

## **Implementación de una metodología de aseguramiento de calidad en la gestión de requerimientos de software para la Universidad Técnica Particular de Loja**

Lisset Alexandra Neyra, María Paula Espinoza, Carlos Gabriel Córdova,

<sup>a</sup> Dirección de Operaciones,  
Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador  
laneyra@utpl.edu.ec, mpespinoza@utpl.edu.ec, cgcordova@utpl.edu.ec

**Resumen.** La Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) es una institución de educación superior que oferta cada año carreras de pregrado y postgrado en modalidad presencial y a distancia, así como cursos cortos a nivel nacional e internacional (Nueva York, Roma y Madrid). Actualmente cuenta con aproximadamente 30000 estudiantes en sus dos modalidades. Su modelo de gestión, tiene como disciplina base la mejora continua y la gestión de la calidad, elementos que se reflejan en su plan operativo anual y que define los proyectos estratégicos de la institución, orientado al bienestar de los estudiantes. Tanto los proyectos como la operación propia de las áreas genera un sinnúmero de requerimientos de mejora o implementación a nivel de procesos o sistemas, los mismos que deben ser priorizados y atendidos con una visión integral, para garantizar una correcta implementación y alineación con las necesidades de la organización.

**Palabras Clave:** Aseguramiento de calidad, gestión de requerimientos, requerimientos, software

### **1. Introducción:**

La UTPL es una institución de educación superior que brinda oferta académica de pregrado, postgrado y cursos cortos a través de las Modalidades de Estudios: Presencial y Abierta y a Distancia. Actualmente cuenta con aproximadamente 30000 estudiantes, 82 centros de atención distribuidos en el Ecuador y 3 centros internacionales en Madrid, Roma y Nueva York [1]. Al ser una universidad con un número significativo de estudiantes a distancia, la plataforma tecnológica se convierte en un apoyo primordial de su gestión. Además, la línea estratégica de Liderazgo y Excelencia, determina claramente la necesidad de Institucionalizar los procesos y la estructura universitaria así como alcanzar una cultura de calidad. [2]

Dada la dinámica de la Universidad y los continuos cambios regulatorias a los que están sometidos las universidades del país, una de las actividades con mayor impacto es la definición de procesos de negocio y desarrollo de software. Generándose con ello la necesidad de gestionar de manera integral los requerimientos e institucionalizar la forma de hacerlo, dado que se constituyen es una pieza fundamental de los proyectos de desarrollo de software y marcan el punto de partida para actividades de planificación a través, de las estimaciones de tiempos y costos, así como la definición de recursos necesarios y la elaboración de cronogramas que será uno de los principales mecanismos de control con los que se contará durante la etapa de desarrollo.

### **2. Problema identificado y solución planteada**

Es muy frecuente escuchar entre los conocedores del desarrollo de software (programas de computadoras), que un gran número de los proyectos de software fracasan por no realizar una adecuada definición, especificación, y administración de

los requerimientos. Dentro de esa mala administración se pueden encontrar factores como la falta de participación del usuario, requerimientos incompletos, duplicados o aislados y el mal manejo del cambio a los requerimientos.

Con éste antecedente, se plantea el diagnóstico de la gestión de requerimientos de software, que tiene como objetivos:

- Identificar las practicas actuales así como el modelo de operación en la gestión de requerimientos
- Identificar las prácticas que puedan estar afectando la efectividad de la organización para la ejecución de sus proyectos y el mantenimiento de su operación.

Una vez, realizado el diagnóstico dentro de la Universidad, se identifican los siguientes hallazgos en la gestión de requerimientos:

- 1.-No está presente una metodología formal de gestión de requerimientos: con lo cual los procesos definidos pueden tomar cualquier rumbo, generándose re-trabajos, re-procesos y pérdida de tiempo
- 2.-Indefinición en tiempos de respuesta hacia los distintos roles que participan en la gestión.
- 3.-La gestión de cambios a los requerimientos no se lleva de manera formal y documentada.
- 4.-Falta proceso formal para verificar el requerimiento, que evalúe el impacto integral de la implementación del mismo
- 5.-Se inició a formar comité de negocio para revisar la priorización de requerimientos con la perspectiva de valor del negocio.
- 6.-Necesario concientizar al usuario y equipos internos de hacer un análisis de impacto y costos de los requerimientos.

Ante lo cual se plantea una Metodología que orienta la gestión efectiva de los requerimientos y, cuyo enfoque principal es que la medida de evaluación sea la calidad de sus resultados. La Metodología de Gestión de Requerimientos, parte de la creación, aprobación y difusión de una política de gestión de requerimientos, cuya finalidad es gestionar los requerimientos de forma centralizada para la mejora de procesos y desarrollo de software dentro de UTPL.

A partir de la política, se define una metodología de aseguramiento de calidad en la gestión de requerimientos de software, que proponga acciones orientadas a minimizar los hallazgos encontrados como deficiencia en la gestión actual y permita la priorización de los mismos, administrar los cambios de los requerimientos y mantener la trazabilidad de los requerimientos.

