la anterior figura.

Pregunta 1: Pese a que los requisitos para la gestión de servicio de la norma ISO 20000-1 fueron incluidos en el Documento sintetizado del procedimiento, entregado previo a la sesión de debate a los participantes, algunos de ellos consideran que esta descripción no es suficiente para emitir un juicio sobre si la estructura del procedimiento está orientada a cumplir con dichos requisitos.

Pregunta 2: En este punto hay consenso en los participantes, pues ven en el procedimiento un buen mecanismo para que las organizaciones realicen la gestión de los niveles de servicio definidos para los servicios que ofrecen.

Pregunta 3: Una excepción a las respuestas afirmativas se presentó en esta pregunta, justificada por el hecho de que una correcta gestión de niveles de servicio depende en gran medida de la madurez de los demás procesos relacionados con la gestión de los servicios, por lo que solamente contar con el procedimiento no garantizaría buenos resultados, sobre todo si los demás procesos no han alcanzado la suficiente madurez.

Pregunta 5: Los participantes consideran que la definición en cuanto a la secuencia lógica para la ejecución de actividades y tareas es apropiada. Un participante responde afirmativamente a esta pregunta pero exceptuando la actividad referente al establecimiento de un catálogo de servicios.

Pregunta 6: Los elementos que conforman el procedimiento (rol, producto de trabajo, tarea, actividad), a juicio de los participantes, se presentan en forma clara y sin ambigüedades.

Pregunta 7: Igualmente, los participantes manifiestan que no se presentan redundancias en las definiciones de las tareas, actividades y productos de trabajo.

Pregunta 8: Según las respuestas obtenidas a esta pregunta, las tareas son lo suficientemente descriptivas para la elaboración de los productos de trabajo correspondientes.

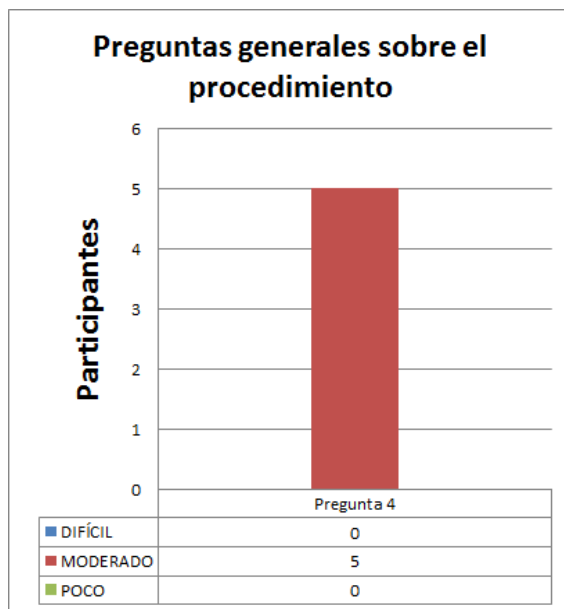


Gráfico 2. Resultado de las Preguntas generales sobre el procedimiento (Pregunta 4)

Pregunta 4: Sobre la dificultad de implantar este procedimiento en una organización, los participantes le han asociado un grado de dificultad moderado, y esto es consecuente con algunas observaciones, como por ejemplo que pequeñas empresas pueden carecer de todos los recursos necesarios para seguir el procedimiento, o que la documentación de los productos de trabajo también puede resultar excesiva.

Análisis del Formato de evaluación del procedimiento

A partir de la información recopilada el Formato de evaluación del procedimiento y complementada con la información de los demás elementos correspondientes a las Memorias del debate, se han establecido las siguientes indicaciones que han guiado las modificaciones a la versión inicial del procedimiento.

- **Actividad Establecer el catálogo de servicios**

Se debe definir claramente el concepto de “catálogo”. Tal y como está planteado da la idea de definir los servicios de la empresa y no de establecer o seleccionar los servicios a prestar. El catálogo es un artefacto que debe estar definido previamente a la gestión de niveles de servicio y no cada vez que se ejecute el procedimiento. Además la flexibilidad del catálogo puede llegar a ser un problema para el control y prestación del servicio debido a que el cliente está involucrado en su definición.

- **Actividad Definir y acordar SLR**

Se debe evaluar la probabilidad o factibilidad de cumplir con los requisitos del cliente. Igualmente se deben unificar conceptos entre el cliente y la organización y tener en cuenta la criticidad e impacto de los requisitos.

- **Actividad Definir y acordar SLA**

Se deben definir procesos de escalamiento, incluyendo a los proveedores externos.

- **Actividad Definir y acordar acuerdos de soporte**

Se deben seleccionar tanto los proveedores internos como externos antes de definir los acuerdos de soporte.

- **Actividad Monitorear el nivel de servicio**

Se deben definir indicadores de servicio para medir el cumplimiento del mismo.

- **Actividad Medir y reportar la satisfacción del cliente**

Se deben definir indicadores de rendimiento o desempeño del servicio, tales como: tiempos de respuesta o mejoras a la funcionalidad. Además se deben analizar subjetividades.

