

Gestión de Requisitos
David Cuartas Vélez

PROYECTO DE TESIS

**DEFINICION DE UN PROCESO PARA LA GESTION DE REQUERIMIENTOS
EN EL CENTRO DE INFORMATICA DE LA UNIVERSIDAD EAFIT, BASADO
EN EL MODELO CMMI**

POR:

DAVID CUARTAS VÉLEZ

200529412010

ASESOR:

ANDRES FELIPE CANO CADAVID

Analista de Sistemas

Centro de Informática

Universidad EAFIT

ESCUELA DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

UNIVERSIDAD EAFIT

MEDELLÍN

2010



ANALISTA(S)

David Cuartas Vélez

Cód. 200429424010

Email: dacuartas@eafit.edu.co

Tel: 3122454

Celular: 320-6742045

ASESOR(A)

ANDRES FELIPE CANO CADAVID
Coordinador Desarrollo de Software y Base de Datos
Centro de Informática
Universidad EAFIT
Medellín - Colombia
Tel: (57) (4) - 2619500 Ext. 9245
E-mail: acano@eafit.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

Definición Del Problema	5
Objetivos	7
Objetivo General:.....	6
Objetivos específicos:	6
Marco Teorico	8
CMMI.....	9
Niveles de Madurez	11
Metas y Practicas genericas.....	13
Area de proceso (PA) Desarrollo de requerimientos	19
Metas y prácticas específicas	22
Area de proceso (PA) Gestion de requerimientos	34
Metas y prácticas específicas	35
Metodologias	40
Modelo Propuesto	48
Matriz De Trazabilidad.....	49
Descripción De Las Actividades	53
Tecnicas	55
Conclusiones	56
Bibliografia	57
Anexos.....	58

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El Centro de Informática de la Universidad EAFIT, funciona como la unidad de apoyo logístico y guía de los avances tecnológicos, es la encargada de todos los cambios y mejoras a las plataformas de la Universidad por medio de la tecnología informática. Esta dependencia esta conformada por las siguientes áreas:

- Telemática
- Informática Académica
- Mantenimiento
- Soporte Técnico
- Soporte de Aplicaciones
- Desarrollo de Software y Base de Datos

El Área de Desarrollo de Software es la responsable de construir nuevos sistemas de información o versiones nuevas de las aplicaciones existentes. Su proceso inicia con las necesidades, deseos y expectativas de los clientes o usuarios hasta aplicar pruebas para el software en desarrollo. Este proceso tiene las siguientes actividades:

- Validar factibilidad y alcance del proyecto
- Cancelar Actividad Plan Operativo
- Planear Desarrollo
- Elicitar Requisitos
- Analizar el Sistema
- Ajustar Plan de Desarrollo
- Diseñar Prototipos
- Diseñar Arquitectura
- Diseñar Modelo de Datos
- Diseñar Modelo de Paquetes
- Diseñar Modelo de Clases
- Verificar el Diseño
- Construir
- Pruebas
- Validar

Este proceso de desarrollo de software, aunque es efectivo, presenta varias oportunidades de mejora relacionados con la definición y gestión de los requerimientos, los cuales mencionare a continuación.

- A pesar de que se elabora documento de requisitos, no se gestionan los cambios de estos en el transcurso del proyecto.
- Se hace necesario establecer mecanismos que permitan realizar trazabilidad bidireccional de los requisitos (Ejemplo: Matriz de trazabilidad).
- En cada etapa del proyecto se hace necesario Identificar las inconsistencias y/o diferencias entre los requisitos y el producto que se está desarrollando.
- Se hace necesario formalizar y documentar la aceptación por parte del cliente de los cambios solicitados a los requisitos, como práctica para asegurar la información y la adecuada evolución del proyecto.
- Aunque se realizan reuniones con el cliente para establecer el entendimiento de los requisitos, se requiere institucionalizar esta práctica en todos los proyectos mediante métodos comprensivos para su validación (Ejemplo: prototipos).
- Institucionalizar la práctica de administrar los cambios a los requisitos en los proyectos, analizar su impacto y comunicarlo a los participantes del proyecto. Aunque existe una comunicación directa con el usuario para registrar los requisitos solicitados para un proyecto, se requiere clasificarlos de acuerdo con criterios organizacionales (Ejemplo: complejidad, recursos, fecha de entrega, entre otros), para establecer acuerdos de niveles deservicio.

Por tal motivo se ve la necesidad de implementar prácticas que les permita realizar una mejor definición y gestión de los requisitos.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Plantear una metodología basada en CMMI para la definición y gestión de requisitos para los proyectos de desarrollo del Centro de Informática de la Universidad EAFIT.

Objetivos Específicos:

- Investigar técnicas, procesos y metodologías para la definición y gestión de requisitos que apliquen las mejores prácticas sugeridas por CMMI
- Definir procedimientos basados en la investigación realizada
- Definir formatos para los procesos a mejorar en el Centro de Informática

MARCO TEÓRICO:

“CMMI (Capability Maturity Model Integration)

Es un modelo de madurez de mejora de los procesos para el desarrollo de productos y de servicios. Consiste en las mejores prácticas que tratan las actividades de desarrollo y de mantenimiento que cubren el ciclo de vida del producto, desde la concepción a la entrega y el mantenimiento.

El propósito de CMMI para desarrollo es ayudar a las organizaciones a mejorar sus procesos de desarrollo y de mantenimiento, tanto para los productos como para los servicios.”

La versión actual de CMMI es la versión 1.2. Hay tres constelaciones de la versión 1.2 disponible:

- CMMI para el Desarrollo (CMMI-DEV o CMMI for Development), Versión 1.2 fue liberado en agosto de 2006. En él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.
- CMMI para la adquisición (CMMI-ACQ o CMMI for Acquisition), Versión 1.2 fue liberado en noviembre de 2007. En él se tratan la gestión de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.
- CMMI para servicios (CMMI-SVC o CMMI for Services), está diseñado para cubrir todas las actividades que requieren gestionar, establecer y entregar Servicios.

El modelo CMMI v1.2 contiene las siguientes 22 áreas de proceso

- Análisis de Causas y Resolución (CAR)
- Gestión de la configuración (CM)
- Análisis de Decisiones y Resolución (DAR)
- Gestión Integrada de Proyectos (IPM)
- Medición y Análisis (MA)

- Innovación y Despliegue Organizacionales(OID)
- Definición de procesos organizacionales (OPD)
- Enfoque Organizacional en Procesos (OPF)
- Rendimiento de Procesos Organizacionales (OPP)
- Formación Organizacional (OT)
- Monitorización y Control de Proyecto (PMC)
- Planificación de proyecto (PP)
- Aseguramiento de calidad de Procesos y Productos (PPQA)
- Integración de Producto (PI)
- Gestión Cuantitativa de Proyectos (QPM)
- Gestión de Requerimientos (REQM)
- Desarrollo de Requerimientos (RD)
- Gestión de Riesgos (RSKM)
- Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM)
- Solución Técnica (TS)
- Validación (VAL)
- Verificación (VER)

Yo me voy a basar en la representación Escalonada, que consiste en que cada uno de los 5 niveles de madurez se compone de un conjunto de áreas de proceso (PA's) que sirven para predecir el comportamiento futuro de la organización.

“La representación por etapas ofrece una manera sistemática y estructurada de aproximarse a la mejora de procesos basada en el modelo etapa a etapa. El logro de cada etapa asegura que una infraestructura de proceso adecuada se ha establecido como fundamento para la etapa Siguiente.

Las áreas de proceso están organizadas por niveles de madurez, los cuales eliminan interpretaciones a la mejora de los procesos. La representación por etapas prescribe un orden para implementar las áreas de proceso según unos niveles de madurez, que determinan el camino seguido por una organización para pasar del nivel inicial al nivel “en optimización”. Alcanzar cada nivel de madurez asegura que se ha establecido un fundamento adecuado para el siguiente nivel de madurez, lo que permite una mejora incremental y duradera.”

NIVELES DE MADURES:

Define 5 niveles de madurez (Maturity Levels):

ML1: Inicial (Initial)

ML2: Administrado (Managed)

ML3: Definido (Defined)

ML4: Administrado Cuantitativamente (Quantitatively Managed)

ML5: Optimizando (Optimizing)

Cada nivel de madures se logra mediante la institucionalización de las áreas de proceso (PA's), definidas para ese nivel incluyendo las del nivel anterior. Un nivel de madures representa un camino para la evolución de la mejora de procesos.

El enfoque o propósito de esta tesis es Plantear una metodología basada en CMMI para el desarrollo y gestión de requisitos para los proyectos de desarrollo del Centro de Informática de la Universidad EAFIT. El nivel de madurez donde se encuentra el desarrollo de requerimientos es en el nivel 3 y la gestión de requerimientos en el nivel 2

A continuación se mostrara una grafica donde se puede visualizar esto:

Nivel	Enfoque	Areas de Procesos
5 Optimizando	Mejora continua del proceso	Innovación y despliegue organizacional Análisis causal y resolución
4 Administrado cuantitativamente	Gestión cuantitativa del proceso	Desempeño de procesos organizacionales Gestión cuantitativa de proyectos
3 Definido	Estandarización del proceso	Desarrollo de requisitos Solución técnica Integración de producto Verificación Validación Enfoque organizacional al proceso Definición del proceso organizacional Entrenamiento organizacional Gestión integrada de proyecto Gestión de riesgo Análisis de decisiones y resolución
2 Administrado	Administración de proyectos	Gestión de requisitos Planificación de proyectos Seguimiento y control de proyectos Gestión de acuerdos con proveedores Medición y análisis Aseguramiento de calidad de procesos y productos Gestión de la configuración
1 Inicial	Héroes	

El área de proceso de Desarrollo de requerimientos:

Suministra los requerimientos al área de proceso de Solución técnica, donde los requerimientos se convierten en la arquitectura del producto, el diseño de los componentes del producto, y los propios componentes del producto (p.ej., codificación y fabricación). Los requerimientos se suministran también al área de proceso de Integración de producto, donde se combinan los componentes del producto y se verifican las interfaces para asegurar que cumplen con los requerimientos de interfaz suministrados por el área de proceso Desarrollo de requerimientos.

El área de proceso de Gestión de requerimientos:

Mantiene los requerimientos. Describe las actividades para obtener y controlar los cambios

a los requerimientos, y asegurar que otros planes y datos relevantes se mantengan actualizados. Proporciona la trazabilidad de los requerimientos desde el cliente al producto y de éste a sus componentes. La Gestión de requerimientos asegura que los cambios a los requerimientos se reflejan en los planes, actividades y productos de trabajo del proyecto. Este ciclo de cambios puede afectar a todas las otras áreas de proceso de Ingeniería; así, la Gestión de requerimientos es una secuencia de eventos dinámica y a menudo recursiva. El área de proceso de Gestión de requerimientos es fundamental para un proceso de diseño de ingeniería controlado y disciplinado.”