### **3. Terminología:**

**Aseguramiento de Calidad de Software:** para referirnos al proceso utilizado para crear el producto y que involucra la participación de todos los equipos desde las líneas gerenciales hasta las operativas en la definición y planificación de actividades encaminadas a proporcionar la confianza de que el producto cumplirá con los requisitos de calidad: [3]

- Revisiones formales de la documentación generada.
- Revisiones formales del cumplimiento de procesos.
- Definir controles en el proceso de control de calidad.
- Elaborar estrategias de Pruebas.
- Establecer indicadores de calidad [3]

**Control de calidad:** para referirnos específicamente a las estrategias que permitan validar la calidad del producto garantizando que el mismo cumple con los requerimientos, y que son de una calidad aceptable, completa y correcta. [3]

- Diseñar casos de pruebas.
- Ejecución de casos de pruebas.
- Identificar y reportar errores.
- Validar errores y estabilizar la aplicación.
- Certificar el sistema. [3]

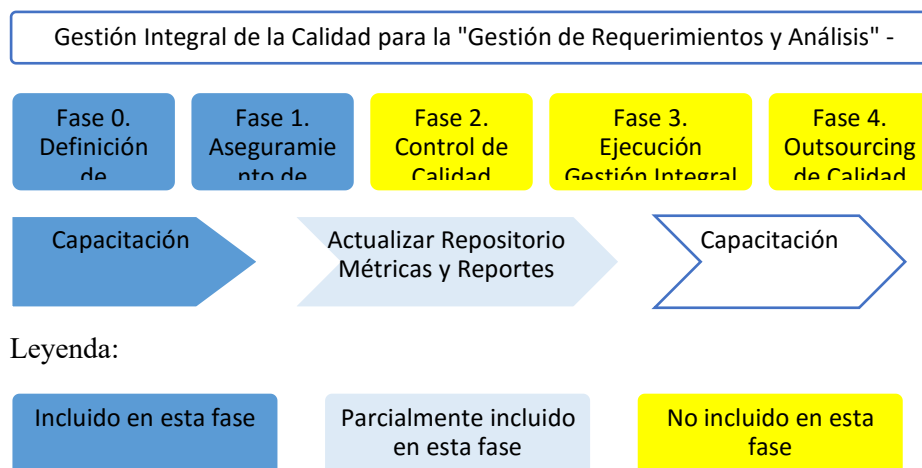
**Requerimiento de negocio:** Son los requerimientos de alto nivel que describen los objetivos de la organización, ya que se derivan de las reglas de negocio. Estos requerimientos son los que indican el por qué se está desarrollando el proyecto. Estos requerimientos permiten observar cual es el contexto general en el cual se va a desarrollar el proyecto. [4]

**Requerimiento de sistema:** los requerimientos del sistema permiten definir qué es lo que el sistema debe hacer; pero no solo hacen referencia a las características funcionales, las cuales se conocen como los Requerimientos Funcionales, sino que también se deben definir las características de calidad del sistema, las cuales se denominan Requerimientos No Funcionales. [5]

**Reglas de Negocio:** Las reglas de negocio hacen referencia a las políticas, condiciones, restricciones, conocimientos, estándares de la industria en donde se desenvuelve la compañía, leyes gubernamentales o aspectos del negocio, los cuales deben ser soportados por el sistema. [5]

#### 4. Metodología:

La metodología para la gestión de la calidad de software en UTPL considera un enfoque integral, donde se considera el proceso de aseguramiento de calidad y el proceso de control de calidad de software, sin embargo en este documento sólo se detalla la fase 0 y fase 1 como se puede observar en la Fig.1.



**Fig. 1.** Fases de la metodología para la implementación de la gestión integral de la calidad de Software en UTPL

#### **Fase 0. Definición de Metodología para el análisis y gestión de requerimientos:**

##### **Objetivo de la Fase**

- Diseñar la arquitectura de procesos que conforman la metodología de Gestión Integral de la calidad [3]
- Incorporar las prácticas requeridas para la Gestión Integral de la Calidad basada en marcos de referencia internacionales como son: ITIL, Scrum, COBIT, ITSQB. [3]

#### **Descripción de la Fase**

En esta etapa se realizan las actividades de definición de la metodología y diseño de la arquitectura de procesos, el esquema general es el siguiente: [3]

- Levantamiento de necesidades específicas y alineamiento a procesos ya definidos que impacten a la metodología a ser incorporada.
- Adecuación inicial de flujo de proceso, actividades y plantillas de los productos de trabajo que sustentan el proceso.
- Sesiones de revisión
- Sesiones de validación
- Presentación formal del proceso diseñado. [3]

#### **Entregable de la fase**

En la tabla 1. Se detallan los entregables de la fase 0 Definición de Metodología – Análisis y Gestión de Requerimientos.