- **Actividad Revisar SLA y acuerdos de soporte**

Se deben tener sesiones de aclaración sobre cómo se está mejorando o cómo se mejorará la atención.

- **Actividad Analizar no conformidades**

Se debe definir plan de acción cuando se encuentre una no conformidad, es decir lo que se va a hacer mientras se da una solución a la no conformidad. También se debe hacer un análisis de no conformidades en correlación con un análisis de stakeholders.

- **Actividad Gestionar cambios**

Se debe concientizar a los clientes del tiempo y recursos que implican llevar a cabo los cambios.

- **Actividad Estructurar entradas para el plan de mejora de servicio**

Se debe realizar un documento con lecciones aprendidas.

Consideraciones finales

A partir del debate generado y de la información obtenida en las Memorias del debate se puede evidenciar, según la percepción de los participantes que:

- El procedimiento está bien detallado
- El procedimiento es un buen aporte a las empresas que prestan servicios de TI
- El procedimiento está bien fundamentado por las diferentes normativas analizadas
- Los elementos del procedimiento son claros, concisos y tienen un orden coherente
- El procedimiento contiene plantillas para los productos de trabajo que guían detalladamente a los involucrados
- El procedimiento permite identificar oportunidades de mejora.
- En general, el procedimiento se catalogó como un trabajo bien estructurado, con una completa documentación y logró una buena aceptación de los participantes.

Por otro lado, se pudieron identificar las siguientes consideraciones como posibles cambios al procedimiento:

- (+) La definición del catálogo debe ser previa al proceso de gestión de niveles de servicio ya que es inviable crear un nuevo catálogo cada vez que se ejecuta el procedimiento.
- (+) Inclusión de mecanismos para seleccionar los proveedores internos y externos.
- (-) Ampliar el ámbito que abarca el procedimiento por medio de un análisis de otros factores relacionados con la gestión del nivel del servicio, y que tienen su influencia en este proceso, tales como la madurez de la organización, la

cultura organizacional, las consideraciones dependiendo del tamaño de la organización y la integración con otros procesos de gestión de servicios de TI.

- (-) Definir más específicamente como puede ser monitoreado el desempeño de los proveedores externos del servicio
- (+) Se necesita realizar un análisis de lo que implica la medición de subjetividades, pues es un tema bastante sensible al momento de conocer calidad del servicio percibida desde el punto de vista del cliente.

Las recomendaciones o sugerencias marcadas con (+) se han tenido en cuenta para refinar y mejorar el procedimiento. Las marcadas con (-) no se tuvieron en cuenta debido a que están fuera del alcance de este proyecto.

4.4 Aplicación de los resultados del focus group en la especificación del procedimiento

Como resultado de la ejecución de la sesión de focus group, se han identificado oportunidades para hacer el procedimiento más completo y más entendible. La información recopilada en el debate y las observaciones registradas tanto en las Preguntas generales sobre el procedimiento como en el Formato de evaluación del procedimiento han proporcionado el insumo para propiciar cambios en la especificación del procedimiento descrita en el Anexo F, la cual corresponde a la primera versión del mismo. Luego de analizar toda esta información se efectuaron los siguientes cambios en el procedimiento, los cuales ya se ven reflejados en la sección 3.5.3:

- **Actividad Establecer el catálogo de servicios**

Se ha prescindido de esta actividad puesto que su salida, el catálogo de servicios, debería ser un documento definido con anterioridad a la ejecución del proceso de gestión de niveles de servicio, y aunque es un documento importante en este proceso, tiene un carácter estático, es decir, se define una sola vez en la organización, a excepción de otros productos de trabajo como el SLA que se definen cada vez que un cliente contrata un servicio. En este sentido, a pesar de que la definición de un catálogo de servicios ya no estará en el alcance del procedimiento, en el marco de la actividad Aplicación del procedimiento a la metodología de mantenimiento Agile MANTEMA del ciclo de investigación metodológico (sección 3.5.4 del capítulo 3), se llegó a elaborar un catálogo de servicios que se encuentra en el Anexo B, además de los demás productos de trabajo internos correspondientes a esta actividad.

- **Actividad Definir y acordar SLR**

En esta actividad se ha modificado un paso para lograr tener una visión compartida entre el cliente y la organización acerca de las características del servicio con las que se pueden cumplir los requisitos. Igualmente ha sido necesario agregar los atributos

de criticidad para el cliente e impacto en la organización a dichos requisitos y realizar la evaluación sobre qué tan factible sería cumplirlos.

- **Actividad Definir y acordar SLA**

Según lo discutido en el focus group, ha sido necesaria la especificación de procesos de escalado e indicadores de desempeño del servicio en el SLA.

- **Actividad Definir y acordar acuerdos de soporte**

Acatando una de las sugerencias, se han añadido dos tareas previas a la definición de los acuerdos de soporte, en donde se seleccionan los proveedores que prestarán parte del servicio y se establecen dos productos de trabajo en los que se consigna la información de los proveedores internos y externos seleccionados para dar soporte a la entrega del servicio.

