

**PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD PARA UNA EMPRESA DE
FABRICACIÓN DE SOFTWARE**

QUALITY PLAN TO IMPROVEMENT OF SOFTWARE COMPANY

Nubia Esperanza Ahumada Ballén
Ingeniero de Sistemas
Especialización Gerencia de Calidad
Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia,
u6700510@unimilitar.edu.co

RESUMEN

Hoy en día las empresas de fabricación de software optan por realizar diferentes actividades que conlleven a aplicar los conceptos de calidad en el ámbito del desarrollo del software. Hablar de calidad del producto (software) implica la necesidad de contar con diferentes lineamientos que permitan establecer los niveles mínimos que un producto debe alcanzar para que se considere de calidad. La calidad en la fabricación de software no es algo que se puede añadir en la etapa final; sino por el contrario es algo que se realiza, se controla y se verifica durante todo el ciclo de vida del desarrollo del software. El plan de mejoramiento planteado se centra en aplicar el modelo de madurez de la capacidad el cual es un enfoque para la mejora de los procesos; cuenta con los elementos esenciales para el desarrollo de un proceso efectivo y mide la madurez del desarrollo del software. En la empresa, caso de estudio, se presentan falencias en la calidad del desarrollo de software lo que permite evidenciar la necesidad de proponer un plan de mejoramiento que permita mejorar la calidad de los procesos del desarrollo del software. Como bien lo sabemos la calidad es una filosofía que debe ser aplicada a todos los procesos de las compañías; esto implica un proceso de mejoramiento continuo que no tiene final, dicho proceso permite visualizar un panorama más amplio, en búsqueda de la excelencia y de la innovación que permitan aumentar la competitividad en las compañías de fabricación de software.

Palabras claves: plan, mejoramiento, software, proceso, calidad.

ABSTRACT

Nowadays software manufacturing companies choose different activities that lead to apply the concepts of quality in the field of software development. Speaking of product quality (software) implies the need to have different

guidelines that establish minimum standards that a product must meet to be considered quality. The quality software is not something that can be added in the final stage, but rather is something that is done is controlled and verified throughout the life cycle of software development. The proposed improvement plan focuses on applying the model capability maturity which is an approach to process improvement, has the essentials for developing an effective process and measures the maturity of software development. Failures occur in the quality of software development which makes evident the need to propose an improvement plan that will improve the quality of software development processes in the business, case study. As you know the quality is a philosophy that must be applied to all processes of the companies, this implies a continuous improvement process that has no end, this process allows you to view a bigger picture, in pursuit of excellence and innovation that will increase competitiveness in software manufacturing companies.

Keywords: plan, improvement, software, process quality.

1. INTRODUCCIÓN

El plan de mejoramiento de calidad es una guía de suma importancia, para la planeación y ejecución de todo proyecto. A través de un buen plan de mejoramiento se logra dar calidad durante todo el ciclo de desarrollo de un producto lo que permite que una empresa sea más competitiva en el mercado y satisfaga las necesidades y expectativas de los clientes.

El modelo Capability Maturity Model Integration (CMMI) es un modelo de madurez de mejora de los procesos para el desarrollo del producto, sirve como marco de referencia para la mejora en los procesos definidos por las compañías para el desarrollo de su producto (software). CMMI es un modelo de calidad del software que clasifica a las empresas en niveles de madurez, el propósito de este modelo es proveer guías para el mejoramiento de los procesos, gestionar el desarrollo, la adquisición y el mantenimiento de productos y servicios de software. El modelo CMMI es recomendado para las empresas que quieren incrementar la calidad de sus procesos en el desarrollo del software. Este modelo plantea cinco niveles de madurez cada nivel es un escalón que define la mejora de los procesos de una compañía.

Debido a que en la actualidad la empresa de fabricación de software, caso de estudio, no se encuentra certificada por el modelo CMMI nace la necesidad de realizar un plan de mejoramiento que permita mejorar la calidad del desarrollo de software. Estar certificado bajo el modelo CMMI es un factor importante para las empresas de fabricación de software ya que cada día crece la competitividad entre los productos de buena calidad y por ende los clientes cada día son más exigentes en cuanto a la calidad de sus productos.