**Tabla 1.** Descripción de entregables de la fase 0.

Entregable	Descripción
<b>Metodología de Gestión de Calidad para Gestión de Requerimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso a través del cual se ejecutarán las actividades de Gestión Integral de la calidad, incluyendo los roles que participarán y las responsabilidades de cada uno de éstos roles. Dentro de las actividades contenidas en la metodología se encuentran:</li> <li>• Verificación de requerimientos técnicos del producto solicitado al proveedor.</li> <li>• Prácticas para efectuar el Aseguramiento de Calidad.</li> <li>• Criterios de Calidad de Software.</li> <li>• Medición y Análisis.</li> <li>• Validación de producto.</li> <li>• Incluye los lineamientos, flujo y plantillas que sustentan el proceso.</li> </ul>

#### **Fase I: “Gestión de Análisis y Requerimientos de Software”:**

##### **Objetivo de la Fase**

- Análisis y gestión de requerimientos para 1 requerimiento de negocio seleccionado.
- Diseño de guiones de prueba funcionales para las aplicaciones afectadas por el requerimiento de negocio.
- Ejecución de prácticas de Aseguramiento de Calidad a las Aplicaciones (productos de SW) del requerimiento de negocio. [3]

### **Descripción de la Fase**

En esta etapa se ejecutan las prácticas de Aseguramiento de Calidad sobre 1 Requerimiento de negocio para evaluar la calidad de los productos que están siendo desarrollados o modificados con el objetivo de ejecutar las prácticas definidas dentro del proceso en la Fase 0. [3]

### **Entregables de la fase**

En la tabla 2. Se detallan los entregables de la fase 1.

**Tabla 2.** Descripción de entregables de la fase 1.

<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Reporte de hallazgos</b>	Documento que contiene los diferentes hallazgos o incidencias detectadas dentro de los requerimientos del producto analizados y que son la base para el desarrollo y/o mantenimiento a las Aplicaciones a ser evaluadas.
<b>Plan de Aseguramiento de Calidad. Plan de Pruebas Funcionales.</b>	Documento en el que se plasma la estrategia de aseguramiento de calidad y de pruebas a seguir durante el piloto, los criterios de aceptación, clasificación de severidades de defectos, mecanismo de atención a los defectos y el cronograma detallado para la ejecución de las tareas de control de calidad.
<b>Guiones de Prueba Funcionales</b>	Especifican la secuencia de pasos, condiciones y datos de prueba a ser utilizados para la ejecución del control de calidad sobre las aplicaciones correspondientes a 1 requerimiento de negocio, así como las dependencias entre los diferentes guiones.
<b>Reporte de defectos</b>	Documento donde se plasman los defectos detectados derivados de la ejecución de los diferentes casos y guiones de prueba implementados, clasificados en orden de severidad acorde el proceso al definido como parte de la metodología de Gestión de la Calidad.
<b>Reporte de Evaluación de Calidad</b>	Documento donde se plasman los resultados obtenidos con la ejecución del control de calidad y donde se determina el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad definidos en el proceso y los niveles de atención a los defectos reportados. Se incluye también la información correspondiente a los reportes de métricas definidos para el proceso.

## **5. Resultados:**

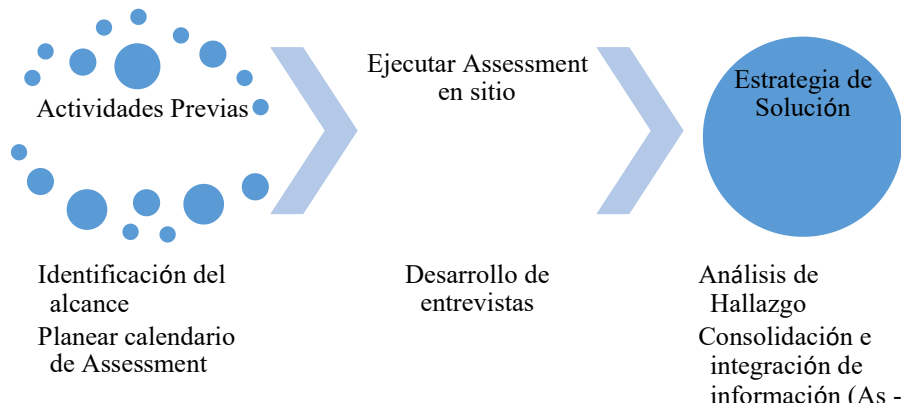
### **5.1. Fase 0. Definición de Metodología – Análisis y Gestión de Requerimientos:**

#### **Objetivos del diagnóstico:**

- Identificar las prácticas actuales así como el modelo de operación en la gestión de requerimientos.
- Identificar las prácticas que puedan estar afectando la efectividad de la organización para la ejecución de sus proyectos y el mantenimiento de su operación.

- Proponer un plan de mejora que dé un mapa de ruta para fortalecer los procesos de administración de requerimientos en los proyectos. [6]

En la Fig. 2. Se muestra la metodología para realizar el diagnóstico de la situación actual de la Universidad Técnica Particular de Loja en la gestión de requerimientos. Se realizó el diagnóstico combinando la información obtenida de las entrevistas a diversas áreas involucradas tales como: planificación estratégica, dirección académica, área financiera, procesos, oficina de proyectos, unidad de gestión de tecnologías de la información y arquitectura de TI. [6]