- **Actividad Monitorear el nivel de servicio**

En base al cambio en la actividad Definir y acordar SLA, se ha modificado una de las plantillas para que se registre la información del monitoreo del nivel de servicio empleando los indicadores de desempeño definidos en el SLA.

- **Actividad Medir y reportar la satisfacción del cliente**

Para esta actividad se han incluido pasos para la definición de los aspectos que serán evaluados desde la perspectiva subjetiva del cliente, así como también se ha incluido la acción de analizar la información recolectada en esta actividad.

- **Actividad Revisar SLA y acuerdos de soporte**

Puesto que uno de los objetivos de esta actividad es la identificación de aspectos que fallan en la prestación del servicio (no conformidades), se ha incluido un producto de trabajo que informa al cliente acerca de las acciones que debe ejecutar mientras se resuelven las no conformidades. También se incluye un paso en donde se le informa al cliente que sus no conformidades están siendo evaluadas para mejorar la prestación del servicio.

- **Actividad Analizar no conformidades**

En esta actividad se ha modificado un paso para lograr identificar y trazar la responsabilidad de las no conformidades hacia los involucrados en la prestación del servicio, ya sean proveedores externos o internos.

- **Actividad Gestionar cambios**

Se ha incluido una tarea que genera un producto de trabajo con el que el cliente conoce en mayor profundidad cómo le afectarán los cambios en el servicio.

- **Actividad Estructurar entradas para el plan de mejora de servicio**

Se ha considerado la observación de documentar las lecciones aprendidas durante la prestación del servicio.

Capítulo 5. Conclusiones

5.1 Introducción

En este capítulo se presentarán las conclusiones generales y de cada ciclo del trabajo de investigación. Este capítulo se divide en: (i) el análisis retrospectivo del ciclo inicial, (ii) el análisis retrospectivo del ciclo conceptual, (iii) el análisis retrospectivo del ciclo metodológico, (iv) el análisis retrospectivo del ciclo de evaluación, (v) lecciones aprendidas, (vi) el sumario de la investigación realizada y (vii) el trabajo futuro generado a partir del presente trabajo.

5.2 La necesidad de especificar una forma explícita de gestionar los niveles de servicio

De acuerdo a lo que se puede encontrar en el estado del arte existente sobre la gestión de niveles de servicio soportada por un estándar, es claro que no existe una manera de guiar la ejecución este proceso paso a paso, pues las propuestas revisadas en el estado del arte (capítulo 2) se orientan más hacia una perspectiva tecnológica a través de herramientas con las que se manejan aspectos como los SLA, además la mayoría no tiene en cuenta algún referente de gestión de servicios. Igualmente, el estado del arte sobre la gestión de niveles de servicio en un servicio como el de mantenimiento de software se centra solamente en el concepto del SLA.

Por el lado de los referentes, la norma ISO 20000-1 describe “qué” se debe hacer más no “cómo” hacerlo. En este punto hay que aclarar, que ese “cómo” hacerlo lo especifica la norma ISO 20000-2, ya que esta parte de la norma ofrece un código de prácticas con recomendaciones con las que pueden verse cumplidos los requisitos de ISO 20000-1. Aun así, las prácticas descritas por ISO 20000-2 no se encuentran relacionadas o conexas a través de un flujo explícito que diga en qué orden se deberían realizarse, por lo que la norma ISO 20000-2 sigue siendo poco clara, desde una perspectiva procedimental. Respecto a ITIL, se vislumbra más claramente un flujo a seguir a través de las diez actividades de gestión de niveles de servicio que propone. Sin embargo al no estar vinculado con un proceso como es la certificación a nivel organizacional, ITIL no requiere el cumplimiento a cabalidad de estas diez prácticas, pues estas deben tomarse y adaptarse según las circunstancias propias de cada organización. En este sentido no habría tampoco una secuencia de actividades a ser seguidas para implementar la gestión de niveles de servicio, ya que dependiendo de la organización interesada en estas prácticas, se seleccionarán solamente aquellas actividades que se consideren como necesarias para mejorar su esquema de prestación de servicios, a diferencia de los requisitos de ISO 20000-1, los cuales deben estar obligatoriamente evidenciados para alcanzar la certificación. Es por ello que al ser ITIL un estándar que puede seguirse de manera parcial, no se

logra definir un procedimiento de ámbito general para su adopción en una organización, así sea enfocándose en un único proceso como es el caso del presente trabajo.

COBIT presenta los objetivos de control para la definición y administración de niveles de servicio resumidos en una serie de acciones concisas, y la información provista para cumplir dichos objetivos es mucho más completa que ISO 20000-2 al momento de satisfacer los requisitos de la norma ISO 20000-1, estableciendo las actividades para el proceso Definir y Administrar los Niveles de Servicio, así como los roles involucrados en dichas actividades, junto con metas, métricas y entradas y salidas desde y hacia otros procesos. A pesar de ello, hace falta una especificación más detallada de estas actividades para poder conocer las acciones a realizar en un momento determinado durante de la prestación del servicio, por ejemplo, no se indica cómo monitorear el nivel de servicio o pactar los SLA con el cliente.