METAS GENÉRICAS Y PRÁCTICAS GENÉRICAS

Esta sección describe todas las metas genéricas y las prácticas genéricas, así como sus subprácticas, notas, ejemplos y referencias asociadas. Las metas genéricas están organizadas en orden numérico, GG 1 a GG 5. Las prácticas genéricas también están organizadas en orden numérico dentro de la meta genérica que soportan.

GG 1 LOGRAR LAS METAS ESPECÍFICAS

El proceso da soporte y permite el logro de las metas específicas del área de proceso, transformando los productos de trabajo de entrada identificables para producir los productos de trabajo de salida identificables.

GP 1.1 REALIZAR LAS PRÁCTICAS ESPECÍFICAS

Realizar las prácticas específicas del área de proceso para desarrollar los productos de trabajo y proporcionar servicios para lograr las metas específicas del área de proceso.

El propósito de esta práctica genérica es producir los productos de trabajo y entregar los servicios que se esperan por realizar el proceso.

Estas prácticas se pueden hacer de manera informal, sin seguir una descripción documentada del proceso o un plan. El rigor con que estas prácticas se realizan depende de las personas que gestionan y realizan el trabajo y puede variar considerablemente.

GG 2 INSTITUCIONALIZAR UN PROCESO GESTIONADO

El proceso está institucionalizado como un proceso gestionado.

GP 2.1 ESTABLECER UNA POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN

Establecer y mantener una política de la organización para planificar y realizar el proceso.

El propósito de esta práctica genérica es definir las expectativas de la organización en relación con el proceso y hacerlas visibles a aquellos en la organización que están afectados. En general, la dirección es responsable de establecer y comunicar los principios, guías, orientación y expectativas para la organización.

No toda orientación de la dirección llevará la etiqueta “política”. Lo que se espera de esta práctica genérica es la existencia de una orientación apropiada de la organización, independientemente de cómo sea llamada o comunicada.

GP 2.2 PLANIFICAR EL PROCESO

Establecer y mantener el plan para realizar el proceso.

El propósito de esta práctica genérica es determinar lo que se necesita para realizar el proceso y para lograr los objetivos establecidos, preparar un plan para realizar el proceso, preparar una descripción del proceso y acordar el plan con las partes interesadas relevantes. Las implicaciones prácticas de la aplicación de una práctica genérica varían para cada área de proceso. Por ejemplo, la planificación descrita por esta

práctica genérica como se aplica al área de proceso de Monitorización y control de proyecto puede ser llevada a cabo completamente por los procesos asociados con el área de proceso de Planificación de proyecto. Sin embargo, esta práctica genérica, cuando se aplica al área de proceso de Planificación de proyecto, establece una expectativa de que se ha planificado el proceso de planificación del proyecto en sí mismo. Por lo tanto, esta práctica genérica puede bien reforzar las expectativas establecidas en otros lugares del CMMI o bien establecer nuevas expectativas que deberían tratarse.

El plan para realizar el proceso normalmente incluye:

- Descripción del proceso.
- Estándares y requerimientos para los productos de trabajo y los servicios del proceso.
- Metas específicas para el rendimiento del proceso (p. ej. calidad, escala de tiempo, tiempo de ciclo y utilización de recurso).
- Dependencias entre las actividades, los productos de trabajo y los servicios del proceso.
- Recursos (incluyendo financiación, personas y herramientas) necesarios para realizar el proceso.
- Asignación de responsabilidad y de autoridad.
- Formación necesaria para realizar y dar soporte al proceso.
- Productos de trabajo a controlar y nivel de control a aplicar.
- Requerimientos de medición para proporcionar una visión del rendimiento del proceso, sus productos de trabajo y sus servicios.
- Involucración de las partes interesadas identificadas.
- Actividades de monitorización y control del proceso.
- Actividades de evaluación objetiva del proceso.
- Actividades de revisión de la gerencia para el proceso y para los productos de trabajo.

Subprácticas

1. Definir y documentar el plan de realización del proceso.

Este plan puede ser un documento independiente, incorporado en un documento más completo o distribuido en varios documentos. En el caso de que el plan esté distribuido en varios documentos, hay que asegurarse que se conserva una visión coherente de quién lo ha hecho. Los documentos pueden estar en papel o en formato electrónico.

2. Definir y documentar la descripción del proceso.

La descripción del proceso, que incluye los estándares y procedimientos relevantes, puede incluirse como parte del plan de realización del proceso o puede referenciarse en el plan.

3. Revisar el plan con las partes interesadas relevantes y obtener su acuerdo.

Esto incluye la revisión de que el proceso planificado satisface las políticas aplicables, los planes, los requerimientos y los estándares para proporcionar aseguramiento a las partes interesadas relevantes.

4. Corregir el plan según sea necesario.

GP 2.3 PROPORCIONAR RECURSOS

Proporcionar recursos adecuados para realizar el proceso, desarrollar los productos de trabajo y proporcionar los servicios del proceso.

El propósito de esta práctica genérica es asegurar que los recursos necesarios para realizar el proceso tal y como se definieron en el plan están disponibles cuando se necesiten. Los recursos incluyen financiación adecuada, instalaciones físicas apropiadas, personal cualificado y herramientas apropiadas.

La interpretación del término “adecuado” depende de muchos factores y puede cambiar con el tiempo. Los recursos inadecuados pueden tratarse incrementando recursos o eliminando requerimientos, restricciones y compromisos.

GP 2.4 ASIGNAR RESPONSABILIDAD

Asignar la responsabilidad y la autoridad para realizar el proceso, desarrollar los productos de trabajo y proporcionar los servicios del proceso.

El propósito de esta práctica genérica es asegurar que existe responsabilidad para realizar el proceso y lograr los resultados especificados a lo largo de la vida del proceso. Las personas asignadas deben tener la autoridad apropiada para realizar las responsabilidades asignadas.

La responsabilidad puede asignarse usando descripciones detalladas del trabajo o en documentos operativos, tales como el plan de realización del proceso. La asignación dinámica de responsabilidades es otra forma legítima de realizar esta práctica genérica, siempre y cuando la asignación y la aceptación de la responsabilidad estén aseguradas durante la vida del proceso.

Subprácticas

1. Asignar la responsabilidad y la autoridad en su totalidad para realizar el proceso.
2. Asignar la responsabilidad y la autoridad para realizar las tareas específicas del proceso.
3. Confirmar que las personas a las que se les asignó responsabilidad y autoridad las comprenden y las aceptan.

GP 2.5 FORMAR AL PERSONAL

Formar, según sea necesario, a las personas para realizar o dar soporte al proceso.

El propósito de esta práctica genérica es asegurar que las personas tengan las habilidades y la experiencia necesaria para realizar o dar soporte al proceso.

Las personas que realizarán el trabajo reciben una formación apropiada.

Se proporciona una formación general para orientar a las personas que interactúan con los que realizan el trabajo.

Ejemplos de métodos para proporcionar formación incluyen el autoestudio, la auto formación dirigida, a su propio ritmo, instrucción programada, formación en el puesto de trabajo, tutoría y formación formal en el aula.

La formación da soporte a la realización satisfactoria del proceso estableciendo una comprensión común del proceso e impartiendo las habilidades y conocimientos necesarios para realizar el proceso.

GP 2.6 GESTIONAR CONFIGURACIONES

Poner los productos de trabajo designados del proceso bajo los niveles de control apropiados. El propósito de esta práctica genérica es establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo designados del proceso (o de sus descripciones) a lo largo de su vida útil. Los productos de trabajo designados están específicamente identificados en el plan de realización del proceso, junto con una especificación del nivel apropiado de control.

Diferentes niveles de control son apropiados para distintos productos de trabajo y en momentos diferentes. Para algunos productos de trabajo, puede ser suficiente mantener el control de versiones (es decir, la versión del producto de trabajo en uso en un momento dado, pasado o presente, se conoce y los cambios se incorporan de una forma controlada). El control de versiones está generalmente bajo el control exclusivo del propietario del producto de trabajo (que puede ser un individuo, un grupo o un equipo). Algunas veces puede ser crítico que los productos de trabajo se pongan bajo gestión de configuración formal o de referencia (línea base). Este tipo de control incluye la definición y el establecimiento de líneas base en puntos predeterminados. Estas líneas base se revisan y acuerdan formalmente y sirven como base para desarrollos posteriores de los productos de trabajo designados.

GP 2.7 IDENTIFICAR E INVOLUCRAR A LAS PARTES INTERESADAS RELEVANTES

Identificar e involucrar, como se planificó, a las partes interesadas relevantes del proceso.

El propósito de esta práctica genérica es establecer y mantener la involucración prevista de las partes interesadas durante la ejecución del proceso.

Involucrar a las partes interesadas relevantes como se describe en un plan adecuado para la involucración de las partes interesadas.

Involucrar a las partes interesadas apropiadamente en actividades tales como:

- Planificación.
- Decisiones.
- Compromisos.
- Comunicaciones.
- Coordinación.
- Revisiones.
- Evaluaciones.
- Definiciones de requerimientos.
- Resolución de problemas/cuestiones.

Subprácticas

1. Identificar a las partes interesadas relevantes a este proceso y su involucración apropiada.

Las partes interesadas relevantes se identifican entre los proveedores de entradas (inputs), los usuarios de las salidas (outputs) y los que realizan las actividades en el proceso. Una vez que se identifican las partes interesadas relevantes, se planifica el nivel apropiado de su involucración en las actividades del proceso.

2. Compartir estas identificaciones con los planificadores del proyecto o con otros planificadores según sea apropiado.
3. Involucrar a las partes interesadas relevantes según lo planificado.

GP 2.8 MONITORIZAR Y CONTROLAR EL PROCESO

Monitorizar y controlar el proceso frente al plan para realizar el proceso y tomar las acciones correctivas apropiadas. El propósito de esta práctica genérica es realizar la monitorización y el control directo del proceso día a día. Se mantiene una visibilidad apropiada del proceso, por lo que se pueden tomar acciones correctivas apropiadas cuando sea necesario. Monitorizar y controlar el proceso involucra medir los atributos apropiados del proceso o de los productos de trabajo producidos por el proceso.