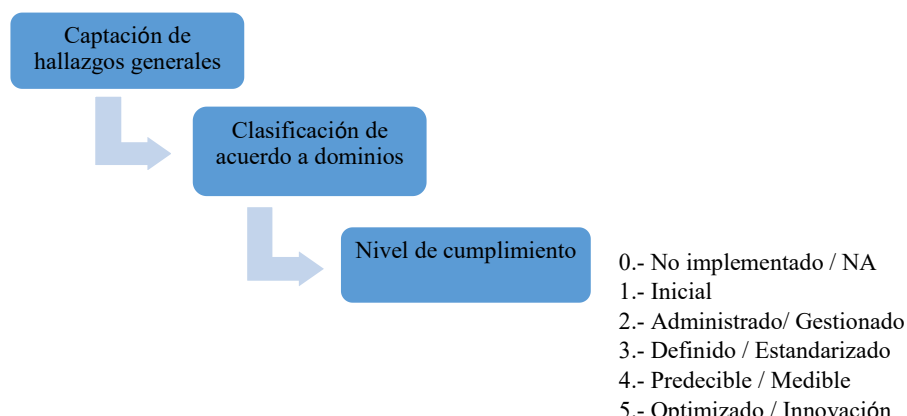
**Fig. 2.** Metodología del diagnóstico

### **Clasificación de acuerdo a dominios**

La siguiente clasificación proviene de las mejores prácticas para seguir un proceso de gestión de requerimientos (CMMI, RUP, IEEE) Podrán no aplicar algunos dominios dependiendo del giro de la organización). [6]

- **Dominio 1:** Levantamiento de los requerimientos (Analyze the Problem)
- **Dominio 2:** Diseño de los requerimientos (Desing requirements and Develop Supplementary Specifications).
- **Dominio 3:** Documentación de los requerimientos (Develop Requirements Management Plan).
- **Dominio 4:** Priorización de requerimientos (Priorization of requeriments)
- **Dominio 5:** Flujo de trabajo formalizado de requerimientos (workflow)
- **Dominio 6:** Clasificación de requerimientos (Requirements Attributes)
- **Dominio 7:** Seguimiento y monitoreo de requerimientos (Manage Dependencies)
- **Dominio 8:** Control de cambios a requerimientos (Change Request)
- **Dominio 9:** Involucramiento con el área usuaria (Understand Stakeholder Needs)
- **Dominio 10:** Trazabilidad de los requerimientos (traceability matrix)
- **Dominio 11:** Medición del proceso de requerimientos (Key performance Indicators) [6]

En la Fig.3. Se observa el proceso que se realizó en la actividad de análisis de hallazgos, tomando como punto de partida la captación de estos hallazgos a través de las entrevistas, luego su clasificación en cada uno de los dominios y finalmente su ponderación en cuanto a los 5 niveles que define CMMI.



**Fig. 3.** Interpretación de resultados

### AS-IS

Son los hallazgos encontrados durante el assessment. En el análisis de resultados solo se contemplan temas objetivos, funcionales orientados a la organización o áreas y no se consideran cuestiones situacionales, o relacionadas a una persona en particular. [6]

El método que se sigue es el método SCAMPI, así como un modelo de madurez de 5niveles.

### Niveles de madurez

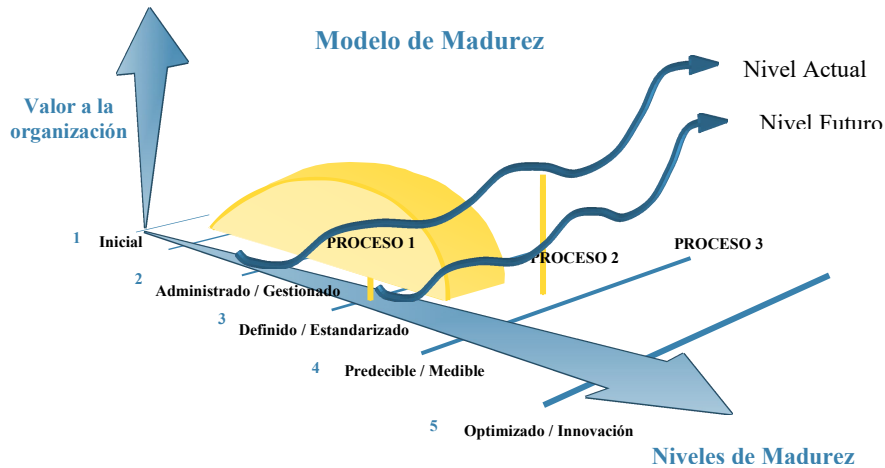
Todos los hallazgos encontrados se agrupan de acuerdo a dominio y se posicionan en un nivel de cumplimiento como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3** Descripción de los niveles de madurez de acuerdo a CMMI V 1.3

Nivel	Descripción
<b>0.- No se ajusta</b>	El proceso no se ejecuta, no existe o no aplica.
<b>1.- Inicial</b>	Se requiere ejecutar ciertas actividades para cumplir objetivos operacionales, el proceso no está establecido, es decir no está definido en la organización, se realizan experiencias individuales con resultados distintos. Está en planes de implementación.
<b>2.- Administrado / Gestionado</b>	El proceso es usado y adoptado en la organización, no está establecido al 100%, es decir de manera parcial. El proceso a menudo es reactivo y puede estar en proceso de mejoras / construcción. Se requiere sea sistemático para que lo siga toda la organización.
<b>3.- Definido / Estandarizado</b>	El proceso está estandarizado, es repetible y está establecido al 100%. El proceso es proactivo y pueden generar datos históricos. Está institucionalizado, es decir lo sigue toda la

	organización. Están documentados los pasos, roles y actividades.
<b>4.- Predecible / Medible</b>	El proceso es medible cuantitativa y cualitativamente, es controlado. Existen indicadores y/o métricas para evaluar el desempeño. Se prioriza, se realiza nivelación en cargas de trabajo, recurso, etc.
<b>5.- Optimizado</b>	Sus procesos están basándose en una comprensión cuantitativa de sus objetivos de negocio y necesidades de rendimiento para la mejora continua. La organización utiliza un enfoque cuantitativo para comprender la variación inherente en el proceso y las causas de los resultados del proceso.