Por último, CMMI-SVC presenta objetivos específicos con sus respectivas prácticas y sub-prácticas específicas en 24 áreas de proceso, ocho de ellas están orientadas a la gestión de servicios y las restantes dieciséis componen el framework CMMI y están presentes también en los modelos CMMI for Acquisition y CMMI for Development. Para la gestión de niveles de servicio es poco lo que CMMI-SVC aporta, pues apenas un área de proceso ha sido relacionada con este proceso (Strategic Service Management - STSM), e incluso dicha área de tiene un solo punto de contacto con los demás referentes, por medio del catálogo de servicios. Por ello, esta área de proceso de ninguna manera cumple con lo mínimo para realizar la gestión de niveles de servicio y no podría guiar por sí sola dicho proceso.

Por tanto, lo que ha dejado esta fase de la investigación es que a pesar de que la gestión de niveles de servicio no es algo nuevo, no se han concentrado esfuerzos para estructurar este proceso de manera que en un momento determinado durante la prestación de un servicio sea posible saber qué hacer, quién debe hacerlo y que debe resultar de dicha acción.

5.3 Similitudes entre referentes de gestión de servicios

Como podría esperarse, existen similitudes entre las normas de gestión de servicios empleadas en este trabajo, ya que se presentan aspectos semejantes entre ISO 20000-2, ITIL, COBIT y CMMI-SVC, siendo este último solamente compatible en un solo punto con los demás: el catálogo de servicios⁸. Durante la realización del análisis comparativo (ciclo de investigación conceptual) se pudo observar que se presentaban equivalencias entre algunas entidades de comparación de los referentes. Por ejemplo, todos estos referentes contra los que fue comparado ISO

⁸ Tener en cuenta que el alcance de este trabajo se limitó a la gestión de niveles de servicio. Es posible que en otros procesos existan más puntos de contacto entre CMMI-SVC y los demás referentes.

20000-1, establecen el concepto de catálogo de servicios, aunque lo presentan de diferentes maneras: ISO 20000-2 menciona cinco ítems genéricos que debería contener el catálogo de servicios, ITIL llega a presentar una plantilla para este documento, y tanto COBIT como CMMI-SVC lo tienen como objetivo de control y ejemplo de producto de trabajo respectivamente. La Tabla 12 presentada en el capítulo 3 es una muestra de la compatibilidad entre los referentes de gestión de servicios. En ella se puede notar que algunas actividades del procedimiento tienen soporte en dos, tres o hasta en todos los referentes, puesto que se presentaron casos en los que las descripciones particulares de cada referente coincidían o estaban orientadas hacia un mismo aspecto dentro de la gestión de niveles de servicio

5.4 Actividades de la gestión de niveles de servicio

Tal como se menciona en el apartado anterior, cada referente hace su aporte en mayor o menor medida a la definición de las actividades del procedimiento. No obstante es ITIL quien más aporta conceptos para el cumplimiento de los requisitos de ISO 20000-1. En la versión inicial del procedimiento se consideraron diez actividades para cumplir con tales requisitos, de las cuales todas tienen soporte en ITIL, y de hecho, dos actividades del procedimiento únicamente se describen en el proceso Service Level Management de ITIL. Una razón de porqué existe tan estrecha relación entre ISO 20000 e ITIL puede encontrarse a través de la historia de estos dos estándares. Según [38] ISO 20000, que nació como el British Standard 15000 (BS 15000), buscó estar alineado con las buenas prácticas de ITIL versión 2, y posteriormente cuando el estándar pasó a ser ISO/IEC 20000, fue éste quien ejerció su influencia en los contenidos de la versión 3 de ITIL publicada en 2007. Así entonces, dado este nexo entre ISO 20000 e ITIL, se puede considerar el conjunto prácticas planteadas por ITIL como una guía complementaria a la propia ISO 20000-2 para conseguir la conformidad con ISO 20000-1 en un modo general, no solamente con el proceso de gestión de niveles de servicio.

Respecto a las actividades que tienen soporte en COBIT, sobresale un asunto particular; el primero de los objetivos de control del proceso Definir y Administrar los Niveles de Servicio requiere de la definición de un marco de trabajo para la administración de los niveles de servicio. Como su nombre lo dice, el propósito del marco de trabajo es la administración de niveles de servicio, y aunque COBIT habla de un proceso formal de administración de niveles de servicio, un procedimiento como el que se propone en este trabajo puede equivaler a dicho marco de trabajo puesto que comparten el mismo propósito. De este modo, el procedimiento que ha sido desarrollado en el presente trabajo es una manera de aproximarse al cumplimiento de este objetivo de control.

Por último, en la aplicación del procedimiento a la metodología de mantenimiento Agile MANTEMA (sección 3.5.4 del capítulo 3) se ha visto que dicha metodología no

ofrece todos los conceptos necesarios que permitan emplearla como una guía para el establecimiento de un servicio de mantenimiento, ya que solamente contar con la metodología no es suficiente para ello, pues mucha de la información requerida en la aplicación del procedimiento debe ser suministrada en un contexto real de prestación de servicios, es decir, requiere contar con el apoyo de una organización que esté dispuesta a seguir el procedimiento para gestionar los niveles del servicio de mantenimiento que ya esté definido y en funcionamiento.