Subprácticas

1. Medir el rendimiento real frente al plan de realización del proceso. Las medidas son del proceso, de sus productos de trabajo y de sus servicios.
2. Revisar los logros y los resultados del proceso frente al plan de realización del proceso.
3. Revisar las actividades, el estado y los resultados del proceso con el nivel de gerencia inmediato responsable del proceso e identificar los problemas. Las revisiones pretenden proporcionar al nivel de gerencia inmediato la visibilidad apropiada del proceso. Las revisiones pueden ser periódicas o por eventos.
4. Identificar y evaluar los efectos de las desviaciones significativas del plan de realización del proceso.
5. Identificar los problemas en el plan de realización del proceso y en la ejecución del mismo.
6. Tomar acciones correctivas cuando los requerimientos y los objetivos no se satisfacen, cuando se identifican problemas o cuando el progreso difiere significativamente del plan de realización del proceso.

Hay riesgos inherentes que deberían considerarse antes de que se tome cualquier acción correctiva.

Una acción correctiva puede incluir:

- Tomar acciones correctoras para reparar los productos de trabajo o los servicios defectuosos.
- Cambiar el plan de realización del proceso.
- Ajustar los recursos incluyendo personas, herramientas y otros recursos.
- Negociar los cambios de los compromisos establecidos.
- Asegurar el cambio a los requerimientos y objetivos que tienen que satisfacerse.
- Finalizar el esfuerzo.

7. Seguir las acciones correctivas hasta el cierre.

GP 2.9 EVALUAR OBJETIVAMENTE LA ADHERENCIA

Evaluar objetivamente la adherencia del proceso frente a la descripción del proceso, estándares y procedimientos, y tratar las no conformidades. El propósito de esta práctica genérica es proporcionar un aseguramiento creíble de que el proceso se implementó como estaba planificado y se adhiere a su descripción de proceso, estándares y procedimientos. Esta práctica genérica se implementa, en parte, evaluando los productos de trabajo seleccionados del proceso. (Véase la definición de evaluar objetivamente en el glosario).

GP 2.10 REVISAR EL ESTADO CON EL NIVEL DIRECTIVO

Revisar con el nivel directivo las actividades, el estado y los resultados del proceso, y resolver los problemas. El propósito de esta práctica genérica es proporcionar la visibilidad apropiada del proceso al nivel directivo. El nivel directivo incluye a aquellos niveles de gerencia en la organización situados por encima del nivel inmediato de gerencia responsable del proceso. En particular, el nivel directivo incluye a los directivos. Estas revisiones son para los directores que proporcionan la política y la guía global del proceso, y no para los que realizan la monitorización y el control directo diario del proceso. Diferentes directores tienen diferentes necesidades de información sobre el proceso. Estas revisiones ayudan a asegurar que se puedan tomar decisiones informadas sobre la planificación y la realización del proceso. Por tanto, estas revisiones se espera que sean periódicas o por eventos.

GG 3 INSTITUCIONALIZAR UN PROCESO DEFINIDO

El proceso está institucionalizado como un proceso definido.

GP 3.1 ESTABLECER UN PROCESO DEFINIDO

Establecer y mantener la descripción de un proceso definido. El propósito de esta práctica genérica es establecer y mantener una descripción del proceso que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización para tratar las necesidades de una instanciación específica. La organización debería tener procesos estándar que cubran el área de proceso, así como guías de adaptación de estos procesos estándar para cumplir con las necesidades de un proyecto o de una función de la organización. Con un proceso definido, se reduce la variabilidad en la forma que se realizan los procesos en la organización y pueden compartirse con eficacia los activos de proceso, los datos y el aprendizaje.

Subprácticas

1. Seleccionar del conjunto de procesos estándar de la organización aquéllo que cubran el área de proceso y que cumplan mejor las necesidades del proyecto o función de la organización.
2. Establecer el proceso definido adaptando los procesos seleccionados de acuerdo con las guías de adaptación de la organización.
3. Asegurar que los objetivos del proceso de la organización están tratados apropiadamente en el proceso definido.
4. Documentar el proceso definido y los registros de la adaptación.
5. Corregir la descripción del proceso definido según sea necesario.

GP 3.2 RECOGER INFORMACIÓN DE MEJORA

Recoger productos de trabajo, medidas, resultados de medición e información de mejora procedente de la planificación y realización del proceso para dar soporte al uso futuro y a la mejora de los procesos y de los activos de proceso de la organización. El propósito de esta práctica genérica consiste en recoger información y artefactos derivados de la planificación y realización del proceso. Esta práctica genérica se realiza para que la información y los artefactos puedan incluirse en los activos de proceso de la organización y estar disponibles para aquéllos que estén (o vayan a estar) planificando y realizando procesos idénticos o similares. La información y los artefactos se almacenan en el repositorio de medición de la organización y en la biblioteca de activos de proceso de la organización.

Subprácticas 1. Almacenar medidas de proceso y de producto en el repositorio de medición de la organización. Las medidas de proceso y de producto son básicamente aquellas que se definen en el conjunto común de medidas para el conjunto de procesos estándar de la organización. 2. Enviar la documentación para su inclusión en la biblioteca de activos de proceso de la organización. 3. Documentar las lecciones aprendidas de los procesos para su inclusión en la biblioteca de activos de proceso de la organización. 4. Proponer mejoras a los activos de proceso de la organización.

DESARROLLO DE REQUERIMIENTOS

Un área de proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 3

Propósito

El propósito del Desarrollo de requerimientos (RD) es producir y analizar los requerimientos de cliente, de producto y de componente del producto.

Notas introductorias

Este área de proceso describe tres tipos de requerimientos: de cliente, de producto y de componente de producto. Tomados en conjunto, estos requerimientos tratan las necesidades de las partes interesadas relevantes, incluyendo aquellas pertinentes a las distintas fases del ciclo de vida del producto (p. ej., criterios de pruebas de aceptación) y a los atributos del producto (p. ej., seguridad, fiabilidad y facilidad de mantenimiento). Los requerimientos también tratan las restricciones causadas por la selección de soluciones de diseño (p. ej., integración de productos disponibles comercialmente (COTS)). Todos los proyectos de desarrollo tienen requerimientos. En el caso de que un proyecto se enfoque en actividades de mantenimiento, los cambios al producto o a los componentes del producto se basan en los cambios a los requerimientos, al diseño o a la implementación existente. Los cambios a los requerimientos, si existen, podrían documentarse en peticiones de cambio del cliente o de los usuarios, o podrían tomar la forma de nuevos requerimientos recibidos desde el proceso de desarrollo de requerimientos. Sin importar su fuente o forma, las actividades de mantenimiento, que son conducidas por los cambios a los requerimientos, se gestionan consecuentemente. Los requerimientos son la base para el diseño. El desarrollo de requerimientos incluye las siguientes actividades:

- Educación, análisis, validación y comunicación de las necesidades, las expectativas y las restricciones del cliente para obtener los requerimientos de cliente que constituyen una comprensión de lo que satisfará a las partes interesadas.
- Recogida y coordinación de las necesidades de las partes interesadas.
- Desarrollo de los requerimientos del ciclo de vida del producto. Establecimiento de los requerimientos de cliente.
- Establecimiento de los requerimientos iniciales de producto y de componente del producto consistente con los requerimientos de cliente. Este área de proceso trata todos los requerimientos de cliente, más que sólo los requerimientos a nivel de producto, ya que el cliente puede también proporcionar requerimientos específicos de diseño. Los requerimientos de

cliente se refinan más tarde en requerimientos de producto y de componentes del producto. Además de los requerimientos de cliente, los requerimientos de producto y de componentes del producto se derivan de las soluciones de diseño seleccionadas. Durante todas las áreas de proceso, donde se usan los términos producto y componente del producto, sus significados deseados también abarcan los servicios y sus componentes. Los requerimientos se identifican y se refinan durante todas las fases del ciclo de vida del producto. Las decisiones de diseño, las acciones correctivas subsiguientes y la realimentación durante cada fase del ciclo de vida del producto se analizan en cuanto al impacto en los requerimientos derivados y asignados. El área de proceso de Desarrollo de requerimientos incluye tres metas específicas. La meta específica Desarrollar los requerimientos de cliente trata la definición de un conjunto de requerimientos de cliente para usar en el desarrollo de los requerimientos de producto. La meta específica Desarrollar los requerimientos de producto trata la definición de un conjunto de requerimientos de producto o de componentes del producto para usar en el diseño de productos y de componentes del producto. La meta específica Analizar y validar los requerimientos trata el análisis necesario de los requerimientos de cliente, de producto y de componentes del producto para definir, derivar y comprender los requerimientos. Las prácticas específicas de la tercera meta específica están pensadas para ayudar a las prácticas específicas de las dos primeras metas específicas. Los procesos asociados al área de proceso de Desarrollo de requerimientos y aquellos asociados al área de proceso de Solución técnica pueden interactuar recursivamente unos con otros. Los análisis se usan para comprender, definir y seleccionar los requerimientos a todos los niveles a partir de alternativas en competencia. Estos análisis incluyen:

- Análisis de necesidades y de requerimientos para cada fase del ciclo de vida del producto, incluyendo las necesidades de las partes interesadas relevantes, del entorno operativo y de los factores que reflejan las expectativas y satisfacciones globales del cliente y del usuario final, tales como seguridad, protección y capacidad de financiación.
- Desarrollo de un concepto operativo.
- Definición de la funcionalidad requerida. La definición de la funcionalidad, a la que también se hace referencia como “análisis funcional”, no es lo mismo que el análisis estructurado en el desarrollo de software y no supone un diseño de software orientado a la funcionalidad. En el diseño de software orientado a objetos, se relaciona con la definición de los llamados “servicios” o “métodos”. La definición de funciones, sus agrupaciones lógicas y su asociación con los requerimientos se refiere como “arquitectura funcional”. Los análisis ocurren recursivamente y en capas sucesivas de más detalle de una arquitectura del producto hasta que el suficiente detalle esté disponible para permitir el diseño

detallado, la adquisición y las pruebas del producto a seguir. Como resultado del análisis de requerimientos y del concepto operativo (incluyendo funcionalidad, soporte, mantenimiento y retirada), la fabricación o el concepto de producción produce más requerimientos derivados, incluyendo consideraciones de:

- Restricciones de varios tipos.
- Limitaciones tecnológicas.
- Coste y parámetros de coste.
- Restricciones de tiempo y parámetros de calendario.
- Riesgos.
- Consideración de problemas implícitos, pero no declarados explícitamente por el cliente o por el usuario final.
- Factores introducidos por consideraciones únicas de negocio del desarrollador, por regulaciones y por leyes. Una jerarquía de entidades lógicas (funciones y subfunciones, clases y subclases de objetos) se establece a través de la iteración con la evolución del concepto operativo. Los requerimientos se refinan, se derivan y se asignan a estas entidades lógicas. Los requerimientos y las entidades lógicas se asignan a los productos, a los componentes del producto, al personal o a los procesos asociados. La involucración de las partes interesadas relevantes, tanto en el desarrollo como en el análisis de los requerimientos, les da visibilidad en la evolución de los requerimientos. Esta actividad les asegura continuamente que los requerimientos están siendo definidos correctamente.

