

Normas y/o estándares aplicables a proyectos de T.I.



Sistemas de Calidad en TI

Contenido

•••

Contenido
Introducción.....
Normas y/o estándares aplicables a proyectos de T.I.....
Ventajas de los Modelos / Estándares de Calidad del Software.....
Clasificación.....
ISO
Familia ISO.....
CMMI.....
IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).....
PSP(Proceso Personal del Software)
TSP (Team software Process).....
Moprosoft.....
Conclusiones.....

Introducción

En el presente documento se conocerá los conceptos de estándares y normas, además de las diferencias de cada uno de ellos.

Serán analizadas normas y estándares más importantes que se aplican al desarrollo de software ya que actualmente la calidad es importante para poder satisfacer a los clientes que soliciten un sistema, donde cada vez existe mucho mayor competitividad lo cual hace que cada uno de los desarrolladores busque opciones de como poder desarrollar software de calidad cumpliendo con sus normas y parámetros.

En la actualidad la Calidad del Software es un factor fundamental para el desarrollo del negocio de una empresa. Este trabajo de investigación pretende dar a conocer algunos de los Modelos y/o Estándares de Calidad del Software existentes, los cuales son comparados a nivel Proceso y Producto.

Serán abordados específicamente de estándares y normas aplicados al desarrollo de software y esos son: ISO, CMMI, IEEE, PSP y TSP.

Normas y/o estándares aplicables a proyectos de T.I.

El software juega un papel muy importante para el desarrollo de las organizaciones. Día tras día son liberados para su uso distintos tipos de programas para diferentes clases de clientes, los hay para cada necesidad de tal manera que resulta difícil imaginar alguna situación en la que el software no estuviera presente, dado que es uno de los componentes básicos de la tecnología que se involucra en las empresas, no sólo como soporte a los procesos de negocio, productivos y administrativos, sino como parte integral de las estrategias corporativas para la generación de ventajas competitivas.

Es una gran oportunidad y un reto para la industria del software desarrollar las estrategias que le permitan un posicionamiento y un reconocimiento internacional con productos competitivos de exportación, lo que requerirá entre otras, de la elección e implantación del Modelo o Estándar de Calidad indicado, dejando de lado la informalidad que caracteriza a nuestra industria nacional de software.

La **Calidad del Software** es “la concordancia con los requerimientos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo documentados y con las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente”. La Calidad del Software (CS) es una disciplina más dentro de la Ingeniería del Software. El principal instrumento para garantizar la calidad de las aplicaciones sigue siendo el Plan de Calidad, el cual se basa en normas o estándares genéricos y en procedimientos particulares. Los procedimientos pueden variar en cada organización, pero lo importante es que estén escritos, personalizados, adaptados a los procesos de la organización y que se sean cumplidos (Scalone, 2006).

Los **Modelos de Calidad** son aquellos documentos que integran la mayor parte de las mejores prácticas, proponen temas de administración en los que cada organización debe hacer énfasis, integran diferentes prácticas dirigidas a los procesos clave y permiten medir los avances en calidad.

Los **Estándares de Calidad** son aquellos que permiten definir un conjunto de criterios de desarrollo que guían la forma en que se aplica la Ingeniería del Software. Los estándares suministran los medios para que todos los procesos se realicen de la misma forma y son una guía para lograr la productividad y la calidad.

Los Modelos y/o Estándares permiten que las Empresas de Software realicen sus tareas y funciones teniendo en cuenta la Calidad. Implantar Modelos o Estándares de Calidad tiene como objetivo principal que las empresas desarrollen sistemáticamente, productos, bienes y servicios de mejor calidad y cumplan con las necesidades y deseos de los clientes. Para esto, se requiere de un Modelo / Estándar que permita:

- 1 Unir la misión de la empresa y el esfuerzo de cada área en una sinergia de resultados hacia la competitividad y la calidad de clase mundial
- 1 Tener procesos y procedimientos ágiles; y comprensibles para todos los involucrados, pasando por las etapas de desarrollo, prueba, producción y satisfacción del cliente.