Como meta se planteó proponer un plan de mejoramiento de la calidad para una empresa de fabricación de software; enfocado en la gestión de los procesos y en el nivel de madurez del modelo CMMI, logrando identificar los elementos de un plan de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 identificando las falencias de calidad que se presentan en el desarrollo de software, realizar un plan de mejoramiento que incluya los principales factores que intervienen en la calidad de desarrollo de software, descomponer y analizar los niveles de madurez del modelo CMMI y finalmente, proponer un plan de acción para cumplir con los requerimientos de calidad.

1.1 CONTEXTO DE LA EMPRESA

La empresa caso de estudio es una compañía colombiana dedicada hace más de veintidós años a ofrecer soluciones empresariales de la más alta calidad en el sector de las tecnologías de la información, sus servicios están destinados a empresas cuyos procesos de TI son críticos para su buen funcionamiento, permitiéndoles no solo enfocarse en su negocio sino optimizar recursos, disminuir costos, aumentar sus ventajas competitivas y generar un mayor valor por medio de la automatización de sus procesos. Uno de sus principales propósitos es promover las tecnologías de información en las organizaciones, encontrando soluciones prácticas e innovadoras a las necesidades particulares de los clientes.

2. MATERIALES Y MÉTODO

2.1 MATERIALES

A continuación se listan los materiales utilizados para el desarrollo del presente trabajo de grado.

- **NTC-ISO 9001: 2008:** Es una Norma Internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que la empresa de fabricación de software, caso de estudio debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos.
- **Modelo CMMI:** El modelo de madurez CMMI es un modelo de calidad del software que clasifica a las empresas en niveles de madurez; fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad Carnegie-Mellon en USA. El modelo de madurez de la Capacidad es un enfoque para la mejora de los procesos; cuenta con los elementos esenciales para el desarrollo de un proceso efectivo y mide la madurez del desarrollo del software en una escala del 1 al 5.

2.2 MÉTODO

La siguiente metodología será utilizada para el desarrollo de esta investigación, la cual hace parte del cumplimiento de los objetivos específicos y por ende a la propuesta plan de mejoramiento de la calidad para el desarrollo de software.

Documental descriptiva. Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas". Para llevar a cabo de manera satisfactoria la investigación se requiere la definición de los requerimientos por medio de una documentación documental, que permiten darle soporte y mayor veracidad al estudio realizado y obtener nuevos conocimientos para el análisis del mismo.

Se recopilara información del modelo CMMI, procesos, planes de calidad y también con la ayuda de artículos de internet, tesis, trabajos de investigación referentes al tema.

A continuación se describen de forma sucinta las actividades desarrolladas:

2.2.1 Desglose de la norma ISO 9001:2008

ISO 9001 es una Norma Internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad.

Requisitos:

Ítem: 4.1 Requisitos generales:

La empresa de fabricación de software, caso de estudio debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

- Determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- Determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.
- Realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos.
- Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

La organización debe gestionar estos procesos de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional, en los casos en que la organización opte por contratar externamente cualquier proceso que afecte a la conformidad del producto con los requisitos, la organización debe asegurarse de controlar tales procesos. El tipo y grado de control a aplicar sobre dichos procesos contratados externamente debe estar definido dentro del sistema de gestión de la calidad.

Ítem: 4.2. Requisitos de la documentación:

Ítem: 4.2.1 Generalidades

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- Declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad.
- Manual de la calidad.
- Procedimientos documentados y los registros requeridos por esta Norma Internacional, y
- Documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

Ítem: 4.2.2 Manual de la calidad:

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- El alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión.
- Los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos.
- Descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

Ítem : 4.2.3 Control de los documentos

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo especial de documento y se controlan de acuerdo con los requisitos citados en el manual de calidad. Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para.

- Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos.
- Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso; y que permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

Ítem : 4.2.4 Control de los registros

Los registros establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad deben controlarse. La empresa de fabricación de software, caso de estudio debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.

Ítem : 5.1 Compromiso de la dirección:

Se debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de calidad, así como la mejora continua de su eficacia.

- Estableciendo la política de la calidad

- Asegurando que se establecen los objetivos de la calidad
- Llevando a cabo las revisiones por la dirección
- Asegurando la disponibilidad de los recursos

Ítem : 5.3 Política de calidad :

La alta dirección debe asegurarse de que la política de calidad:

- Es adecuada al propósito de la organización
- Incluye el compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.
- Es comunicada y entendida dentro de la organización.