Resumen de Metas y prácticas específicas:

SG 1 Desarrollar los requerimientos de cliente.

SP 1.1 Obtener las necesidades.

SP 1.2 Desarrollar los requerimientos de cliente.

SG 2 Desarrollar los requerimientos de producto.

SP 2.1 Establecer los requerimientos de producto y de componentes del producto.

SP 2.2 Asignar los requerimientos de componentes del producto.

SP 2.3 Identificar los requerimientos de interfaz.

SG 3 Analizar y validar los requerimientos.

SP 3.1 Establecer los conceptos operativos y los escenarios.

SP 3.2 Establecer una definición de la funcionalidad requerida.

SP 3.3 Analizar los requerimientos.

SP 3.4 Analizar los requerimientos para alcanzar el equilibrio.

SP 3.5 Validar los requerimientos. Prácticas específicas por meta

SG 1 DESARROLLAR LOS REQUERIMIENTOS DE CLIENTE

Las necesidades, expectativas, restricciones e interfaces de las partes interesadas son recogidas y traducidas a requerimientos de cliente. Las necesidades de las partes interesadas (p. ej., clientes, usuarios finales, proveedores, constructores, personal de pruebas, fabricantes y personal de soporte logístico) son la base para determinar los requerimientos de cliente. Las necesidades, las expectativas, las restricciones, las interfaces, los conceptos operativos y los conceptos de producto de las partes interesadas se analizan, unifican, refinan y elaboran para la traducción a un conjunto de requerimientos de cliente. Con frecuencia, las necesidades, las expectativas, las restricciones y las interfaces de las partes interesadas se identifican pobremente o están en conflicto. Puesto que las necesidades, las expectativas, las restricciones y las limitaciones de las partes interesadas deberían identificarse y comprenderse claramente, se usa un proceso iterativo durante toda la vida del proyecto para cumplir este objetivo. Para facilitar la interacción requerida, normalmente se involucra a un sustituto del usuario final o del cliente para representar sus necesidades y para ayudar a resolver conflictos. Las relaciones del cliente o la parte de marketing de la organización, así como los miembros del equipo de desarrollo de disciplinas tales como ingeniería o soporte humano pueden usarse como sustitutos. Las restricciones ambientales, legales y otras deberían considerarse al crear y resolver el conjunto de requerimientos de cliente.

SP 1.1 OBTENER LAS NECESIDADES

Obtener las necesidades, las expectativas, las restricciones, y las interfaces de las partes interesadas para todas las fases del ciclo de vida del producto. La obtención va más allá de la recogida de requerimientos mediante la identificación proactiva de requerimientos adicionales no explícitamente proporcionados por los clientes. Los requerimientos adicionales deberían tratar las distintas actividades del ciclo de vida y sus impactos en el producto.

Algunos ejemplos de técnicas para obtener las necesidades son:

- Demostraciones de tecnología.
- Grupos de trabajo de control de la interfaz.
- Grupos de trabajo de control técnico.
- Revisiones intermedias del proyecto.
- Cuestionarios, entrevistas y escenarios operativos obtenidos de usuarios finales.
- Recorridos operativos y análisis de tarea del usuario final.
- Prototipos y modelos.
- Tormenta de ideas.
- Despliegue de la función de calidad.
- Estudios de mercado.
- Pruebas beta.
- Extracción de fuentes tales como documentos, estándares o especificaciones.
- Observación de productos, entornos y patrones de flujo de trabajo existentes.
- Casos de uso.
- Análisis de casos de negocio.
- Ingeniería inversa (para productos heredados).
- Encuestas de satisfacción del cliente.

Algunos ejemplos de fuentes de requerimientos que podrían no ser identificados por el cliente son:

- Políticas de negocio.
- Estándares.
- Requerimientos ambientales del negocio (p. ej., laboratorios, pruebas y otras instalaciones, e infraestructura de tecnología de información).
- Tecnología.
- Productos o componentes del producto heredados (reutilización de componentes del producto).

Subprácticas

1. Comprometer a las partes interesadas relevantes usando métodos para obtener las necesidades, las expectativas, las restricciones y las interfaces externas.

SP 1.2 DESARROLLAR LOS REQUERIMIENTOS DE CLIENTE

Transformar las necesidades, las expectativas, las restricciones y las interfaces de las partes interesadas en requerimientos de cliente. Se deben consolidar las distintas entradas provenientes de las partes interesadas relevantes, se debe obtener la información perdida y se deben resolver los conflictos al documentar el conjunto reconocido de requerimientos de cliente. Los requerimientos de cliente pueden incluir las necesidades, las expectativas y las restricciones con respecto a la verificación y a la validación. En algunas situaciones, el cliente proporciona un conjunto de requerimientos al proyecto, o los requerimientos existen como una salida de las actividades de un proyecto anterior. En estas situaciones, los requerimientos de cliente podrían estar en conflicto con las necesidades, expectativas, restricciones e interfaces de las partes interesadas relevantes y necesitarán transformarse en un conjunto reconocido de requerimientos de cliente después de la resolución apropiada de los conflictos. Las partes interesadas relevantes que representan a todas las fases del ciclo de vida del producto deberían incluir las funciones del negocio así como las técnicas. De esta manera, los conceptos para todos los procesos del ciclo de vida relativos al producto se consideran concurrentemente con los conceptos para los productos. Los requerimientos de cliente resultan de decisiones informadas sobre el negocio, así como sobre los efectos técnicos de sus requerimientos.

Productos de trabajo típicos

1. Requerimientos de cliente.
2. Restricciones de cliente para llevar a cabo la verificación.
3. Restricciones de cliente para llevar a cabo la validación.

Subprácticas

1. Traducir las necesidades, las expectativas, las restricciones y las interfaces de las partes interesadas en requerimientos de cliente documentados.
2. Definir las restricciones para la verificación y la validación.

SG 2 DESARROLLAR LOS REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO

Los requerimientos de cliente son refinados y elaborados para desarrollar los requerimientos del producto y de componentes del producto. Los requerimientos de cliente se analizan conjuntamente con el desarrollo del concepto operativo para derivar conjuntos de requerimientos más detallados y precisos llamados “requerimientos del producto y de componentes del producto”. Los requerimientos del producto y de componentes del producto tratan las necesidades asociadas con cada fase del ciclo de vida del producto. Los requerimientos derivados surgen de restricciones, de consideración de los

problemas implícitos pero no declarados explícitamente en la línea base de los requerimientos de cliente, y de factores introducidos por la arquitectura seleccionada, por el diseño y por las consideraciones únicas de negocio del desarrollador. Los requerimientos se reexaminan con cada conjunto sucesivo de requerimientos de nivel más bajo y con la arquitectura funcional, y el concepto de producto preferido se refina. Los requerimientos se asignan a las funciones del producto y a los componentes del producto incluyendo objetos, personal y procesos. La trazabilidad de los requerimientos a las funciones, objetos, pruebas, problemas u otras entidades se documenta. Los requerimientos asignados y las funciones son la base para la síntesis de la solución técnica. A medida que se desarrollan los componentes internos, se definen interfaces adicionales y se establecen los requerimientos de la interfaz. Para más información sobre el mantenimiento de la trazabilidad bidireccional, consúltese la práctica específica Mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos del área de proceso de Gestión de requerimientos.

SP 2.1 ESTABLECER LOS REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO Y DE COMPONENTES DEL PRODUCTO

Establecer y mantener los requerimientos del producto y de componentes del producto, los cuáles están basados en los requerimientos de cliente. Los requerimientos de cliente pueden expresarse en los términos del cliente y pueden ser descripciones no técnicas. Los requerimientos del producto son la expresión de estos requerimientos en términos técnicos que pueden utilizarse para las decisiones de diseño. Un ejemplo de esta traducción se encuentra en la primera House of Quality Function Deployment, que traduce los deseos del cliente en parámetros técnicos. Por ejemplo, “puerta sólida de resonancia” podría traducirse en tamaño, peso, ajuste, disminución del sonido, y frecuencias de resonancia. Los requerimientos del producto y de componentes del producto tratan la satisfacción del cliente, el negocio, y los objetivos del proyecto y sus atributos asociados, tales como eficacia y capacidad de financiación. Los requerimientos derivados también tratan el coste y el rendimiento de otras fases del ciclo de vida (p. ej., producción, operaciones y retirada) hasta un punto compatible con los objetivos estratégicos. La modificación de los requerimientos debido a los cambios a los requerimientos aprobados se cubren por la función "mantener" de esta práctica específica; mientras que la administración de los cambios a los requerimientos se cubre por el área de proceso de Gestión de requerimientos.

Productos de trabajo típicos 1. Requerimientos derivados. 2. Requerimientos del producto. 3. Requerimientos de componentes del producto.

Subprácticas

1. Desarrollar los requerimientos en los términos técnicos necesarios para el diseño del producto y de componentes del producto. Desarrollar los requerimientos de la arquitectura que tratan las calidades y el rendimiento del producto críticos necesarios para el diseño de la arquitectura del producto.
2. Derivar los requerimientos resultantes de las decisiones de diseño. Para más información sobre el desarrollo de las soluciones que generan requerimientos derivados adicionales, consúltese el área de proceso de Solución técnica. La selección de una tecnología trae consigo requerimientos adicionales. Por ejemplo, el uso de electrónica requiere requerimientos tecnológicos específicos adicionales, tales como límites de interferencia electromagnética.
3. Establecer y mantener las relaciones entre los requerimientos para su consideración durante la gestión del cambio y la asignación de los requerimientos. Para más información sobre el mantenimiento de la trazabilidad de los requerimientos, consúltese el área de proceso de Gestión de requerimientos. Las relaciones entre los requerimientos pueden ayudar en la evaluación del impacto de los cambios.