5.5 El valor de la evaluación para la optimización del procedimiento

La evaluación a la que ha sido sometido el procedimiento en la sesión de focus group ha permitido tener una visión más amplia y enriquecedora acerca del tema de servicios de TI, puesto que las opiniones de los participantes han significado un aporte valioso en cuanto a que han dado claridad sobre situaciones reales que se presentan en la prestación de servicios. A través de la realización del focus group, se han logrado identificar aspectos del procedimiento que no habían sido tenidos en cuenta o que debían ser modificados para así, presentar una nueva versión del procedimiento que reuniera las sugerencias expresadas. La principal fuente de información para el mejoramiento del trabajo provino del debate generado una vez fue presentado de modo general y conciso el procedimiento. Al hacerse público el punto de vista de cada participante, se motivó una discusión que crecía en cuanto a que aquellos con mayor experiencia en la academia e industria, exponían escenarios particulares sobre la temática, ampliando el conocimiento de los demás participantes (con menor experiencia en la temática) y de los propios investigadores, motivando así nuevas inquietudes y preguntas sobre el procedimiento presentado. Además, la direccionalidad del aprendizaje no fue solamente desde los participantes hacia los investigadores, sino también de los investigadores hacia los participantes, dado que el hecho de presentarles este trabajo les ha significado la adquisición de un conocimiento más profundo sobre una manera de ejecutar la gestión de niveles de servicio según propone ISO 20000-1, empleando una serie de actividades, tareas y productos de trabajo para tal fin.

5.6 Lecciones aprendidas

Este trabajo ha dejado valiosas experiencias de aprendizaje para quienes han conducido la investigación desde cuando la idea fue concebida como viable para desarrollarla hasta la culminación del presente documento que recopila todo el trabajo realizado entre dichos eventos. El inicio de la investigación a partir de la formulación del problema de investigación y los objetivos de la misma generó una situación en la que se debió escoger sobre la temática a desarrollar, puesto que en este trabajo se manejaron en principio dos tópicos que eran la gestión de niveles de servicio y el mantenimiento de software. En este contexto, primero se decidió que el trabajo estuviera orientado específicamente a la gestión de los niveles de servicio

definidos en metodología Agile MANTEMA. Sin embargo, buscando darle un mayor valor a la investigación, finalmente se propuso ampliar el alcance del procedimiento con el fin de que no fuera exclusivo para los niveles de servicio de Agile MANTEMA, sino que tuviera un ámbito general, independiente de cualquier servicio, por lo que el mantenimiento de software siguiendo dicha metodología sería uno de los tantos servicios a los que puede ser aplicado este procedimiento.

Por lo tanto, una lección importante fue priorizar la temática de la investigación ya que inicialmente se pretendía profundizar tanto en el área de la gestión de niveles de servicio como en el servicio de mantenimiento de software. En este sentido, al haber desarrollado el procedimiento exclusivamente para gestionar los niveles de servicio de la metodología de mantenimiento, aspectos como la firma de acuerdos entre el proveedor del servicio y cliente, y otros más, habrían resultado demasiado genéricos, por lo que la gestión de estos niveles de servicio apenas podría verse evidenciada, pues Agile MANTEMA no cuenta con todos los elementos necesarios para poder catalogarla como una guía que ayude a la definición y establecimiento del servicio de mantenimiento en una organización, debido a que solamente se centra en conceptos propios del mantenimiento de software dejando a un lado otros conceptos de la gestión de servicios.

El seguimiento de la estrategia investigación-acción fue un acierto en cuanto a que permitió abordar un objetivo específico por cada ciclo de investigación definido. De esta manera, los investigadores concentraron sus esfuerzos para cumplir separadamente cada objetivo específico, mediante la estructuración de todas las actividades necesarias para llevar a cabo la investigación en ciclos con propósitos distintos, pero con una relación de dependencia en cuanto a la secuencialidad, pues para avanzar en el ciclo siguiente debía haberse terminado completamente el ciclo inmediatamente anterior. Bajo este concepto, un aprendizaje generado en el ciclo conceptual surgió al realizar el análisis comparativo entre referentes, principal actividad del ciclo. La relación entre los elementos de comparación se definía inicialmente a través de una escala cualitativa (fuerte, parcial, débil y ninguna), con la que los investigadores calificaban cada relación de una manera muy subjetiva. Por ello, una acción que permitió mitigar esta situación y obtener mayor precisión en la definición de esta escala para cada relación, consistió en dividir cada elemento de comparación en ítems más granulares, y así llevar la comparación a un siguiente nivel. De este modo, una relación se podía catalogar como fuerte, parcial o débil por medio de un cociente que relacionaba el número de sub-elementos relacionados con el número total de sub-elementos de comparación. Con esta acción se redujo la subjetividad en la definición de la escala, sin embargo a juicio de los investigadores, un análisis comparativo como el realizado en este trabajo siempre va a presentar subjetividades, así logren establecerse tantos sub-niveles de comparación como sea posible.