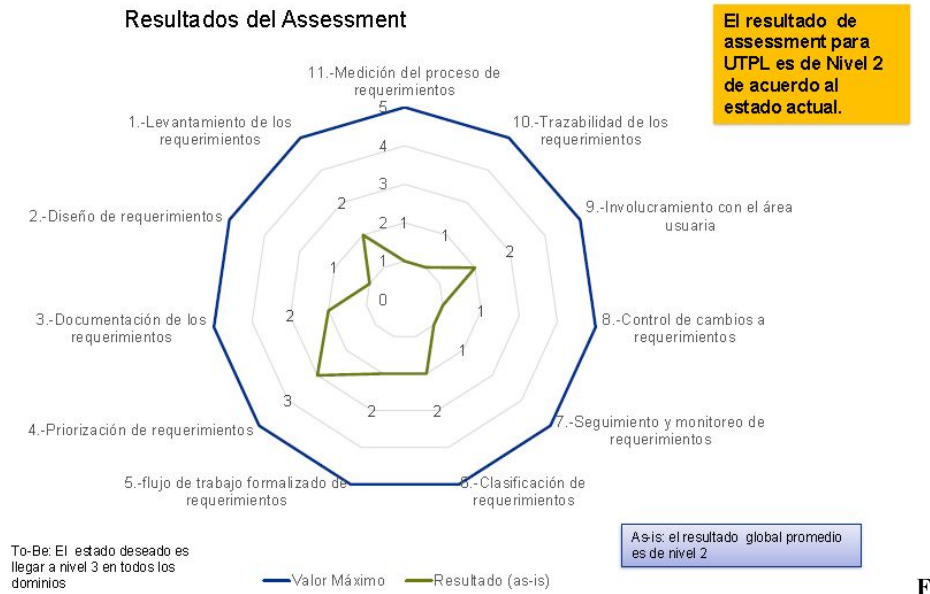
Todos los hallazgos encontrados se agrupan de acuerdo al dominio y se posicionan en un nivel de cumplimiento como se ejemplifica en la Fig.4.



**Fig. 4.** Modelo de madurez de acuerdo a CMMI V 1.3

En la Fig.5. se puede observar los resultados de la evaluación de madurez de acuerdo a los hallazgos encontrados donde la Universidad Técnica Particular de Loja se ubica en un nivel de madurez de 2 es decir existe un proceso definido para la gestión de requerimientos sin embargo no se encuentra 100% establecido. Lo que ocasiona que los requerimientos no siempre cumplan con los objetivos estratégicos de la institución o del usuario. [6]

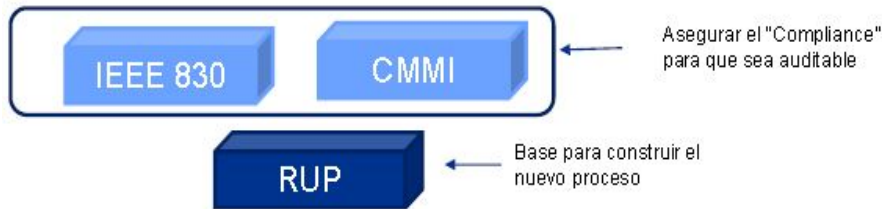




ig. 5. Cumplimiento de UTPL de acuerdo a dominios

### Solución To Be

En la Fig.6. se observa que para la Universidad Técnica Particular de Loja se toma como base de referencia 3 metodologías para el nuevo proceso de requerimientos: IEEE 830, CMMI-DEV, RUP [6]



g. 6. Propuesta de Solución To Be

**CMMI:** son colecciones de buenas prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. Estos modelos son desarrollados por equipos de producto con miembros procedentes de la industria, del gobierno y del Software Engineering Institute (SEI). [7]

**RUP:** El Proceso Unificado de Rational es un proceso de ingeniería del software. Proporciona un acercamiento disciplinado a la asignación de tareas y responsabilidades en una organización de desarrollo. Su propósito es asegurar la producción de software de alta calidad que se ajuste a las necesidades de sus usuarios finales con unos costos y calendario predecibles. [8]