Ítem : 7.1 Planificación de la realización del producto

La empresa de fabricación de software, caso de estudio debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto de software. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Y durante la planificación del producto la empresa debe determinar lo siguiente.

- Objetivos de la calidad y los requisitos para el producto.
- Establecer procesos y documentos, y de proporcionar recursos específicos para el producto.
- Actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo.
- los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos

Ítem : 7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto

La empresa caso de estudio de fabricación de software, debe determinar.

- Requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma.
- Requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido.
- Requisitos legales y reglamentarios aplicables al producto, y
- Cualquier requisito adicional que la organización considere necesario.

Ítem : 7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto

La empresa de fabricación de software, caso de estudio debe revisar los requisitos relacionados con el producto. Esta revisión debe efectuarse antes de que la empresa se comprometa a proporcionar un producto al cliente y debe asegurarse de lo siguiente:

- Están definidos los requisitos del producto,
- Están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente, y
- La empresa tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos.

Cuando un cliente no proporciona una declaración documentada de los requisitos, la empresa de fabricación de software, caso de estudio debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación.

Ítem : 7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo

La empresa de fabricación de software, caso de estudio debe planificar y controlar el diseño y desarrollo de su producto y debe determinar lo siguiente:

- Las etapas del diseño y desarrollo,
- La revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo, y
- Las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo.

Ítem : 7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo

Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantenerse registros. Estos elementos de entrada deben incluir:

- Requisitos funcionales y de desempeño,
- Requisitos legales y reglamentarios aplicables,
- Información proveniente de diseños previos similares, cuando sea aplicable, y cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo.

Los elementos de entrada deben revisarse para comprobar que sean adecuados. Los requisitos deben estar completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios.

Ítem : 7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo

Los resultados del diseño y desarrollo deben proporcionarse de manera adecuada para la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y deben aprobarse antes de su liberación. Los resultados del diseño y desarrollo deben:

- Cumplir los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo,
- Proporcionar información apropiada para la producción del producto.
- Contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto, y

- Especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto.

Ítem : 7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo

En las etapas adecuadas, deben realizarse revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado para .

- Evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos, e
- Identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

Los participantes en dichas revisiones deben incluir representantes de las funciones relacionadas con las etapas de diseño y desarrollo que se están revisando; deben mantenerse registros de los resultados de las revisiones.

Ítem : 7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo

Se debe realizar la verificación, de acuerdo con lo planificado, para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo; deben mantenerse registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria.

Ítem : 7.3.6 Validación del diseño y desarrollo

Se debe realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos siempre que sea factible, la validación debe completarse antes de la entrega o implementación del producto.

Ítem : 7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo

Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y deben mantenerse registros, los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, según sea apropiado, y aprobarse por el cliente antes de su implementación. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado; deben mantenerse registros de los resultados de la revisión de los cambios.

Ítem : 8 Medición, análisis y mejora

La empresa de fabricación de software, caso de estudio deberá planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- Demostrar la conformidad con los requisitos del producto,
- Asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y

- Mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

Ítem : 8.2. 1 Satisfacción del cliente

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la empresa de fabricación de software caso de estudio debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la empresa; deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

2.2.2 Análisis del modelo CMMI

El modelo de madurez de la Capacidad (CMMI) es un modelo de calidad del software que clasifica a las empresas en niveles de madurez; fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad Carnegie-Mellon en USA.

El modelo de madurez de la Capacidad es un enfoque para la mejora de los procesos; cuenta con los elementos esenciales para el desarrollo de un proceso efectivo y mide la madurez del desarrollo del software en una escala del 1 al 5.

Objetivos del CMMI:

- Producir servicios y Productos de alta calidad.
- Crear valor para los accionistas.
- Mejorar la satisfacción del cliente.
- Incrementar la participación en el mercado.
- Ganar reconocimiento en la industria.