Para tener éxito en la implantación de un Modelo / Estándar de Calidad del Software se requiere que los directivos comprendan la necesidad de fomentar en la empresa los siguientes conceptos:

- Establecer una cultura de calidad en la empresa.
- Establecer la atención centrada en el cliente creando el máximo valor.
- Inculcar en todos la premisa de hacerlo bien, a la primera vez y siempre.
- Crear constancia y ser perseverante con el propósito de mejorar los productos de software y servicios.
- Realizar propuestas de innovación para mejorar la efectividad de la cadena de valor.
- Establecer que los procesos, los métodos y sistemas deben estar sujetos a ciclos de mejora continua.
- Establecer un programa para el diseño e implantación de los procesos y sistemas que integran el Modelo / Estándar de Calidad del Software.
- Contribuir con la sociedad promoviendo los valores de calidad y generando un compromiso con el bienestar de la sociedad y con la conservación del medio ambiente.

La correcta determinación e implementación del Modelo o Estándar de Calidad ayuda a que la empresa pueda disminuir sus costos de desarrollo, aumentar las ganancias y administrar mejor sus recursos.

El software maneja o administra datos, los cuales pueden ser evaluados desde el punto de vista de la calidad (*Figura 1*).

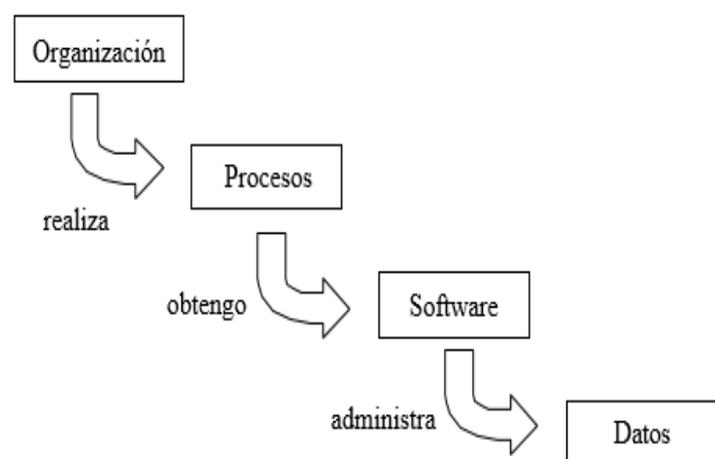


Figura 1. Niveles de calidad.

La obtención de un Software con Calidad implica la utilización de metodologías o procedimientos estándares para el análisis, diseño, programación y prueba del software, que

permitan uniformar la filosofía de trabajo, en aras de lograr una mayor confiabilidad, facilidad de mantenimiento y facilidad de prueba, a la vez que eleven la productividad, tanto para la labor de desarrollo como para el Control de Calidad del Software. La calidad del producto de software abarca los siguientes aspectos:

- ❶ **Calidad Interna:** medible a partir de las características intrínsecas, como el código fuente.
- ❷ **Calidad Externa:** medible en el comportamiento del producto, como en una prueba.
- ❸ **Calidad en Uso:** durante la utilización efectiva por parte del usuario.

Ventajas de los Modelos / Estándares de Calidad del Software

Las ventajas de implantar Modelos o Estándares de Calidad del Software son:

- Tener una oportunidad para corregir los procesos de software que se hayan desajustado con el tiempo.
- Clasificar a las empresas como de clase mundial.
- Certificar la competitividad internacional requerida para competir en todos los mercados.
- Cambiar la actitud del personal de la empresa.
- Desarrollar y mejorar el nivel y la calidad de vida del personal.
- Generar una cultura organizacional enfocada a cumplir con los requisitos de los clientes.
- Realizar una mejora continua en la calidad de los procesos de software utilizados, servicios y productos de software.
- Lograr que la empresa de software sea más competitiva.
- Reducir los costos en todos los procesos.
- Aumentar la productividad, efectividad y utilidad de la empresa.
- Asegurar la satisfacción de los clientes internos y externos.
- Tener productos de software y servicios con valor agregado.
- Tener aceptación total de los clientes.
- Tener permanentemente mejores procesos, productos de software y servicios.
- Tener criterios de medición e indicadores congruentes que se utilizan en la empresa para comparar respecto de las mejores prácticas, para conocer fortalezas y debilidades de la empresa; y establecer las estrategias necesarias para realizar mejoras.