SP 2.2 ASIGNAR LOS REQUERIMIENTOS DE COMPONENTES DEL PRODUCTO

Asignar los requerimientos para cada componente del producto. Para más información sobre la asignación de los requerimientos a los productos y a los componentes del producto, consúltese el área de proceso de Solución técnica. Esta práctica específica proporciona información para definir la asignación de requerimientos, pero debe interactuar con las prácticas específicas en el área de proceso de Solución técnica para establecer las soluciones a las cuales se asignan los requerimientos. Los requerimientos para los componentes del producto de la solución definida incluyen la asignación del rendimiento del producto; las restricciones de diseño; y el encaje, la forma y la función para cumplir los requerimientos y facilitar la producción. En los casos donde un requerimiento de nivel más alto especifique el rendimiento que será responsabilidad de dos o más componentes del producto, el rendimiento debe dividirse para la asignación única a cada componente del producto como un requerimiento derivado.

Productos de trabajo típicos

1. Hojas de asignación de requerimientos.
2. Asignaciones provisionales de requerimientos.
3. Restricciones de diseño.
4. Requerimientos derivados.
5. Relaciones entre requerimientos derivados.

Subprácticas

1. Asignar los requerimientos a las funciones.
2. Asignar los requerimientos a los componentes del producto.
3. Asignar las restricciones de diseño a los componentes del producto.
4. Documentar las relaciones entre requerimientos asignados. Las relaciones incluyen las dependencias en las cuales un cambio en un requerimiento puede afectar a otros requerimientos.

SP 2.3 IDENTIFICAR LOS REQUERIMIENTOS DE LA INTERFAZ

Identificar los requerimientos de la interfaz. Se identifican las interfaces entre las funciones (o entre los objetos). Las interfaces funcionales pueden conducir el desarrollo de soluciones alternativas descritas en el área de proceso de Solución técnica. Para más información sobre la gestión de las interfaces y la integración de los productos y de los componentes del producto, consúltese el área de proceso de Integración de producto. Se definen los requerimientos de la interfaz entre los productos o los componentes del producto identificados en la arquitectura del producto. Son controlados como parte de la integración del producto y de los componentes del producto, y son una parte integral de la definición de la arquitectura.

Productos de trabajo típicos

1. Requerimientos de la interfaz.

Subprácticas

1. Identificar las interfaces tanto externas como internas al producto (es decir, entre las particiones funcionales u objetos). A medida que progresa el diseño, la arquitectura del producto será cambiada por los procesos de la solución técnica, creando nuevas interfaces entre los componentes del producto y los componentes externos al producto. Las interfaces con los procesos del ciclo de vida relacionados con el producto deberían también identificarse. 2. Desarrollar los requerimientos para las interfaces identificadas. Para más información sobre la generación de nuevas interfaces durante el proceso de diseño, consúltese el área de proceso de Solución técnica. Los requerimientos para las interfaces se definen en términos tales como el origen, el destino, el estímulo, las características de los datos para el software, y las características eléctricas y mecánicas para el hardware.

SG 3 ANALIZAR Y VALIDAR LOS REQUERIMIENTOS

Los requerimientos son analizados y validados, y una definición de la funcionalidad requerida es desarrollada. Las prácticas específicas de la meta específica Analizar y validar los requerimientos dan soporte al desarrollo de los

requerimientos, tanto en la meta específica Desarrollar los requerimientos de cliente como en la meta específica Desarrollar los requerimientos de producto. Las prácticas específicas asociadas a esta meta específica cubren el análisis y la validación de los requerimientos con respecto al entorno previsto del usuario. Los análisis se ejecutan para determinar qué impacto tendrá el entorno operativo previsto sobre la capacidad para satisfacer las necesidades, las expectativas, las restricciones y las interfaces de las partes interesadas. Consideraciones tales como viabilidad, necesidades de la misión, restricciones de coste, tamaño potencial del mercado y estrategia de la adquisición deben todas tenerse en cuenta, dependiendo del contexto del producto. También se establece una definición de la funcionalidad requerida. Se consideran todos los modos de uso especificados para el producto, y se genera un análisis de la cronología para la secuencia de funciones críticas en el tiempo. Los objetivos de los análisis son determinar los requerimientos candidatos para los conceptos del producto que satisfarán las necesidades, las expectativas y las restricciones de las partes interesadas; y entonces traducir estos conceptos en requerimientos. Paralelamente a esta actividad, los parámetros que serán usados para evaluar la eficacia del producto se determinan en base a las entradas del cliente y al concepto preliminar del producto. Los requerimientos se validan para incrementar la probabilidad de que el producto resultante se ejecutará según lo previsto en el entorno de uso.

SP 3.1 ESTABLECER LOS CONCEPTOS OPERATIVOS Y LOS ESCENARIOS

Establecer y mantener los conceptos operativos y los escenarios asociados. Un escenario es normalmente una secuencia de eventos que podrían ocurrir en el uso del producto, el cual se usa para hacer explícitas algunas de las necesidades de las partes interesadas. Como contraste, un concepto operativo para un producto depende generalmente tanto de la solución de diseño como del escenario. Por ejemplo, el concepto operativo para un producto de comunicaciones basado en satélites es completamente diferente de uno basado en comunicaciones por tierra. Puesto que las soluciones alternativas generalmente no han sido definidas cuando se preparan los conceptos operativos iniciales, las soluciones conceptuales se desarrollan para su uso cuando se analizan los requerimientos. Los conceptos operativos se refinan a medida que se toman las decisiones de la solución y se desarrollan los requerimientos detallados de nivel más bajo. De la misma manera que una decisión de diseño para un producto puede llegar a ser un requerimiento para los componentes del producto, el concepto operativo puede llegar a ser los escenarios (requerimientos) para los componentes del producto. Los conceptos operativos y los escenarios evolucionan para facilitar la selección de soluciones del componente del producto que, cuando se implementan, satisfarán el uso

previsto del producto. Los conceptos operativos y los escenarios documentan la interacción de los componentes del producto con el entorno, con los usuarios y con otros componentes del producto, independientemente de la disciplina de ingeniería. Deberían documentarse para todos los modos y los estados dentro del funcionamiento, del despliegue del producto, de la entrega, del soporte (incluyendo el mantenimiento y el sostenimiento), de la formación y de la retirada. Los escenarios pueden incluir secuencias operativas, proporcionadas las cuales son una expresión de los requerimientos de cliente más que conceptos operativos.

Productos de trabajo típicos

1. Concepto operativo.
2. Instalación, operación, mantenimiento y conceptos de soporte del producto o componentes del producto.
3. Conceptos de retirada.
4. Casos de uso.
5. Escenarios de cronología.
6. Nuevos requerimientos.

Subprácticas

1. Desarrollar los conceptos operativos y los escenarios que incluyan funcionalidad, rendimiento, mantenimiento, soporte y retirada según sea apropiado. Identificar y desarrollar los escenarios, consistentes con el nivel de detalle en las necesidades, las expectativas y las restricciones de las partes interesadas en las cuales se espera funcione el producto o los componentes del producto propuestos.
2. Definir el entorno en el cual funcionarán el producto o los componentes del producto, incluyendo los límites y las restricciones.
3. Revisar los conceptos operativos y los escenarios para refinar y descubrir los requerimientos. El concepto operativo y el desarrollo del escenario es un proceso iterativo. Las revisiones deberían mantenerse periódicamente para asegurar que están de acuerdo con los requerimientos. La revisión puede ser en la forma de una inspección informal (walkthrough).
4. Desarrollar un concepto operativo detallado, a medida que se seleccionan los productos y los componentes del producto, que defina la interacción del producto, del usuario final y del entorno, y que satisfaga las necesidades operativas, de mantenimiento, de soporte y de retirada.

SP 3.2 ESTABLECER UNA DEFINICIÓN DE LA FUNCIONALIDAD REQUERIDA Establecer y mantener una definición de la funcionalidad requerida. La definición de la funcionalidad, también referida como “análisis funcional”, es la descripción de lo que se pretende que haga el producto. La

definición de la funcionalidad puede incluir acciones, secuencia, entradas, salidas u otra información que comunique la manera en la cual el producto será usado. En el desarrollo de software, no es lo mismo análisis funcional que análisis estructurado y no supone un diseño software orientado a la funcionalidad. En diseño de software orientado a objetos, se relaciona con la definición de los llamados “servicios” o “métodos”. La definición de las funciones, sus agrupaciones lógicas y su asociación con los requerimientos se refiere como arquitectura funcional. (Véase la definición de “arquitectura funcional” en el glosario).

Productos de trabajo típicos

1. Arquitectura funcional.
2. Diagramas de actividad y casos de uso.
3. Análisis orientado a objetos con los servicios o métodos identificados.

Subprácticas

1. Analizar y cuantificar la funcionalidad requerida por los usuarios finales.
2. Analizar los requerimientos para identificar las particiones lógicas o funcionales (p. ej., subfunciones).
3. Dividir los requerimientos en grupos, en base a los criterios establecidos (p. ej., funcionalidad similar, rendimiento o acoplamiento), para facilitar y para enfocar el análisis de requerimientos.
4. Considerar la secuenciación de las funciones críticas en el tiempo tanto inicialmente como posteriormente durante el desarrollo de componentes del producto.
5. Asignar los requerimientos de cliente a las particiones funcionales, objetos, personal o elementos de soporte para dar soporte a la síntesis de las soluciones.
6. Asignar los requerimientos funcionales y de rendimiento a las funciones y a las subfunciones.

SP 3.3 ANALIZAR LOS REQUERIMIENTOS Analizar los requerimientos para asegurarse de que son necesarios y suficientes. A la luz del concepto operativo y de los escenarios, los requerimientos para el nivel uno de la jerarquía del producto se analizan para determinar si son necesarios y suficientes para cumplir con los objetivos de niveles más altos de la jerarquía del producto. Los requerimientos analizados entonces proporcionan la base para requerimientos más detallados y precisos para los niveles más bajos de la jerarquía del producto. A medida que se definen los requerimientos, su relación con requerimientos de más alto nivel y la funcionalidad definida de más alto nivel deben comprenderse. Una de las otras acciones es la determinación de qué

requerimientos clave serán usados para seguir el progreso. Por ejemplo, el peso de un producto o el tamaño de un producto software pueden monitorizarse durante el desarrollo en base a su riesgo.

Productos de trabajo típicos

1. Informes de defectos de los requerimientos.
2. Cambios propuestos a los requerimientos para resolver defectos.
3. Requerimientos claves.
4. Medidas técnicas de rendimiento.