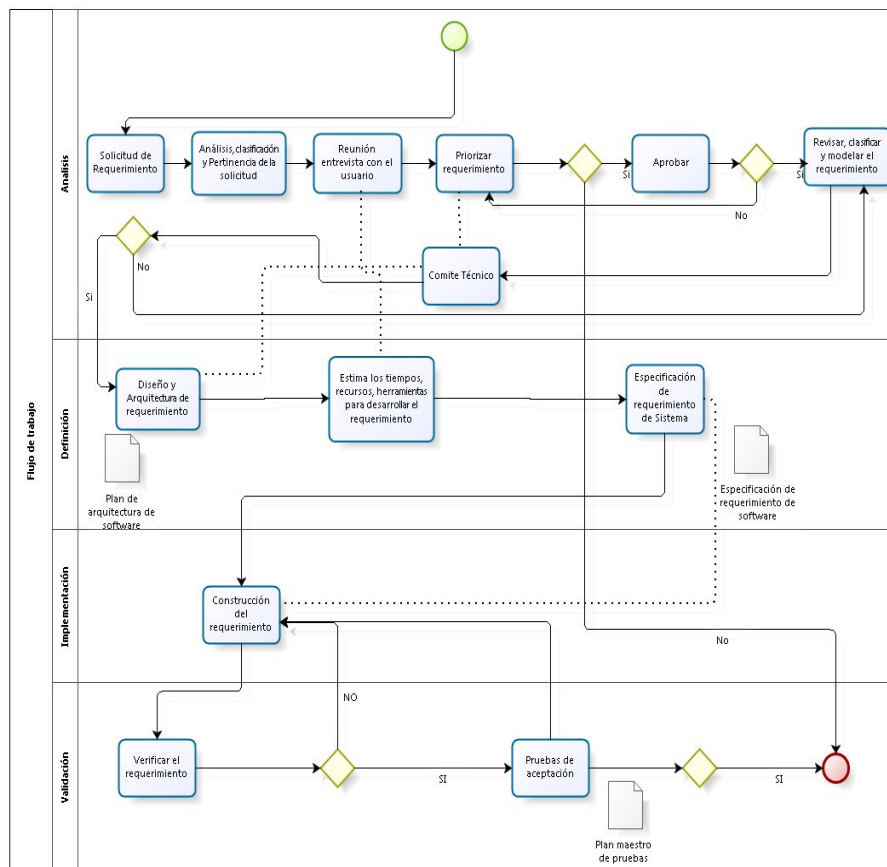
**IEEE 830:** Las estrategias recomendadas para la especificación de los requisitos del software están descritas por la norma IEEE 830-1998 Este estándar describe las estructuras posibles, contenido deseable, y calidades de una especificación de requisitos del software. [9]

**Premisas para diseñar el nuevo proceso:**

- No se tomará un proceso, norma o estándar de manera completa.
- Solo se toman las mejores prácticas de acuerdo al tipo de organización, tamaño, tipo de operación, roles y complejidad de los procesos de negocio que rigen el giro de la organización.
- Se revisará con todas las áreas involucradas para asegurar el apego a la operación actual y visión de crecimiento.
- Se tendrá que validar a través de proyecto piloto para asegurar que esté apegado a la realidad de la organización. [10]

**Proceso de Gestión de Requerimientos de UTPL**

La creación del proceso de gestión de requerimientos para la Universidad Técnica Particular de Loja enmarca lo mejor de 3 marcos de referencia ya descritos anteriormente lo que permite recolectar lo mejor de cada uno de ellos para que se ajuste a la necesidad de la institución. En la Fig.7. se detallan las etapas con sus respectivas actividades del proceso de gestión de requerimientos propuesto.



**Fig. 7.** Diagrama de flujo de trabajo para el proceso de gestión de requerimientos en la Universidad Técnica Particular de Loja.

**Descripción de actividades del proceso**

**1. Solicitud de Requerimiento:** El usuario solicitante deberá enviar la información de la necesidad y/o problema que se requiere atacar de la forma más completa y objetiva posible. Se utiliza el formato de solicitud y se envía vía correo electrónico. Se deberá anexar documentos relacionados a la solicitud para dar soporte y mayor detalle de información a la solicitud. El origen podrá venir de un oficio, normatividad externa o POA. [11]

**2. Análisis, clasificación y Pertinencia de la Solicitud:** Se revisa a detalle la congruencia de la solicitud donde se hace una validación y clasificación de las características del requerimiento, posibles soluciones, dependencias, reuso y validación. [11]

**3. Reunión / Entrevista con el Usuario:** Se solicita una reunión presencial con el usuario para llevar a cabo la entrevista de entendimiento. Esta etapa tiene como objetivo la comprensión y ajuste de toda la información del requerimiento para que sea precisa y se tenga un entendimiento claro con el solicitante. [11]

**4. Priorizar Requerimiento:** Se expone el requerimiento a un equipo de estrategia para validación, priorización y determinar la importancia y alineación con el plan operativo anual. Se determina si se acepta, se rechaza o se pospone su implementación. [11]

**5. Aprobar:** El objetivo de esta etapa es presentar el requerimiento ya analizado, clasificado y priorizado ante el Rector para que sea revisado y finalmente se decida sea aprobado o rechazado.