Clasificación

ISO

La Organización Internacional para la Estandarización, ISO por sus siglas en inglés (*International Organization for Standardization*), es una federación mundial que agrupa a representantes de cada uno de los organismos nacionales de estandarización (como lo es el IRAM en la Argentina), y que tiene como objeto desarrollar estándares internacionales que faciliten el comercio internacional (Administración de las Operaciones, 2017).

Las series de ISO 9000 son un grupo de 5 individualidades, pero relacionadas entre sí, siendo estándares internacionales de administración de la calidad y aseguramiento de la misma. Algunos de los beneficios que se alcanzan al instrumentar estas series en la empresa, son:

- 1 La posibilidad de darle calidad al producto o servicio
- 1 Evitar costos de inspecciones finales, costos de garantías y procesos.
- 1 Puede reducirse el número de auditorías de los clientes a los procesos de operación.
- 1 Mayor aceptación por parte de los clientes y acogida en los mercados tanto nacionales como internacionales.

Uno de estos modelos base son las normas estándares de calidad ISO 9000 que en especial han creado un interés masivo para la industria de software a causa de su aceptación a nivel internacional de muchas compañías importantes (Karron10, 2017).

Familia ISO

Las series de normas ISO relacionadas con la calidad constituyen lo que se denomina familia de normas, las que abarcan distintos aspectos relacionados con la calidad:

ISO 9000: Sistemas de Gestión de Calidad

Fundamentos, vocabulario, requisitos, elementos del sistema de calidad, calidad en diseño, fabricación, inspección, instalación, venta, servicio post venta, directrices para la mejora del desempeño.

Las ISO 9000:2000 quedaron conformadas por tres grandes apartados:

- 1 ISO 9000:2000, Sistemas de Gestión de Calidad: Principios y vocabulario.
- 1 ISO 9001:2000, que trata sobre los requisitos de los Sistemas de Gestión de Calidad, y las
- 1 ISO 9004:2000, que se refieren a recomendaciones para llevar a cabo las mejoras de calidad

Las características más importantes y novedosas de esta serie son:

- 1 La orientación hacia el cliente
- 1 La gestión integrada
- 1 El énfasis en el proceso de negocios
- 1 La incorporación de la Mejora Continua
- 1 La medición de la satisfacción del cliente

ISO 10000: Guías para implementar Sistemas de Gestión de Calidad/ Reportes Técnicos

Guía para planes de calidad, para la gestión de proyectos, para la documentación de los SGC, para la gestión de efectos económicos de la calidad, para aplicación de técnicas estadísticas en las Normas ISO 9000. Requisitos de aseguramiento de la calidad para equipamiento de medición, aseguramiento de la medición.

ISO 14000: Sistemas de Gestión Ambiental de las Organizaciones.

Principios ambientales, etiquetado ambiental, ciclo de vida del producto, programas de revisión ambiental, auditorías.

ISO 19011: Directrices para la Auditoría de los SGC y/o Ambiental



Figura 2. Directrices norma ISO.

CMMI

Integración de modelos de madurez de capacidades o *Capability maturity model integration* (**CMMI**) es un modelo que tiene como objetivo la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software. Agrupa las mejores prácticas relacionadas a las actividades de desarrollo y mantenimiento de sistemas, asociado a todo el ciclo de vida de los productos y sistemas (Montiel, 2017).

Este modelo puede ser utilizado como guía para mejorar las actividades de un proyecto, área u organización, ya que proporciona un marco de referencia para evaluar la efectividad de los procesos actuales, facilitando con ello la definición de actividades, prioridades y metas para garantizar la mejora continua.

CMMI se ha estado convirtiendo poco a poco en un estándar que puede ser usado para promocionar la capacidad de desarrollar software de alta calidad, o que puede dar una ventaja competitiva si se desea participar en proyectos difíciles y con gran riesgo, es por esto que tiene un costo alto pero muy buenas ganancias (Montiel, 2017).