Subprácticas

1. Analizar las necesidades, las expectativas, las restricciones y las interfaces externas de las partes interesadas para eliminar conflictos y para organizarlos en temas relacionados.
2. Analizar los requerimientos para determinar si satisfacen los objetivos de los requerimientos de nivel más alto.
3. Analizar los requerimientos para asegurarse de que son completos, factibles, realizables y verificables. Mientras que el diseño determina la viabilidad de una solución particular, esta subpráctica trata el conocimiento de qué requerimientos afectan a la viabilidad.
4. Identificar los requerimientos claves que tienen una fuerte influencia en el coste, calendario, funcionalidad, riesgos o rendimiento.
5. Identificar las medidas de rendimiento técnico que serán seguidas durante el esfuerzo de desarrollo. Para más información sobre el uso de medidas, consúltese el área de proceso de Medición y análisis.
6. Analizar los conceptos operativos y los escenarios para refinar las necesidades, las restricciones y las interfaces del cliente, y para descubrir nuevos requerimientos. Este análisis puede dar lugar a conceptos operativos y a escenarios más detallados, así como el soporte de la derivación de nuevos requerimientos.

SP 3.4 ANALIZAR LOS REQUERIMIENTOS PARA ALCANZAR EL EQUILIBRIO

Analizar los requerimientos para equilibrar las necesidades y las restricciones de las partes interesadas. Las necesidades y las restricciones de las partes interesadas pueden tratar coste, calendario, rendimiento, funcionalidad, componentes reutilizables, capacidad de mantenimiento o riesgos. Productos de trabajo típicos Evaluación de los riesgos relacionados con los requerimientos. RD

Subprácticas



1. Usar modelos, simulaciones y prototipos probados para analizar el equilibrio entre las necesidades y las restricciones de las partes interesadas. Los resultados de los análisis pueden usarse para reducir el coste del producto y el riesgo del desarrollo del producto.
2. Ejecutar una evaluación de riesgos sobre los requerimientos y la arquitectura funcional. Para información sobre la ejecución de una evaluación de riesgos sobre los requerimientos de cliente y de producto, y sobre la arquitectura funcional, consúltese el área de proceso de Gestión de riesgos.
3. Examinar los conceptos del ciclo de vida del producto en cuanto a los impactos de los requerimientos en los riesgos.

SP 3.5 VALIDAR LOS REQUERIMIENTOS

Validar los requerimientos para asegurar que el producto resultante se ejecutará según lo previsto en el entorno del usuario. La validación de los requerimientos se ejecuta pronto en el esfuerzo de desarrollo con los usuarios finales para ganar confianza en que los requerimientos son capaces de guiar un desarrollo que dé como resultado el éxito de la validación final. Esta actividad debería integrarse con las actividades de gestión de riesgos. Las organizaciones maduras normalmente ejecutarán la validación de los requerimientos de una manera más sofisticada, usando múltiples técnicas y ampliarán la base de la validación para incluir otras necesidades y expectativas de las partes interesadas. Algunos ejemplos de las técnicas usadas para la validación de los requerimientos son:

- Análisis.
- Simulaciones.
- Prototipos.
- Demostraciones.

Productos de trabajo típicos

1. Registro de los métodos y de los resultados del análisis.

Subprácticas

1. Analizar los requerimientos para determinar el riesgo de que el producto resultante no se ejecutará apropiadamente en su entorno de uso previsto.
2. Explorar la adecuación y la completitud de los requerimientos desarrollando las representaciones del producto (p. ej., prototipos, simulaciones, modelos, escenarios y guías gráficas) y obteniendo realimentación sobre ellos de las partes interesadas relevantes. Para información sobre la preparación y la ejecución de la validación en los productos y los componentes del producto, consúltese el área de proceso de Validación.

3. Evaluar el diseño a medida que madura en el contexto del entorno de validación de los requerimientos para identificar los problemas de validación y para exponer necesidades y requerimientos de cliente sin especificar.

GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS:

Un área de proceso de Ingeniería en el nivel de madurez 2

Propósito

El propósito de la Gestión de requerimientos (REQM) es gestionar los requerimientos de los productos y de los componentes del producto del proyecto, e identificar inconsistencias entre esos requerimientos y los planes y productos de trabajo del proyecto. Notas introductorias Los procesos de gestión de requerimientos gestionan todos los requerimientos recibidos o generados por el proyecto, incluyendo tanto requerimientos técnicos como no técnicos, así como aquellos requerimientos impuestos al proyecto por la organización. En particular, si se implementa el área de proceso de Desarrollo de requerimientos, sus procesos generarán requerimientos de producto y de componentes del producto que también serán gestionados por los procesos de gestión de requerimientos. Durante las áreas de proceso, donde se usan los términos producto y componentes del producto, sus significados previstos también comprenden los servicios y sus componentes. Cuando las áreas de proceso de Gestión de requerimientos, de Desarrollo de requerimientos y de Solución técnica se implementan todas, sus procesos asociados pueden estar estrechamente ligados y ser realizados de forma concurrente. El proyecto toma las medidas apropiadas para asegurar que el conjunto de requerimientos acordados se gestiona para dar soporte a las necesidades de planificación y de realización del proyecto. Cuando un proyecto recibe requerimientos de un proveedor de requerimientos aprobado, se revisan éstos con el proveedor de requerimientos para resolver los problemas y para prevenir malentendidos antes de que los requerimientos se incorporen en los planes del proyecto. Una vez que el proveedor y el receptor de los requerimientos alcanzan un acuerdo, se obtiene un compromiso sobre los requerimientos por parte de los participantes en el proyecto. El proyecto gestiona los cambios a los requerimientos a medida que evolucionan e identifica cualquier inconsistencia que ocurra entre los planes, los productos de trabajo y los requerimientos. Parte de la gestión de requerimientos es documentar los cambios a los requerimientos y la razón, y mantener trazabilidad bidireccional entre los requerimientos fuente y todos los requerimientos de producto y de componentes del producto. (Véase la definición de “trazabilidad bidireccional” en el glosario). Todos los proyectos de desarrollo tienen requerimientos. En el caso de un proyecto que se enfoque en actividades de mantenimiento, los cambios al producto o a los componentes del producto se basan en los cambios existentes a los requerimientos, al diseño o a la implementación. Los cambios de los requerimientos, si existen, podrían documentarse en peticiones de cambio del cliente o de los usuarios, o podrían tomar la forma de nuevos

requerimientos recibidos del proceso de desarrollo de requerimientos. Independientemente de su fuente o forma, las actividades de mantenimiento que son conducidas por los cambios a los requerimientos se gestionan consecuentemente.

Resumen de Metas y prácticas específicas

SG 1 Gestionar los requerimientos.

SP 1.1 Obtener una comprensión de los requerimientos.

SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requerimientos.

SP 1.3 Gestionar los cambios de los requerimientos.

SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos.

SP 1.5 Identificar las inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los requerimientos. Prácticas específicas por meta

SG 1 GESTIONAR LOS REQUERIMIENTOS

Los requerimientos son gestionados y las inconsistencias con los planes y con los productos de trabajo del proyecto son identificadas. El proyecto mantiene un conjunto actual y aprobado de requerimientos durante la vida del proyecto mediante:

- La gestión de todos los cambios a los requerimientos.
- El mantenimiento de las relaciones entre los requerimientos, los planes del proyecto y los productos de trabajo.
- La identificación de las inconsistencias entre los requerimientos, los planes del proyecto y los productos de trabajo.
- La toma de acciones correctivas.

SP 1.1 OBTENER UNA COMPRENSIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS

Desarrollar una comprensión del significado de los requerimientos con los proveedores de los requerimientos. A medida que el proyecto madura y se derivan los requerimientos, todas las actividades o disciplinas recibirán requerimientos. Para evitar el flujo continuo de requerimientos, se establecen criterios para designar los canales apropiados, o las fuentes oficiales, de las cuales recibir requerimientos. Las actividades de recepción conducen al análisis de los requerimientos con el proveedor de los requerimientos para asegurar que se alcanza una comprensión compatible y compartida del significado de los requerimientos. El resultado de este análisis y diálogo es un conjunto acordado de requerimientos.

Productos de trabajo típicos

1. Listas de criterios para distinguir a los proveedores apropiados de requerimientos.

2. Criterios para la evaluación y la aceptación de requerimientos
3. Resultados de análisis frente a criterios.
4. Un conjunto acordado de requerimientos.

Subprácticas

1. Establecer los criterios para distinguir a los proveedores apropiados de requerimientos.
2. Establecer los criterios objetivos para la evaluación y la aceptación de los requerimientos. La falta de criterios de evaluación y de aceptación da lugar a menudo a una inadecuada verificación, retrabajo costoso o al rechazo del cliente. Algunos ejemplos de criterios de evaluación y de aceptación son:
 - Claramente y correctamente establecidos.
 - Completos.
 - Consistentes unos con otros.
 - Identificados de forma única.
 - Apropriados para implementar.
 - Verificables (que se pueden probar).
 - Trazables.
3. Analizar los requerimientos para asegurar que se cumplen los criterios establecidos.
4. Alcanzar una comprensión de los requerimientos con el proveedor de requerimientos para que los participantes del proyecto puedan comprometerse con ellos.

SP 1.2 OBTENER EL COMPROMISO SOBRE LOS REQUERIMIENTOS

Obtener el compromiso de los participantes de proyecto sobre los requerimientos. Para más información sobre la monitorización de los compromisos establecidos, consúltese el área de proceso de Monitorización y control de proyecto. Cuando se crean equipos integrados, los participantes del proyecto son los equipos integrados y sus miembros. El compromiso sobre los requerimientos para interactuar con otros equipos integrados es tan importante para cada equipo integrado como sus compromisos con el producto y con otros requerimientos del proyecto. Mientras que la práctica específica anterior se ocupó de alcanzar una comprensión con los proveedores de los requerimientos, esta práctica específica se ocupa de los acuerdos y compromisos entre aquellos que tienen que llevar a cabo las actividades necesarias para implementar los requerimientos. Los requerimientos evolucionan a través del proyecto, especialmente según lo descrito por las prácticas específicas del área de proceso de Desarrollo de requerimientos y del área de proceso de Solución técnica. A medida que los requerimientos evolucionan, esta práctica específica asegura que los participantes del proyecto

se comprometen con los requerimientos actuales y aprobados, y con los cambios resultantes en los planes, actividades y productos de trabajo del proyecto. Productos de trabajo típicos 1. Evaluaciones del impacto de los requerimientos. 2. Compromisos documentados de los requerimientos y sus cambios.

Subprácticas

1. Evaluar el impacto de los requerimientos sobre los compromisos existentes. El impacto sobre los participantes del proyecto debería evaluarse cuando cambian los requerimientos o al principio de un nuevo requerimiento.
2. Negociar y registrar los compromisos. Los cambios a los compromisos existentes deberían negociarse antes de que los participantes del proyecto se comprometan con el requerimiento o con el cambio del requerimiento.