Puede decirse que las actividades que más esfuerzo demandaron en este trabajo fueron la realización del análisis comparativo y la definición del procedimiento en

base a los resultados de dicho análisis. La primera actividad requirió bastante esfuerzo porque como se mencionó anteriormente, apelaba a criterios subjetivos de los investigadores para el establecimiento del grado de relación entre elementos de comparación, en cuyo caso se generaban controversias al no lograr una visión común entre las perspectivas particulares de cada uno de los investigadores involucrados. La segunda actividad, en la que estructuró todo el conocimiento generado en el análisis comparativo, tampoco estuvo exenta de situaciones en las que no se lograba concertar la mejor manera de plasmar los resultados del análisis comparativo en forma de componentes propios procedimiento. Por ello, se definieron varias versiones del procedimiento hasta llegar a la versión final, y en todo este proceso fue valiosa la colaboración del director de la investigación, quien aportó su juicio y experiencia para finalmente establecer un procedimiento completo y coherente.

En la sesión de focus group realizada con el fin de evaluar el procedimiento, un concepto aprendido es que pese a todo el conocimiento que pueda estar plasmado en el trabajo, es posible identificar fallas o cualquier aspecto incongruente al plantearse nuevos escenarios que ponen a prueba las capacidades del trabajo propuesto. En este sentido, hay que considerar que siempre hay un margen para la mejora, y dado que sería inviable lograr determinar y manejar cada una de las situaciones que se puedan presentar, una adecuada manera de refinar el trabajo es por medio de la evaluación de expertos, ya que transmiten su conocimiento en la temática aportando elementos que no se consideraron o que en un entorno real difieran de la teoría.

Finalmente, los investigadores han de resaltar la importancia de potenciar cualidades indispensables para desarrollar este y cualquier trabajo de investigación, tales como la claridad para expresar ideas y conceptos en forma escrita y oral, la capacidad de sintetizar abstrayendo lo relevante de un estudio, documento o idea, y por un lado más personal, la responsabilidad, la predisposición a trabajar en equipo, el compromiso y la motivación con la que se trabaja para alcanzar las metas propuestas. También cabe mencionar la ayuda que proporciona el uso de herramientas tecnológicas que apoyan el trabajo colaborativo y el almacenamiento de información tales como Dropbox y Google Drive.

5.7 Sumario

Una vez terminados satisfactoriamente todos los ciclos planeados, en resumen las conclusiones que se obtuvieron de la realización de este trabajo son:

- La gestión de niveles de servicio puede hacerse siguiendo algún referente, sin embargo tomar esta decisión es solo una parte del proceso, la otra es definir cómo hacerlo, algo que los referentes no especifican en detalle, dejándolo a criterio de la organización. En este sentido el procedimiento desarrollado propone el uso de varios referentes pero no de una manera arbitraria, sino

buscando el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 20000-1 para la gestión de niveles de servicio.

- Pese a que cada referente proporciona un enfoque particular para la gestión de niveles de servicio, es posible unificar conceptos en búsqueda de una visión común del proceso, en este caso, se unificaron los conceptos de cada referente para que pudieran apoyar los requisitos de la norma ISO 20000-1, logrando así un trabajo que cumpliera de la mejor forma dichos requisitos.
- Sin embargo, hay casos de incompatibilidad o poca relación entre referentes, particularmente entre ISO 20000-1 y CMMI-SVC, los cuales apenas tienen similitudes entre sus procesos de gestión de niveles de servicio. De hecho, no se puede hablar del proceso de gestión de niveles de servicio según CMMI-SVC, puesto que ni siquiera maneja este concepto, a diferencia de ITIL, COBIT, y por supuesto ISO 20000.
- Por otra parte ITIL, es de los referentes estudiados, la mejor alternativa para cumplir con los requisitos del proceso de gestión de niveles de servicio según la norma ISO 20000-1. Ambos referentes están muy relacionados entre sí, ya que su elaboración y especificación ha estado ligada recíprocamente desde sus primeras etapas. Incluso se tiene el hecho de que al seguir las prácticas de ITIL, se logra un gran avance para obtener la certificación en ISO 20000-1.
- COBIT pudo ser una alternativa viable para ser usado como el referente base en este trabajo, pues los objetivos de control son equiparables a los requisitos de ISO 20000-1, debido a que dichos objetivos se presentan de una manera clara y concisa, muy similar a la forma en que están descritos los requisitos de la norma ISO 20000-1.
- Una actividad importante en la gestión de niveles de servicio es el monitoreo. En este trabajo se determinó que dicha actividad debería estar complementada con el análisis de la percepción subjetiva del cliente, ya que gestionando cuestiones técnicas y subjetivas en la entrega del servicio se logran más altos niveles de calidad, y por tanto, mayor satisfacción del cliente.
- La metodología de mantenimiento de software Agile MANTEMA no es una guía para que las organizaciones definan un servicio de mantenimiento, sino que detalla el proceso que internamente dichas organizaciones deberían implementar. Así, el único componente de la metodología relacionado con el concepto de servicio lo constituyen los niveles de servicio que maneja en su especificación: Básico, Intermedio y Avanzado, y han sido estos niveles de servicio los que motivaron la aplicación del procedimiento a dicha metodología. Por tanto, Agile MANTEMA requiere ser extendida para poder catalogarse como una metodología para implementar el servicio de mantenimiento; una adición en pro de cumplir esta meta es definir cómo pueden ser gestionados los niveles de servicio descritos en su especificación.
- En general, los referentes no manejan la gestión de niveles de servicio como algo aislado, sino como un proceso que trabaja en integración con otros procesos esenciales para la gestión de servicios. Por lo tanto, el éxito de la gestión de niveles de servicio, sin importar detalles de su implementación,