**6. Revisar, Clasificar y Modelar el Requerimiento:** Revisar es opcional. Solo si es necesario se hace una revisión con el usuario solicitante para revisar, acotar y aclarar la información y el modelado del requerimiento. Clasificar esta etapa tiene como objetivo el generar una representación gráfica del requerimiento y la relación funcional entre todos los elementos dentro del alcance propuesto. Se busca un modelo estructural en donde se tenga la descomposición funcional de un sistema estableciendo los datos de entrada y salida correspondientes. [11]

**7. Comité Técnico:** Se expone el requerimiento para su validación y detalle desde el enfoque de tecnología, donde se valida y se revisan las alternativas técnicas, plataformas, sistemas involucrados y detalles de implementación; todo esto desde un enfoque de Arquitectura Empresarial. Si es necesario se solicita una reunión presencial con el usuario solicitante para acotar temas de implementación. [11]

**8. Diseño y Arquitectura del requerimiento:** En esta etapa se diseña y modela el requerimiento en distintos diagramas y niveles con el objetivo de obtener una validación y visión arquitectónica completa. Si es necesario se solicita una reunión presencial con el usuario solicitante para acotar temas de implementación. [11]

**9. Estimar los tiempos de recursos, herramientas para desarrollar el requerimiento:** La oficina de proyectos tiene como objetivo preparar toda la información para gestionar y dar seguimiento al requerimiento, así como hacer una pre-estimación de la implementación del requerimiento. Va en paralelo con diseño y arquitectura de requerimiento. [11]

**10. Especificar Requerimientos de Sistema:** Se detalla el requerimiento desde la perspectiva de tecnología, es decir los requisitos detallados. El objetivo de esta etapa es

traducir el requerimiento de negocio y detallar los requisitos de sistema, para enviarlos a la fábrica de software. [11]

**11. Construcción del requerimiento:** En esta etapa se lleva a cabo la codificación y/o cambio en el sistema involucrado. El desarrollador / fábrica de software se encarga de construir, modificar y/o cambiar en el sistema de acuerdo a los requisitos específicos que fueron definidos. [11]

**12. Verificar el Requerimiento:** En esta etapa se diseñan y ejecutan una serie de baterías de pruebas para verificar el desarrollo del requerimiento. El área de QA realiza las pruebas necesarias para revisar que todo esté en orden y no haya problema con los cambios o la construcción que se realizó y no tengan problemas al momento de ejecutarla. Ya que ellos realizaron las pruebas contundentes la pasan al usuario final. [11]

**13. Pruebas de Aceptación:** En esta etapa se realiza las pruebas de aceptación para verificar el requerimiento con el usuario solicitante o usuarios finales que darán uso del sistema, en donde se encargan de revisar a detalle que lo que se pidió en el requerimiento este en el sistema, ellos hacen las pruebas de aceptación necesarias para poder verificar que el sistema cumple con los requerimientos solicitados. [11]

#### **Indicadores del Proceso**

En la tabla 4 se detallan los indicadores del proceso de gestión de requerimientos con el tipo de medición y su rol responsable.

**Tabla 4.** Descripción de los niveles de madurez de acuerdo a CMMI V 1.3

<b>Tipo de indicador</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medición</b>	<b>Rol responsable</b>
<b>01</b>	Tiempo total del proceso de requerimiento	Tiempo desde su solicitud, hasta su aprobación	Gestor de requerimientos
<b>02</b>	Tiempo de respuesta al usuario solicitante	2 días máximo	Gestor de requerimientos
<b>03</b>	Tiempo de respuesta por Comité de Negocio	2 días máximo	Comité de Negocio
<b>04</b>	Tiempo de respuesta por Comité de Técnico	2 días máximo	Comité Técnico
<b>05</b>	Estadística de casos atendidos	Req. atendidos vs el total de las solicitudes	Gestor de requerimientos
<b>06</b>	Número de inspecciones, revisiones emergentes	Por requerimiento	Gestor de proyecto
<b>07</b>	Satisfacción de los usuarios	Encuesta de usuario del servicio, atención y tiempo de respuesta	Gestor de requerimientos
<b>08</b>	Seguimiento y notificaciones al usuario solicitante y áreas involucradas.	Cada 2 días por correo electrónico.	Gestor de requerimientos

Es importante mencionar que actualmente se está ejecutando este proceso con 23 proyectos estratégicos, los cuales han sido priorizados por el comité de negocio y

aprobados por el rector. Están siendo modelados y clasificados de acuerdo a la metodología.

## **5.2. Fase I: “Gestión de Análisis y Requerimientos de Software”:**

En esta fase se ejecutó con un requerimiento el proceso propuesto, este requerimiento fue seleccionado por el comité de negocio tomando en cuenta los siguientes aspectos.

### **Objetivos del Proyecto piloto**

- Ejecutar todo el nuevo proceso desde inicio a fin (procesos, roles, actividades).
- Seleccionar al equipo de trabajo y roles que participarán en el proyecto piloto
- Llevar un proyecto real siguiendo el nuevo proceso paso a paso asegurándose que se apena a cada rol y actividad descrito.
- Monitorear y medir el desempeño del proceso, es decir tiempos de ejecución y entendimiento con el equipo de trabajo.
- Documentar y captar información durante todo el proyecto
- Proponer mejoras y ajustes para obtener un proceso acotado [10]

### **Selección de usuarios**

Es necesario seleccionar un grupo de usuarios como grupo piloto, es decir el usuario que se verá afectado por el proyecto y estará involucrado en todo el ciclo de vida para asegurar la participación y su retroalimentación durante este proyecto.