Niveles de Madurez

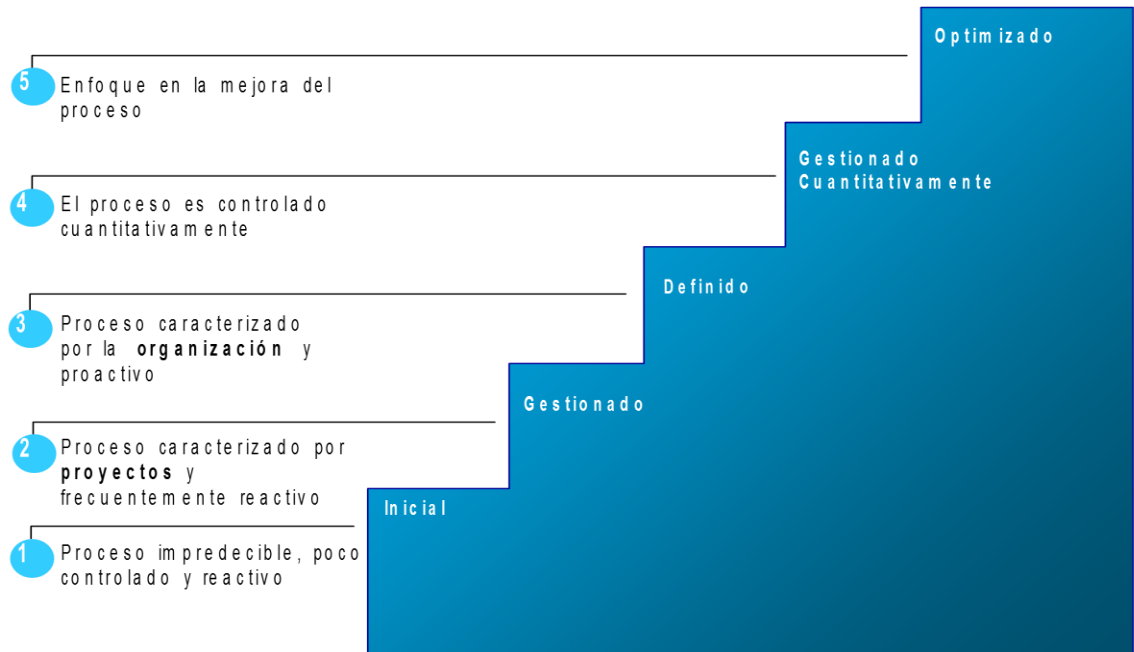


Figura 1 Modelo CMMI

Tabla 1. Nivel de madurez

Nivel de madurez	Descripción
1.- Inicial	Entorno caótico o de programación heroica. El desarrollo del software no se basa en procesos sino en esfuerzo personal "ad hoc" para cada situación.
2.- Repetible	Se emplean procesos básicos de gestión de proyectos para trazar costes, agendas y funcionalidad. La organización repite las prácticas que se van revelando exitosas.
3.- Definido	Los procesos de software, tanto de ingeniería como de gestión, se encuentran documentados, integrados como actuación estándar de la organización; y se emplean en todos los proyectos
4.- Gestionado	Se obtienen mediciones detalladas de todos los procesos y se mide cuantitativamente tanto los procesos como sus productos.
5.- Optimizado	La retro-información cuantitativa que se obtiene a través de la ingeniería de procesos se emplea para mejora continua e innovación.

Nivel Inicial: En este nivel es en donde se encuentran la mayoría de las organizaciones que no tienen definidos sus procesos, no es posible entregar el

proyecto en las fechas acordadas, es decir no hay un seguimiento sobre el estado del proyecto.

Nivel Repetible: En este nivel el proyecto es gestionado y controlado durante el desarrollo del mismo; se puede identificar claramente el estado del proyecto en cualquier etapa de su desarrollo. Procesos a implantar para alcanzar este nivel. Gestión de requisitos, planificación de proyectos, seguimiento y control de proyectos, gestión de proveedores, aseguramiento de la calidad, gestión de la configuración.

Nivel Definido: Estar en este nivel significa que la forma de desarrollar proyectos está definida, es decir establecida, documentada y que existen métricas, obtención de datos reales para la consecución de objetivos concretos. El proceso es proactivo y se ve a nivel de la organización. Procesos a implantar para alcanzar este nivel. Desarrollo de requisitos, solución técnica, integración del producto, verificación, validación, desarrollo y mejora de los procesos de la organización, definición de los procesos de la organización, planificación de la formación, gestión de riesgos, análisis y resolución de toma de decisiones.