requiere que otros procesos actúen en concordancia para poder lograr su objetivo y ser de utilidad en una organización. Entre otros elementos que pueden ejercer influencia, se encuentra la madurez de éstos procesos relacionados con la gestión de niveles de servicio.

- La actividad de evaluar los resultados de la investigación es algo que no puede dejarse a un lado, puesto que representa un paso para mejorar y refinar el trabajo. La evaluación por expertos que fue ejecutada en este trabajo ayudó a identificar aspectos susceptibles a ser mejorados, propuestos desde una óptica de quien conoce y ha trabajado en el tema, por lo que la realización del focus group significó un gran aporte a la investigación, para llegar hasta la versión definitiva del procedimiento.
- El nivel de detalle con el que ha sido definido el procedimiento hace que posiblemente sea necesario adaptarlo a las circunstancias de la organización que pretenda seguirlo, pues por ejemplo, en una pequeña organización puede haber dificultades en cuanto a la sobrecarga de tareas al tener que desempeñarse varios roles simultáneamente por una persona, algo frecuente en dichas empresas. Igualmente, la cantidad de productos de trabajo puede significar un reto para organizaciones que apenas conozcan la gestión de niveles de servicio, o que apenas estén acostumbrados a implantar y seguir formalmente procesos bien definidos.
- La definición de ciclos de investigación con propósitos claramente definidos, ayuda a que la investigación avance ordenadamente para cumplir con los objetivos específicos del trabajo. Abordar cada objetivo específico en un ciclo separado permitió separar preocupaciones y centrarse en lo relevante de cada etapa de la investigación.
- Al subdividir los elementos empleados en el análisis comparativo se redujo la subjetividad en la definición del grado de relación entre dichos elementos, sin embargo al realizar una comparación como ésta siempre se van a presentar subjetividades, aunque se logren definir tantos sub-niveles de comparación como sea posible.

5.8 Trabajos futuros

Con la idea de profundizar y ampliar la presente investigación, los siguientes son trabajos futuros que se proponen a partir de los resultados que han sido obtenidos en este trabajo:

- Establecer interfaces con otros procesos de la norma ISO 20000 (gestión de proveedores, gestión de la disponibilidad, gestión de la continuidad, mejora continua, entre otros)
- Realizar un caso de estudio con un servicio de mantenimiento que haya sido definido siguiendo la metodología propuesta por Agile MANTEMA.
- Realizar un caso de estudio con cualquier otro servicio de TI.

Referencias

- [1] F. J. Pino, F. Ruiz, F. García, and M. Piattini, "A software maintenance methodology for small organizations: Agile_MANTEMA," *Journal of Software: Evolution and Process*, vol. 24, pp. 851-876, 2012.
- [2] International Organization for Standardization, "ISO/IEC 20000: Information technology — Service Management," ed, 2005.
- [3] CMMI Product Team, "CMMI for Services, Version 1.3," Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, Technical Report CMU/SEI-2010-TR-034, 2010.
- [4] IT Governance Institute, "COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) 4.1: Framework, Control Objectives, Management Guidelines, Maturity Models," ed, 2007.
- [5] S. Taylor, V. Lloyd, and C. Rudd, "ITIL Version 3 Service Design," The Office of Government Commerce 2007.
- [6] F. Niessink and H. v. Vliet, "Software maintenance from a service perspective," *Journal of Software Maintenance: Research and Practice*, vol. 12, pp. 103-120, 2000.
- [7] F. Niessink and H. v. Vliet, "Towards Mature IT Services," *Software Process: Improvement and Practice*, vol. 4, pp. 55-71, 1998.
- [8] International Organization for Standardization, "ISO/IEC 20000-1: Information technology — Service Management — Part 1: Specification," ed, 2005.
- [9] A. April, J. Bouman, A. Abran, and D. Al-Shurougi, "Software Maintenance in a Service Level Agreement: Controlling the Customers Expectations," in *Fourth European Software Conference, FESMA, Heidleberg, Germany, 2001*, pp. 39-47.
- [10] M. Polo, M. Piattini, F. Ruiz, and C. Calero, "MANTEMA: A software maintenance methodology based on the ISO/IEC 12207 standard," in *Proceedings of the Fourth IEEE International Symposium and Forum on Software Engineering Standards*, 1999, pp. 76-81.
- [11] A. April, J. H. Hayes, A. Abran, and R. Dumke, "Software Maintenance Maturity Model (SM^{mm}): the software maintenance process model," *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, vol. 17, pp. 197-223, 2005.
- [12] M. Kajko-Mattsson, "Corrective Maintenance Maturity Model: Problem Management," *International Conference on Software Maintenance (ICSM 2002)*, pp. 486-490, 2002.
- [13] J. Trienekens, J. Bouman, and M. van der Zwan, "Specification of Service Level Agreements: Problems, Principles and Practices," *Software Quality Control*, vol. 12, pp. 43-57, 2004.