SP 1.3 GESTIONAR LOS CAMBIOS DE LOS REQUERIMIENTOS

Gestionar los cambios a los requerimientos a medida que evolucionan durante el proyecto. Para más información sobre el mantenimiento y el control de la línea base de requerimientos y sobre poner los requerimientos y los datos del cambio disponibles al proyecto, consúltese el área de proceso de Gestión de configuración. Durante el proyecto, los requerimientos cambian por una variedad de razones. A medida que las necesidades cambian y el trabajo avanza, se derivan requerimientos adicionales y es posible que se tengan que hacer cambios a los requerimientos existentes. Es esencial gestionar estas adiciones y cambios, eficiente y eficazmente. Para analizar con eficacia el impacto de los cambios, es necesario que se conozca la fuente de cada requerimiento y que la razón para cualquier cambio esté documentada. Sin embargo, el jefe de proyecto puede querer seguir medidas apropiadas de volatilidad de los requerimientos para juzgar si son necesarios controles nuevos o corregidos.

Productos de trabajo típicos

1. Estado de los requerimientos.
2. Base de datos de los requerimientos.
3. Base de datos de decisión de los requerimientos.

Subprácticas

1. Documentar todos los requerimientos y los cambios a los requerimientos que son dados a o generados por el proyecto.
2. Mantener la historia de cambios de requerimientos con la razón del cambio. Mantener la historia de cambios ayuda al seguimiento de la volatilidad de los requerimientos.

3. Evaluar el impacto de los cambios de requerimientos desde el punto de vista de las partes interesadas relevantes.
4. Poner los requerimientos y los datos de los cambios disponibles para el proyecto.

SP 1.4 MANTENER LA TRAZABILIDAD BIDIRECCIONAL DE LOS REQUERIMIENTOS

Mantener la trazabilidad bidireccional entre los requerimientos y los productos de trabajo. La intención de esta práctica específica es mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos para cada nivel de descomposición del producto. (Véase la definición de “trazabilidad bidireccional” en el glosario). Cuando los requerimientos se gestionan bien, la trazabilidad puede establecerse desde el requerimiento fuente hasta sus requerimientos de más bajo nivel y desde los requerimientos de más bajo nivel de vuelta hasta su fuente. Esta trazabilidad bidireccional ayuda a determinar que todos los requerimientos fuente se han tratado totalmente y que todos los requerimientos de nivel más bajo pueden trazarse hacia una fuente válida. La trazabilidad de los requerimientos también puede cubrir las relaciones a otras entidades, tales como productos de trabajo intermedios y finales, cambios en la documentación de diseño y planes de pruebas. La trazabilidad puede cubrir relaciones horizontales, tales como entre interfaces, así como relaciones verticales. La trazabilidad se necesita particularmente cuando se lleva a cabo la evaluación del impacto de los cambios de los requerimientos sobre las actividades y los productos de trabajo del proyecto.

Productos de trabajo típicos

1. Matriz de trazabilidad de los requerimientos.
2. Sistema de seguimiento de los requerimientos.

Subprácticas

1. Mantener la trazabilidad de los requerimientos para asegurar que la fuente de requerimientos de nivel más bajo (derivados) está documentada.
2. Mantener la trazabilidad de los requerimientos desde un requerimiento a sus requerimientos derivados y la asignación a las funciones, a las interfaces, a los objetos, a la gente, a los procesos y a los productos de trabajo.
3. Generar la matriz de trazabilidad de los requerimientos. R EQM

SP 1.5 IDENTIFICAR LAS INCONSISTENCIAS ENTRE EL TRABAJO DEL PROYECTO Y LOS REQUERIMIENTOS

Identificar las inconsistencias entre los planes del proyecto, los productos de trabajo y los requerimientos. Para más información sobre la monitorización y el

control de los planes del proyecto y de los productos de trabajo en cuanto a la consistencia con los requerimientos, y la toma de las acciones correctivas cuando sea necesario, consúltese el área de proceso de Monitorización y control de proyecto. Esta práctica específica encuentra las inconsistencias entre los requerimientos, los planes del proyecto y los productos de trabajo e inicia la acción correctiva para corregirlas.

Productos de trabajo típicos 1. Documentación de inconsistencias incluyendo fuentes, condiciones y razón. 2. Acciones correctivas.

Subprácticas

1. Revisar los planes, las actividades y los productos de trabajo del proyecto en cuanto a la consistencia con los requerimientos y los cambios realizados a ellos.
2. Identificar la fuente de la inconsistencia y la razón.
3. Identificar los cambios que necesitan realizarse a los planes y a los productos de trabajo resultantes de los cambios a la línea base de los requerimientos.
4. Iniciar las acciones correctivas.

METODOLOGÍAS:

Extreming Programming (XP)

Es una metodología dentro de la ingeniería del software, destacada en el grupo de las llamadas metodologías ágiles que han surgido recientemente y que proponen nuevas formas de desarrollo y de comunicación. Las técnicas y principios que siguen son:

El código se revisa continuamente, programando por parejas, es decir dos personas en una misma máquina.

Se realizan continuamente pruebas: pruebas unitarias, es decir, pruebas para cada clase que se crea y pruebas funcionales, pruebas realizadas por el cliente para ver que se satisfacen los requisitos.

También se han de realizar pruebas cada vez que se añade una nueva clase o se modifica una existente, estas pruebas se llaman de integración.

Se desarrolla siempre intentando expresar el código en su forma más sencilla.

Las iteraciones se prevén con una duración de entre 1 y 3 semanas.

Para conseguir estos principios se proponen las siguientes prácticas:

La planificación se lleva a cabo mediante historias de usuario. Esto es funcionalidades del sistema que el cliente explica con sus propias palabras y que prioriza. Posteriormente, los desarrolladores estiman el tiempo para realizar y probar esta funcionalidad y se crea un Plan de entrega en el que se especifica la fecha y la funcionalidad que se va a implementar.

Las pruebas se han de realizar antes que la etapa de codificación, es decir, se guía por pruebas. Primero se escribe la prueba que el sistema ha de pasar y posteriormente se escribe el código que supera esa prueba.

SCRUM

Es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

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

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.

El proceso parte de la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto, que actúa como plan del proyecto. En esta lista el cliente prioriza los objetivos balanceando el valor que le aportan respecto a su coste y quedan repartidos en iteraciones y entregas. De manera regular el cliente puede maximizar la utilidad de lo que se desarrolla y el retorno de inversión mediante la replanificación de objetivos que realiza al inicio de cada iteración.

Las actividades que se llevan a cabo en Scrum son las siguientes:

Planificación de la iteración

El primer día de la iteración se realiza la reunión de planificación de la iteración. Tiene dos partes:

Selección de requisitos (4 horas máximo). El cliente presenta al equipo la lista de requisitos priorizada del producto o proyecto. El equipo pregunta al cliente las dudas que surgen y selecciona los requisitos más prioritarios que se compromete a completar en la iteración, de manera que puedan ser entregados si el cliente lo solicita.

Planificación de la iteración (4 horas máximo). El equipo elabora la lista de tareas de la iteración necesarias para desarrollar los requisitos a que se ha

comprometido. La estimación de esfuerzo se hace de manera conjunta y los miembros del equipo se auto asignan las tareas.

Ejecución de la iteración

Cada día el equipo realiza una reunión de sincronización (15 minutos máximo). Cada miembro del equipo inspecciona el trabajo que el resto está realizando (dependencias entre tareas, progreso hacia el objetivo de la iteración, obstáculos que pueden impedir este objetivo) para poder hacer las adaptaciones necesarias que permitan cumplir con el compromiso adquirido.

En la reunión cada miembro del equipo responde a tres preguntas:

¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización?

¿Qué voy a hacer a partir de este momento?

¿Qué impedimentos tengo o voy a tener?

Durante la iteración el Facilitador se encarga de que el equipo pueda cumplir con su compromiso y de que no se merme su productividad.

Elimina los obstáculos que el equipo no puede resolver por sí mismo.

Protege al equipo de interrupciones externas que puedan afectar su compromiso o su productividad.

Agile

Se entiende como desarrollo ágil de software a un paradigma de desarrollo de software basado en procesos ágiles. Los procesos ágiles de desarrollo de software, conocidos anteriormente como metodologías livianas, intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y los resultados.

Es un marco de trabajo conceptual de la ingeniería de software que promueve iteraciones en el desarrollo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Existen muchos métodos de desarrollo ágil; la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en cortos lapsos de tiempo. El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, pero la meta es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto.

Los métodos ágiles enfatizan las comunicaciones cara a cara en vez de la documentación. La mayoría de los equipos ágiles están localizados en una simple oficina abierta, a veces llamadas "plataformas de lanzamiento" (bullpen en inglés). La oficina debe incluir revisores, escritores de documentación y ayuda, diseñadores de iteración y directores de proyecto. Los métodos ágiles también enfatizan que el software funcional es la primera medida del progreso. Combinado con la preferencia por las comunicaciones cara a cara, generalmente los métodos ágiles son criticados y tratados como "indisciplinados" por la falta de documentación técnica.

Rup

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software:

- Inicio, El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- Elaboración, En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- Construcción, En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.
- Transmisión, El objetivo es llegar a obtener el release del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los Objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo

- Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.
- Requerimientos: Traslado de las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- Análisis y Diseño: Traslado de los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- Implementación: Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

Disciplina de Soporte

- Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.
- Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.
- Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.
- Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto

CMM

Este modelo establece un conjunto de prácticas o procesos clave agrupados en Áreas Clave de Proceso (KPA - Key Process Area). Para cada área de proceso define un conjunto de buenas prácticas que habrán de ser:

- Definidas en un procedimiento documentado
- Provistas (la organización) de los medios y formación necesarios
- Ejecutadas de un modo sistemático, universal y uniforme (institucionalizadas)
- Medidas
- Verificadas

A su vez estas Áreas de Proceso se agrupan en cinco "niveles de madurez", de modo que una organización que tenga institucionalizadas todas las prácticas incluidas en un nivel y sus inferiores, se considera que ha alcanzado ese nivel de madurez.

Los niveles son:

1 - Inicial. Las organizaciones en este nivel no disponen de un ambiente estable para el desarrollo y mantenimiento de software. Aunque se utilicen técnicas correctas de ingeniería, los esfuerzos se ven minados por falta de planificación. El éxito de los proyectos se basa la mayoría de las veces en el esfuerzo personal, aunque a menudo se producen fracasos y casi siempre retrasos y sobrecostes. El resultado de los proyectos es impredecible.

2 - Repetible. En este nivel las organizaciones disponen de unas prácticas institucionalizadas de gestión de proyectos, existen unas métricas básicas y un razonable seguimiento de la calidad. La relación con subcontratistas y clientes está gestionada sistemáticamente.