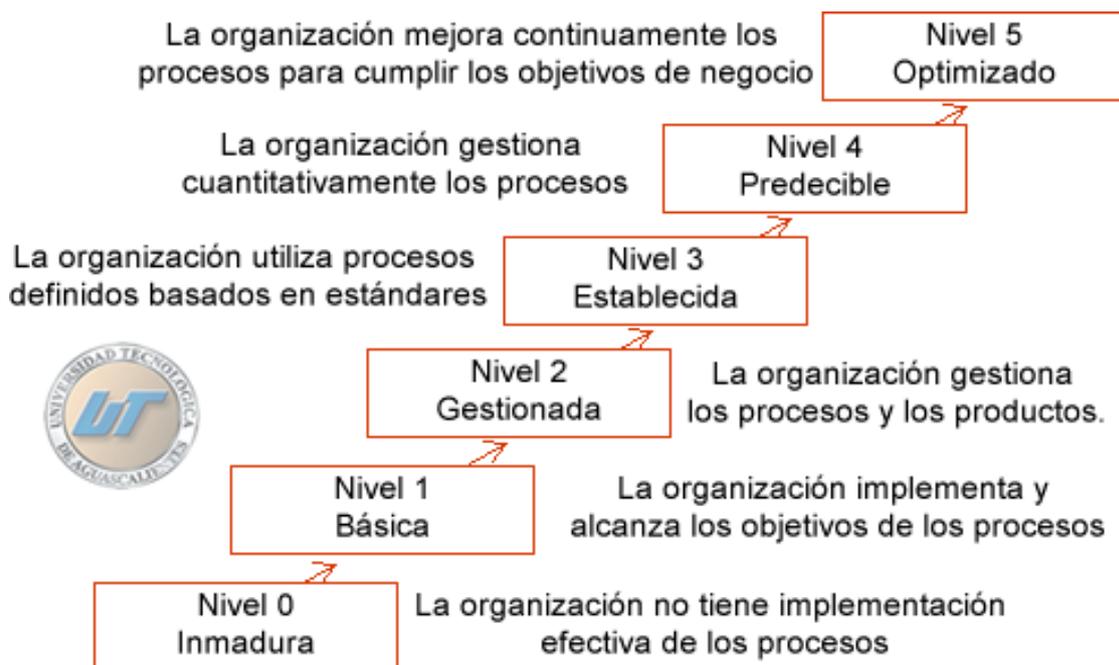


Figura 3. Niveles de CMMI.

CMMI cuenta con 25 áreas de proceso, que son un conjunto de prácticas que se deben realizar en forma colectiva con el objetivo de lograr una cierta meta, y que están agrupadas en 4 niveles de madurez.

El nivel 2 (gestionado) cuenta con 7 áreas de proceso, el nivel 3 (Establecida) con 14 adicionales, el nivel 4 (Predecible) con 2 adicionales y finalmente el nivel 5 (Optimizado) con 2 más.

Para entender con más claridad lo anterior, revisemos la siguiente imagen:

Niveles	Áreas de proceso
Optimizado	CAR- Análisis y resolución casual OID- Innovación y despliegue organizacional
Predecible	QPM- Gestión de proyectos cuantitativa OPP- Desempeño de procesos organizacionales.
Establecida	DAR- Análisis de dirección y re4solucion IPM- Gestión integral de proyectos + IPPD OPD- Definición organizacional de procesos + IPPD OPF- Enfoque organizacional de procesos OT- Capacitación organizacional. PI – Integración de productos. RD – Desarrollo de requerimientos RSKM – Gestión de riesgo TS – Solución técnica VAL- Validación VER - Verificación
Gestionada	CM- Gestión de la configuración MA- Medición y análisis PMC- Monitoreo y control de proyectos PP- Planeación de proyectos PPQA- Aseguramiento de calidad de productos y procesos REQM- Administración de requerimientos SAM- Gestión de acuerdo con proveedores



Figura 4. Áreas de proceso por nivel.

Este modelo es muy parecido a la norma ISO 15504 hablando de la evaluación y mejora de la calidad software, entonces nos preguntamos: (Montiel, 2017)

- 1 **Nivel 1 Inicial o ejecutando:** Este es el nivel en donde todas las empresas que no tienen procesos, es donde el proceso se ejecuta y se logra su objetivo, así sea fuera de presupuesto y de cronograma.
- 1 **Nivel 2 Repetible:** Se da cuando el éxito de los resultados obtenidos se pueden repetir.
- 1 **Nivel 3 Definido:** Significa que la forma de desarrollar proyectos está definida, establecida, documentada y que existen métricas.
- 1 **Nivel 4 Administrado:** Los proyectos usan objetivos medibles y cuantificables para alcanzar cubrir las necesidades de los clientes y la organización. Es decir, se usan métricas para gestionar la organización.
- 1 **Nivel 5 Optimizado:** Los procesos de los proyectos y de la organización están orientados a la mejora de las actividades, que mediante métricas son identificadas, evaluadas y puestas en práctica.