Al evaluar la idoneidad de un candidato, tenga en cuenta lo siguiente:

- No elija usuarios cuyos departamentos sufran efectos adversos por complejidad en su disponibilidad de tiempo.
- Evite elegir departamentos o usuarios que estén en un proceso similar y puedan mezclar los procesos en otros proyectos de la misma organización
- Sopesen detenidamente la inclusión de usuarios que pueden ausentarse de la oficina por largos períodos de tiempo.
- Tenga en cuenta el tiempo al usar un candidato para el programa piloto: por ejemplo, no debería incluirse un usuario de contabilidad que tiene que trabajar en informes de final de mes durante el período piloto.
- No incluya departamentos enteros en un grupo piloto para evitar tener que detener un proyecto actual para atender el proyecto piloto [10]

### **Criterios de Selección de Proyecto para piloto**

- El proyecto deberá ser en un periodo de tiempo no mayor a 3 meses.
- El proyecto propuesto deberá ser un desarrollo tipo: Implementación de mejora o agregar alguna funcionalidad a un sistema existente.
- Evite seleccionar proyectos que nacen de un incidente o un soporte técnico puesto que no podrá pasar por todas las etapas del proceso. Es decir no seleccionar un cambio sencillo que no pueda pasar por un análisis de proceso y de diseño.
- Seleccione el proyecto en donde el tamaño e información que conlleva se podrá modelar en diagramas de diseño y flujo de información. Es decir asegurar que el proyecto contiene entradas, procesamiento de información y salidas claras para asegurar el éxito del piloto.

- El tipo de proyecto deberá ser una implementación tipo funcional. No seleccionar necesidades de desarrollo de interfaces, bases de datos o sistemas estáticos donde no hay procesamiento y salida de datos. [10]

### **Evaluación al programa piloto**

Durante el proceso del programa piloto es evaluar el éxito global del proyecto e identificar las áreas que se deben mejorar. Se deberán seguir los siguientes puntos:

- Revisar los objetivos del proyecto para ver cuáles se han cumplido y cuáles no, y determinar por qué.
- Detallar los problemas surgidos durante el programa piloto, el modo en que se trataron y si aún deben solucionarse.
- Seguir un método sencillo para recopilar y solicitar comentarios de los participantes en el programa piloto.
- Documentar todos los resultados del programa piloto para el ajuste necesario del proceso en sus partes específicas. [10]

### **1. Conclusiones:**

- El desarrollo de la metodología permitió contar con un marco de gestión de requerimientos que incluya la verificación formal de los mismos, análisis integral de impacto y costos de implementación del mismo y, sobretodo la vinculación de todas las áreas del negocio, evitando así el desarrollo de soluciones aisladas.
- El proceso de gestión de requerimientos ha sufrido cambios durante la ejecución del piloto (requerimientos seleccionados por UTPL), con ello se ha adecuado a la situación real de los proyectos de la Universidad.
- La implementación de la metodología representa un proceso organizado y participativo para la implementación de requerimientos de mejora de procesos y software en la Universidad, pues ha permitido vincular a la alta dirección en la priorización y evaluación integral de los mismos.
- La gestión de requerimientos de software, requiere además de una metodología de la capacitación de los usuarios en el uso de la misma, ya que son estos los generadores de requerimientos con sentido de urgencia, lo cual genera en muchos casos el obviar aspectos claves de la metodología.

### **2. Próximos Pasos:**

- Socializar y capacitar en la metodología a todas las áreas involucradas que actualmente no lo conocen.
- Seguimiento y evaluación del proceso implementado, mediante indicadores de desempeño y de resultado con el fin de realizar el ciclo de mejora continua.
- Implementar la fase 2 de forma que se defina las prácticas idóneas para la ejecución del control de calidad de los requerimientos y el aseguramiento de calidad en el ciclo de vida de desarrollo de software.

## **Referencias**

- [1] Universidad Técnica Particular de Loja, «UTPL,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.utpl.edu.ec/>. [Último acceso: 8 Junio 2016].
- [2] Universidad Técnica Particular de Loja, «Plan estratégico,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.utpl.edu.ec/sites/default/files/documentos/PLAN-2011-2020-A.pdf>.
- [3] GRUPPO AVANTI & AsiAmerica, *Propuesta de servicios*, Quito, 2016.
- [4] R. Young, THE REQUIREMENTS ENGINEERING HANDBOOK, London: Artech House, 2004.
- [5] I. Sommerville, *Ingeniería del software Séptima edición*, Madrid: Pearson Education, 2006.
- [6] GRUPPO AVANTI, AsiAmerica, INET, «Informe de Assessment,» Quito, 2016.
- [7] Software Engineering Institute, «Software Engineering Institute,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/whitepapers/Spanish%20Technical%20Report%20CMMI%20V%201%203.pdf>. [Último acceso: 10 Mayo 2016].
- [8] P. Kruchten, *The Rational Unified Process an Introduction*, Addison Wesley, 2001.
- [9] P. Pytel, C. Uhalde, H. D. Ramón, H. Castello, M. Tomasello, M. F. Pollo Cattaneo, P. V. Britos y R. García Martínez, «Ingeniería de requisitos basada en técnicas de ingeniería del conocimiento,» de *XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 2011.
- [10] GRUPPO AVANTI , AsiAmerica , INET , «Criterios para la selección de proyecto piloto,» Quito, 2016.
- [11] GRUPPO AVANTI, AsiAmerica, INET, *Proceso de Gestión de Requerimientos*, Loja, 2016.