3 - Definido. Además de una buena gestión de proyectos, a este nivel las organizaciones disponen de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingeniería más detalladas y un nivel más avanzado de métricas en los procesos. Se implementan técnicas de revisión por pares (peer reviews).

4 - Gestionado. Se caracteriza porque las organizaciones disponen de un conjunto de métricas significativas de calidad y productividad, que se

usan de modo sistemático para la toma de decisiones y la gestión de riesgos. El software resultante es de alta calidad.

5 - Optimizado. La organización completa está volcada en la mejora continua de los procesos. Se hace uso intensivo de las métricas y se gestiona el proceso de innovación.

MATRIZ DE TRAZABILIDAD:

Matriz de trazabilidad			
	Metas Genéricas CMMI		
actividades Modelo Propuesto	GG 1 LOGRAR LAS METAS ESPECÍFICAS	GG2 INSTITUCIONALIZAR UN PROCESO GESTIONADO	GG 3 INSTITUCIONALIZAR UN PROCESO DEFINIDO
Identificar los requisitos	x		
Analizar los Requisitos		x	x
Especificar los Requisitos			x
Representar los requisitos			
Validar los requisitos		x	x
Administrar los requisitos		x	x

Matriz de trazabilidad			
	Metas Específicas CMMI		
actividades Modelo Propuesto	SG 1 Desarrollar los requerimientos de cliente	SG 2 Desarrollar los requerimientos de producto	SG 3 Analizar y validar los requerimientos
Identificar los requisitos	x	x	
Analizar los Requisitos	x	x	x
Especificar los Requisitos	x	x	x
Representar los requisitos		x	x
Validar los requisitos		x	x
Administrar los requisitos		x	x

--	--	--	--

Matriz de trazabilidad													
actividades Modelo Propuesto	Practicas Genéricas CMMI												
	GP 1.1	GP 2.1	GP 2.2	GP 2.3	GP 2.4	GP 2.5	GP 2.6	GP 2.7	GP 2.8	GP 2.9	GP 2.10	GP 3.1	GP 3.2
Identificar los requisitos	X	X			X	X							
Analizar los Requisitos		X	X	X	X	X		X					
Especificar los Requisitos			X										
Representar los requisitos										X			
Validar los requisitos				X			X		X	X	X	X	X
Administrar los requisitos				X			X		X	X	X	X	X

GP 1.1 REALIZAR LAS PRÁCTICAS ESPECÍFICAS

GP 2.1 ESTABLECER UNA POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN

GP 2.2 PLANIFICAR EL PROCESO

GP 2.3 PROPORCIONAR RECURSOS

GP 2.4 ASIGNAR RESPONSABILIDAD

GP 2.5 FORMAR AL PERSONAL

GP 2.6 GESTIONAR CONFIGURACIONES

GP 2.7 IDENTIFICAR E INVOLUCRAR A LAS PARTES INTERESADAS RELEVANTES

GP 2.8 MONITORIZAR Y CONTROLAR EL PROCESO

GP 2.9 EVALUAR OBJETIVAMENTE LA ADHERENCIA

GP 2.10 REVISAR EL ESTADO CON EL NIVEL DIRECTIVO

GP 3.1 ESTABLECER UN PROCESO DEFINIDO

GP 3.2 RECOGER INFORMACIÓN DE MEJORA

Matriz de trazabilidad										
	Practicas Especificas CMMI									
actividades Modelo Propuesto	SP 1.1	SP 1.2	SP 2.1	SP 2.2	SP 2.3	SP 3.1	SP 3.2	SP 3.3	SP 3.4	SP 3.5
Identificar los requisitos	X	X	X	X	X					
Analizar los Requisitos		X	X	X	X			X	X	X
Especificar los Requisitos			X	X	X		X			
Representar los requisitos							X			
Validar los requisitos						X				X
Administrar los requisitos						X				X

SG 1 Desarrollar los requerimientos de cliente.

SP 1.1 Obtener las necesidades.

SP 1.2 Desarrollar los requerimientos de cliente.

SG 2 Desarrollar los requerimientos de producto.

SP 2.1 Establecer los requerimientos de producto y de componentes del producto.

SP 2.2 Asignar los requerimientos de componentes del producto.

SP 2.3 Identificar los requerimientos de interfaz.

SG 3 Analizar y validar los requerimientos.

SP 3.1 Establecer los conceptos operativos y los escenarios.

SP 3.2 Establecer una definición de la funcionalidad requerida.

SP 3.3 Analizar los requerimientos.

SP 3.4 Analizar los requerimientos para alcanzar el equilibrio.

SP 3.5 Validar los requerimientos. Prácticas específicas por meta

Matriz de trazabilidad					
	Practicas Especificas CMMI				
actividades	SP 1.1	SP 1.2	SP 1.3	SP 1.4	SP 1.5
Modelo Propuesto					
Identificar los requisitos					
Analizar los Requisitos					
Especificar los Requisitos					
Representar los requisitos					
Validar los requisitos	x	x	x	x	x
Administrar los requisitos	x	x	x	x	x

SG 1 Gestionar los requerimientos.

SP 1.1 Obtener una comprensión de los requerimientos.

SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requerimientos.

SP 1.3 Gestionar los cambios de los requerimientos.

SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos.

SP 1.5 Identificar las inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los requerimientos. Prácticas específicas por meta

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

Modelo Propuesto

NOMBRE ACTIVIDAD	COMO	RESPONSABLE	REGISTRO
Identificar los requisitos	Se realizan reuniones con el usuario para identificar los requisitos, se usa la técnica de la entrevista, consiste en realizar un cuestionario de preguntas abiertas ó semiestructuradas, donde el entrevistador indagará acerca de un tema específico para obtener la información suficiente	Ingeniero de Requisitos	Descripción del entorno
Analizar los Requisitos	Los requisitos se agrupan por categorías y se organizan en subconjuntos, se estudia cada requisito en relación con el resto, se examinan los requisitos en su consistencia, completitud y ambigüedad, y se clasifican con base en las necesidades de los clientes/usuarios priorización	Ingeniero de Requisitos	Agrupación por categorías De los requisitos
Especificar los Requisitos	se deben identificar claramente las necesidades y documentarlas. Como resultado de esta fase se debe producir un documento de especificación de requisitos en el que se describa lo que el futuro sistema debe hacer. Por tanto, no se trata simplemente de una actividad de análisis, sino también de síntesis.	Ingeniero de Requisitos	Documento escrito con especificaciones
Representar los requisitos	<ul style="list-style-type: none">• Tras localizar los actores procede a describirlos• Especificar describiendo un flujo de eventos• Los actores solo pueden conectar a los casos de uso a través de asociaciones		Casos de uso
Validar los requisitos	Se examina las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos sin ambigüedad, sin inconsistencias, sin omisiones, que los errores detectados hayan sido corregidos		Revisiones técnicas formales

Administrar los requisitos	Es un conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requisitos y los cambios en cualquier momento del proyecto		Matriz de seguimiento
----------------------------	--	--	-----------------------

TÉCNICAS:

A continuación se mostrara una tabla en donde se muestra las técnicas que se deben usar por cada actividad.

NOMBRE ACTIVIDAD	TECNICAS
Identificar los requisitos	Entrevistas, Lluvia de ideas, encuesta, Reunión
Analizar los Requisitos	Priorización
Especificar los Requisitos	Documento escrito, modelo grafico, modelo matemático formal, colección de escenarios de uso
Representar los requisitos	Casos de uso
Validar los requisitos	Cuestionario de control Investigar mas Revisiones técnicas formales
Administrar los requisitos	Tablas de trazabilidad

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden obtener alrededor de este proyecto de Tesis, se pueden diferenciar en dos aspectos principales: el análisis realizado a el modelo de madurez de mejora de los procesos para el desarrollo de productos y de servicios llamado CMMI, y el desarrollo de un modelo propuesto en el cual se plantea una metodología para la definición y gestión de requisitos para los proyectos de desarrollo del centro de informática de la universidad EAFIT

Dentro de los aspectos más importantes que se encontraron dentro de este proyecto se encuentra que:

Los procesos de desarrollo de software y en concreto, los relacionados con la ingeniería de requisitos están sujetos a muchas mejoras: por eso cada día se ve más que las empresas se enfrentan el reto de acreditar estos procesos a través de certificaciones como ISO 9001, CMM, CMMI, etc.

Cualquier elemento que facilite la mejora de la calidad de los procesos de desarrollo de software permitirá tener mayores posibilidades de éxito en el mercado nacional como internacional: la metodología planteada en este proyecto ofrece una mejora para la definición y gestión de los requisitos.

Con la investigación de las técnicas, procesos y metodologías se pudieron aplicar las mejores practicas sugeridas por CMMI para la definición y gestión de requisitos, también se hicieron todos los formatos necesarios para poder aplicar todas las técnicas sugeridas plasmadas en el modelo propuesto, esto va facilitar el trabajo y mejorar la efectividad de las personas involucradas, ahorrando tiempo y costos en los futuros proyectos realizados en el centro de informática de la universidad EAFIT.

BIBLIOGRAFIA

1. Por Pearson Educación, S.A. en el año 2009 con el título CMMI, Guía para la integración de procesos y la mejora de productos
2. Ingeniería de Software Un Enfoque Práctico (Pressman 5th Ed)
3. Ingeniería de Software Un Enfoque Práctico (Pressman 6th Ed)
4. Ingeniería de requisitos (Amador Duran)
5. <http://javierperis.wordpress.com/2008/01/09/extreming-programing-xp/>
6. <http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>
7. http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html
8. http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:tANrOZDVrvEJ:www.solucionesracionales.com/archivos/rupe_guia.pdf+rup+Análisis+del+Problema&hl=es&gl=co&pid=bl&srcid=ADGEEsGBGDcGo-SX09-CrSBF17vImOktbDNZeSDGgufR060Wn7ERkprnQcvj_jAHvEGyjjzvjS4Nk5IMJORWx_eq9_uATuobQJGm7lsAG_Z6zB0drBvpskRZzdQMaj9nntEGm7XiUlz1j&sig=AHIEtbQPD7KdEy6Bvsiy-Ms7z5ajlUBsfg
9. <http://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/softeng-agile.html>
10. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wsTIQAMvOQ UJ:www ldc.usb.ve/~abianc/materias/ci4712/docrequerimientos.doc+formato+documento+de+requisitos&cd>

ANEXOS (FORMATOS)

- 1. Tabla de procedimientos**
- 2. Formatos de Técnicas**
- 3. Diagramas de flujo**