La necesidad de una gestión eficiente y eficaz de la tecnología de la información (TI) ha puesto en marcha desde hace muchos años el desarrollo, por distintos organismos e instituciones, de normas o "buenas prácticas" para los distintos aspectos de TI.

Auditoría y mejora de procesos TI

Cuando el éxito de su empresa depende de las tecnologías de la información, tanto si realiza proyectos internos o externos como si gestiona el servicio TI, es necesario evaluar su funcionamiento y detectar oportunidades de mejora.

Gracias a los proyectos de mejora de procesos de TI, podrá implantar en su organización las mejores prácticas de gestión de proyectos y del servicio, identificando los principales cuellos de botella y desplegando de una manera priorizada y realista medidas que aumenten su eficacia en la realización de proyectos y la gestión de los servicios de TI.

Y si presta servicios informáticos, le interesará aumentar la rentabilidad de sus proyectos, así como garantizar a sus potenciales clientes la calidad de los mismos mediante la certificación de su empresa con estándares reconocidos de tecnologías de la información, como:

-  Desarrollo de software, gestión del servicio y de los proveedores, mediante CMMI.
-  Metodologías ágiles de desarrollo como Scrum y Extreme Programming.
-  Gestión integral de tecnologías de la información para pymes con ITMark.
-  Seguridad de tecnologías de la información con ISO 17799 y COBIT.
-  Gestión de servicios de tecnologías de la información con ITIL.

CMMI es el estándar más reconocido para la mejora de procesos en mejora de procesos para el desarrollo de proyectos, gestión de proveedores y gestión del servicio.

Cabe acotar nuevamente que el objetivo principal de estos niveles de madurez es lograr un nivel de estandarización adecuado para cada compañía respecto a sus procesos de desarrollo de software, con la finalidad de gestionar los proyectos de software adecuadamente y así lograr cumplir con los objetivos planificados para dicho proyecto. Es importante recordar también que lo primordial no es lograr la certificación de los procesos de la organización sino lograr una institucionalización de dichos procesos estandarizados que conlleven a la realización de los objetivos definidos (Martinerz, 2017).

Mejoras

-  Desarrolla un marco de actuación para permitir el crecimiento de otras disciplinas.
-  Nuevo énfasis sobre el producto, así como sobre los procesos, incluyendo las interacciones con el cliente.
-  Mayor importancia, desde las fases iniciales, del análisis y la medición de los procesos empresariales.
-  Cobertura de servicios, así como de sistemas.

- Especial énfasis sobre la capacidad de los procesos y madurez de la organización en su conjunto (no exclusivamente en el área de ingeniería del software).
- Mejor cobertura de la gestión de ingeniería integrada.
- Énfasis sobre las mejoras medibles y cuantificables para alcanzar los objetivos del negocio empresarial.
- Existe un nuevo enfoque de la formación. La educación y el entrenamiento adecuado para la mejora de la eficacia y de la eficiencia.
- Favorece el establecimiento de un ambiente adecuado para la gestión de los cambios dentro de la organización.
- Proporciona compatibilidad con los principios, requisitos y recomendaciones de la Norma ISO 9000:2000.
- Sienta las bases para que las organizaciones del sector de desarrollo del software se encaminen hacia el ciclo de la mejora continua.

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)



IEEE corresponde a las siglas de The Institute of Electrical and Electronics Engineers, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Es la

mayor asociación internacional sin ánimo de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, ingenieros en sistemas e ingenieros en telecomunicaciones.