- [14] A. C. Tonini, M. T. Silva, and M. M. Spinola, "Software Expectation Management by means of Service Level Agreements in Software Maintenance," *19th International Conference on Production Research*, 2007.
- [15] COMPETISOFT, "Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica," 2006.
- [16] Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas. Fedesoft, "Estudio de Cifras de Software y Servicios Asociados de Colombia 2012," ed. Bogotá, D.C. - Colombia: Corcas Editores S.A.S, 2012, p. 82.
- [17] Nextel S.A. and Conetic, *ISO/IEC 20000 para pymes. Cómo implantar un sistema de gestión de los servicios de tecnologías de la información*: AENOR, 2010.
- [18] F. J. Pino, M. Piattini, and G. Horta Travassos, "Managing and developing distributed research projects in software engineering by means of action-research," *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, pp. 61-74, 2013.
- [19] International Organization for Standardization, "ISO/IEC 9000: Quality Management Systems - Fundamentals and Vocabulary," ed, 2005.
- [20] F. J. Pino, M. T. Baldassarre, M. Piattini, and G. Visaggio, "Harmonizing maturity levels from CMMI-DEV and ISO/IEC 15504," *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, vol. 22, pp. 279-296, 2010.
- [21] M. Mendoza, C. González, and F. J. Pino, "Focus group como proceso en ingeniería de software: una experiencia desde la práctica," *DYNA*, vol. 80, pp. 51-60, 2013.
- [22] K. Schwaber, "The Scrum development process," pp. 1-23, 1995.
- [23] International Organization for Standardization, "ISO/IEC 20000-2: Information technology — Service Management — Part 2: Code of practice," ed, 2005.
- [24] Central Computer Telecommunications Agency (CCTA), *The IT Infrastructure Library: An Introduction*. Norwich, England: HMSO Books, 1993.
- [25] M. C. Paulk, C. V. Weber, B. Curtis, and M. B. Chrissis, *The capability maturity model: guidelines for improving the software process*. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- [26] M. Staples, M. Niazi, D. R. Jeffery, A. Abrahams, P. Byatt, and R. Murphy, "An exploratory study of why organizations do not adopt CMMI," *Journal of Systems and Software*, vol. 80, pp. 883-895, 2007.
- [27] International Organization for Standardization, "ISO/IEC 14764: Software Engineering — Software Life Cycle Processes — Maintenance," ed, 2006.
- [28] K. Pourikas and P. Fitsilis, "Applying Capability Maturity Model for Maintenance Services: A Case Study," *1st Olympus International Conference on Supply Chains (ICSC)*, 2010.
- [29] H. M. Sneed, "Offering software maintenance as an offshore service," in *2008 IEEE International Conference on Software Maintenance ICSM*, 2008, pp. 1-5.

- [30] International Organization for Standardization, "ISO/IEC 12207: Systems and software engineering — Software life cycle processes," ed, 2008.
- [31] A. Correia and F. Brito, "Model-driven service level management," *4th international conference on Autonomous infrastructure, management and security*, pp. 85-88, 2010.
- [32] T. Schaaf and M. Brenner, "On tool support for Service Level Management: From requirements to system specifications," *BDIM 2008. 3rd IEEE/IFIP International Workshop on Business-driven IT Management*, pp. 71-80, 2008.
- [33] M. Debusmann, R. Kröger, and K. Geihs, "Unifying service level management using an MDA-based approach," *Network Operations and Management Symposium, 2004. NOMS 2004. IEEE/IFIP*, vol. 1, pp. 801-814, 2004.
- [34] M. Jäntti and A. Suhonen, "Improving service level management practices: A case study in an IT service provider organization," *2012 IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics (IIAIAI)*, pp. 139-144, 2012.
- [35] F. Ruiz and J. Verdugo, "Guía de Uso de SPEM 2 con EPF Composer," Universidad de Castilla - La Mancha, Escuela Superior de Informática, Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información, Grupo Alarcos, 2008.
- [36] J. Garzas. (2012, 05-Diciembre). *ISO 20000 o CMMI-SVC*. Available: <http://www.javiergarzas.com/2012/06/iso-20000-o-cmmi-svc-1.html>
<http://www.javiergarzas.com/2012/06/iso-20000-o-cmmi-svc-2.html>
- [37] J. Kontio, L. Lethola, and J. Bragge, "Using the Focus Group Method in Software Engineering: Obtaining Practitioner and User Experiences," *2004 International Symposium on Empirical Software Engineering (ISESE'04)*, pp. 271-280, 2004.
- [38] R. Layme, "ISO 20000 - Gestión de Servicios de TI," Universidad Nacional Federico Villarreal, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, 2007.