Nivel Gestionado: En este nivel el proceso que se sigue es medido y controlado; los proyectos usan objetivos medibles para alcanzar las necesidades de los clientes y de la misma organización. Procesos a implantar para alcanzar este nivel. Gestión cuantitativa de proyectos, mejora de los procesos de la organización

Nivel 5 Optimizado: Estar en este nivel significa que los procesos utilizados dentro de los proyectos se encuentran orientados a la mejora diaria de las actividades, mejoras incrementales e innovadoras de los procesos que mediante métricas son identificadas, evaluadas y puestas en práctica. El proceso se enfoca en la mejora continua. Los procesos que hay que implantar para alcanzar este nivel son. Innovación organizacional, análisis y resolución de las causas.

2.2.3 Identificación de las falencias

Todo proyecto de desarrollo de software debe partir de un buen plan de procesos, la planificación enfoca su atención en las metas del proyecto riesgos potenciales y algunos problemas que pueden presentarse para dar cumplimiento a las metas; en el desarrollo del software la calidad es un tema de gran interés que crece de forma continua, pues cada día los clientes son más

selectivos con su producto y rechazan a aquellos de poca calidad. Las principales falencias que se presentan en la planificación de un proyecto de desarrollo de software son las siguientes:

- Requerimientos incorrectos e incompletos.
- La mayoría de las especificaciones de los requerimientos son inestables y sujetas a cambios mayores las cuales afectan las especificaciones iniciales del proyecto.
- La planificación de costos y plazos no es actualizada y se basa en necesidades de mercadeo y no de los requerimientos del sistema.
- Estimación del proyecto con tiempos demasiado ajustados, solo en un 50% se cumple lo planificado
- La mayoría de las organizaciones de desarrollo de software no ponen en práctica las lecciones aprendidas de los proyectos anteriores.
- No se siguen adecuadamente los procesos establecidos por la compañía para el desarrollo del Software.
- Incumplimiento de plazos y presupuestos; se presentan demasiados altibajos de productividad.
- Presión excesiva en el tiempo de ejecución y a la vez se presenta la ausencia de las especificaciones técnicas.
- Se entrega al cliente su producto con por lo menos un 15% de errores

2.2.4 Propuesta de mejoramiento

Mediante reuniones con los directores de proyecto, y el director de calidad, se presenta una propuesta de mejoramiento con el fin de dar un mayor enfoque a sus procesos y de esta manera asegurar la calidad del software.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Como consecuencia del plan de mejoramiento de la calidad para una empresa de fabricación de software se obtuvieron los resultados que se mencionan a continuación:

No se siguen adecuadamente los procesos establecidos por la compañía para el desarrollo del Software.

La empresa caso de estudio no pone en práctica las lecciones aprendidas de los proyectos anteriores.

Se entrega al cliente su producto con por lo menos un 15% de errores; no se realizan estimaciones de tiempo ni de costos en tiempos reales.

La mayoría de las especificaciones de los requerimientos son inestables y sujetas a cambios mayores las cuales afectan las especificaciones iniciales del proyecto.

Estimación del proyecto con tiempos demasiado ajustados, solo en un 50% se cumple lo planificado.

El Plan de Mejoramiento de la Calidad, se centra en aplicar el modelo de madurez CMMI el cual tiene un enfoque para la mejora de los procesos; cuenta con los elementos esenciales para el desarrollo de un proceso efectivo y mide la madurez del desarrollo del software en una escala del uno al cinco. Integra disciplinas como sistemas y software en un solo marco de trabajo, describe formas efectivas y probadas de hacer las cosas.

La aplicación de CMMI contribuirá a la mejora de los procesos de desarrollo; proporcionara un marco estructurado para evaluar los procesos actuales de la compañía, se establecerán planes de mejora y se implementaran dichas mejoras todo esto permitirá reducir el número de defectos entregados al cliente.

Establecer objetivos cuantitativos para el proceso: Establecer y mantener los objetivos cuantitativos para el proceso de definición de procesos de la organización, los cuales tratan la calidad y el rendimiento del proceso en base a las necesidades del cliente y a los objetivos de negocio.

Estabilizar el rendimiento del subproceso: estabilizar el rendimiento de uno o más subprocesos para determinar la capacidad del proceso de definición de procesos de la organización para lograr los objetivos cuantitativos establecidos de calidad y de rendimiento del proceso.