IEEE es uno de los fabricantes de estándares líder en el mundo. La IEEE desarrolla sus estándares trabajando a través de la asociación de estándares IEEE-SA. Los estándares IEEE afectan a las industrias de alto rango incluyendo energía, biomédica, salud, información, telecomunicaciones transportes, nanotecnologías y muchas otras. En el 2005, IEEE tenía cerca de 900 estándares activos, con 500 estándares en desarrollo. Uno de los estándares IEEE más notables es el IEEE 802 LAN/MAN grupo de estándares que incluye el estándar IEEE 802.3 Ethernet y el estándar IEEE 802.11 para redes inalámbricas(Karron10, 2017).

Estándares y procesos de desarrollos de estándares de la IEEE

Algunos de los estándares que han pasado por este proceso son:

- 1 VHDL
- 1 POSIX
- 1 IEEE 1394
- 1 IEEE 488
- 1 IEEE 802

- 1 IEEE 802.11
- 1 IEEE 754

PSP(Proceso Personal del Software)

El **Personal Software Process (PSP)** es un proceso de software definido y medido diseñado para ser usado por medio de un Ingeniero de Software individual. El PSP fue desarrollado por Watts Humphrey y tiene como objetivo guiar el planeamiento y desarrollo de los módulos de software o pequeños programas; y es adaptable a otras tareas del personal. Es una tecnología de SEI (Software Engineering Institute) que trae disciplina a las prácticas de los Ingenieros de Software, mejorando la calidad del producto, aumentando los costos y reduciendo el tiempo del ciclo de desarrollo del software.

Permite estimar cuando se tarda un individuo en realizar una aplicación de software, para así calcular el presupuesto y asegurar la operatividad de los desarrollos. PSP se concentra en las prácticas de trabajo de los ingenieros en una forma individual.

El PSP se caracteriza porque es de uso personal y se aplica a programas pequeños de menor de 10.000 líneas de código. El PSP sirve para producir software de calidad, donde cada ingeniero debe trabajar en la necesidad de realizar trabajo de calidad (Karron10, 2017).

Con PSP los Ingenieros desarrollan software usando una propuesta estructurada y disciplinada. Los Ingenieros se ocupan de:

- 1 Seguir un proceso definido
- 1 Planificar, medir y seguir su trabajo
- 1 Administrar la calidad del producto
- 1 Aplicar aspectos cuantitativos para mejorar los procesos de trabajo personales.

Se aplica en la mayoría de las tareas de desarrollo de software como ser: (1) definición de requerimientos

- 1 Diseño de la arquitectura
- 1 Desarrollo del módulo
- 1 producción de la documentación
- 1 Pruebas del sistema
- 1 Mantenimiento del sistema
- 1 Desarrollo de pequeños programas.

PSP mejora significativamente el performance del personal durante el curso de entrenamiento de PSP y permite mejorar el negocio del desarrollo de software de varias maneras:

- Los datos del PSP mejoran el planeamiento y siguen los proyectos de software
- Eliminación de defectos en productos de alta calidad, así como reducciones en los costos de prueba y en el tiempo del ciclo
- PSP provee un espacio para aprender y practicar las mejoras del proceso
- PSP ayuda a los Ingenieros y a sus Gerentes a poner en práctica la administración del proceso cuantitativo.

La estructura del proceso PSP (Figura 12) comienza con los requerimientos, y con el primer llamado "**Planificación**". Hay un script de planificación que sirve de guía para este trabajo y un resumen de la planificación para registrar los datos de la planificación. Los Ingenieros registran el tiempo y los datos de los defectos. Al final del trabajo, durante la última etapa (post mortem), los Ingenieros sumarizan tanto los datos de los defectos como los tiempos, miden el tamaño del programa e ingresan estos datos en el resumen de plan. Luego, se entrega el producto terminado con el resumen de la planificación.