Corregir las causas raíz de los problemas: Identificar y corregir las causas raíz de los defectos y de otros problemas en el proceso de definición de procesos de la organización.

OBJETIVO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO :			
Establecer la integración de los procesos y la mejora del producto (software) basados en el modelo de madurez CMMI.			
Actividades a realizar	Como	Propósito de la Actividad	Fecha de Seguimiento
Definir y establecer los requisitos para el adecuado desarrollo del software	Reunión directa con el cliente	Definir requisitos que sirvan como lineamiento para el desarrollo del software bajo cualquier plataforma.	Tercer lunes de cada mes en la reunión de seguimiento de proyecto.
Los procesos gerenciales están establecidos, son comunicados a todos los miembros de la compañía y se exige su aplicación.	Charlas a grupos de usuarios, publicaciones en carteleras, envío de correos, y mensajes en la intranet.	Concientizar a todos los miembros de la organización de la importancia de seguir los procesos gerenciales.	Tercer lunes de cada mes en la reunión de seguimiento de proyecto.
Cada miembro del equipo cumple con su rol y conoce sus responsabilidades.	Charlas a grupos de usuarios, publicaciones en carteleras, envío de correos, y mensajes en la intranet.	Que cada persona conozca claramente su rol dentro de su equipo de trabajo.	Tercer lunes de cada mes en la reunión de seguimiento de proyecto.
Al inicio de un proyecto las estimaciones de tiempo y costos se basan en experiencias anteriores, en lecciones aprendidas reales y cuantificadas .	Basándose en experiencias de otros proyectos, en lecciones aprendidas.	Lograr estimar el desarrollo de un proyecto, en un tiempo más acorde para lograr el cumplimiento de fechas de entrega.	Tercer lunes de cada mes en la reunión de seguimiento de proyecto.
Se tienen establecidos objetivos cuantificables que permiten medir la calidad del	Aplicando calidad en toda la etapa del ciclo de desarrollo de software	Entregar al cliente un producto con cero errores	Tercer lunes de cada mes en la reunión de seguimiento de proyecto.

producto .			
Controlar la calidad del producto para garantizar la satisfacción del cliente.	Mediante la detección temprana de errores	Realizar revisiones periódicas que permitan controlar y garantizar la calidad del producto.	Tercer lunes de cada mes en la reunión de seguimiento de proyecto.

3 CONCLUSIONES

- La implementación del Modelo CMMI, para el desarrollo de software ha sido uno de los más grandes marcos de referencia a nivel mundial. El modelo mide la capacidad de los procesos establecidos y definidos por las empresas para desarrollar el software con la calidad que el cliente espera.
- Con el desarrollo del presente trabajo de grado se evidencia que para toda empresa que fabrica software es importante tener procesos claramente definidos, ya que estos procesos son finalmente el producto que consume el cliente.
- Con la implementación del modelo CMMI se logra un mejoramiento continuo en los procesos definidos por la empresa de fabricación de software.
- La propuesta planteada para el mejoramiento de la calidad en el desarrollo de software le permitirá a la empresa ser más competitiva en la calidad de su producto (software).
- El desarrollo de este trabajo de grado permite identificar que el desarrollo del software con calidad se ha convertido en una de las prioridades más importantes ya que se requiere aplicar calidad en todo su ciclo de vida.

REFERENCIAS

[1] Consultado en [en línea] [julio-15-2013] disponible en:

<http://allsoft.mx/recursos/EIModeloCMMI.pdf>

[2] Consultado en [en línea] [julio-14-2013] disponible en:

<http://www.asesoftware.com/web/es/acerca-de-nosotros/acreditaciones.html>

[3] Consultado en [en línea] [julio-14-2013] disponible en:

<http://www.asesoftware.com/web/es/acerca-de-nosotros/acreditaciones.html>

[4] Consultado en [en línea] [julio-15-2013] disponible en:

<http://www.sei.cmu.edu/cm mi/>

[5] Consultado en [en línea] [julio-11-2013] disponible en:

<http://www.oocities.org/es/annadugarte/seminario/ Metodologia.htm>

[6] Consultado en [en línea] [Enero-05-2014] disponible en:

<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR4822.pdf>