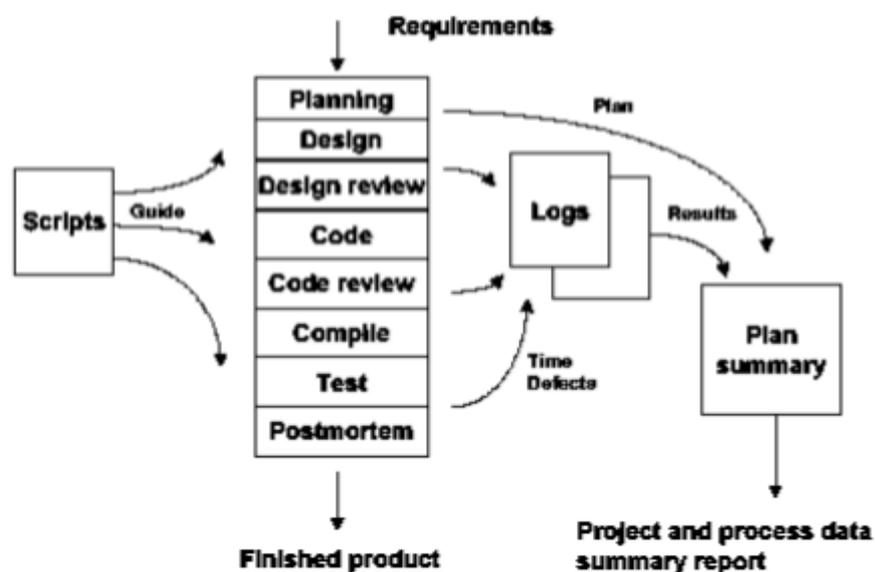


Figura 12 : Estructura del Proceso PSP

El proceso de PSP tiene un número de métodos que generalmente no son practicados por los Ingenieros. Los métodos de PSP son introducidos en una serie de 7 versiones o niveles de proceso. Estas versiones o niveles son **PSP0, PSP0.1, PSP1, PSP1.1, PSP2, PSP2.1 y PSP3** (Figura 14). Cada nivel tiene un conjunto de logs, forms, scripts y estándares. Cada nivel es construido en base al nivel anterior y agrega nuevos pasos al proceso. Esto minimiza el impacto del cambio del proceso en el Ingeniero, quien necesitará adaptarse a las nuevas técnicas.

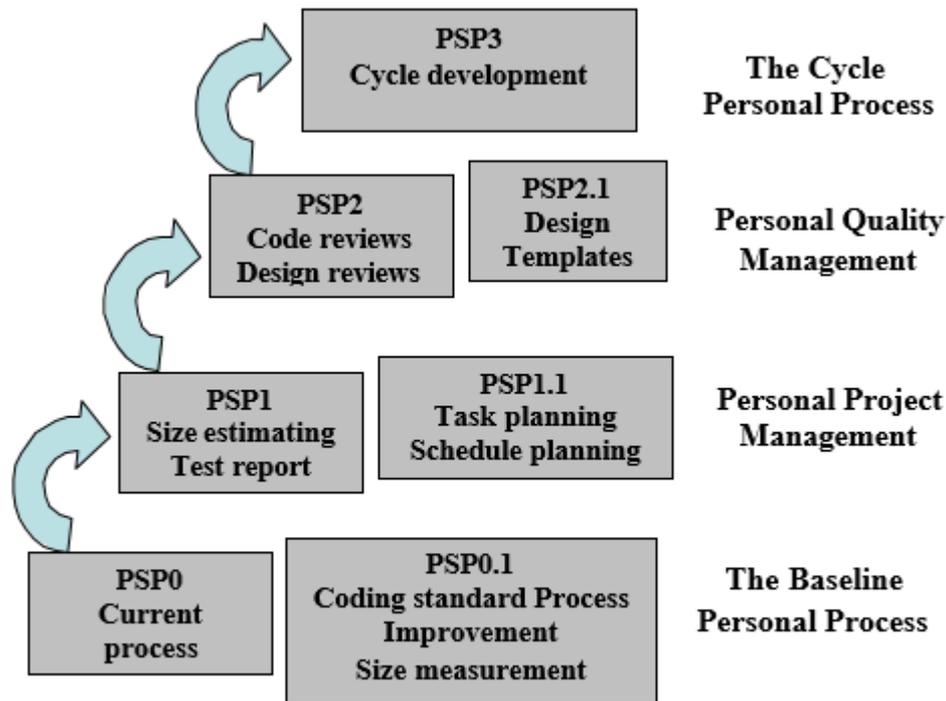


Figura 14: Niveles del Proceso PSP

Las 3 medidas básicas utilizadas en PSP son:

- 🌈 **Tiempo de desarrollo:** los minutos son la unidad de medida del tiempo de desarrollo. Se evalúa el número de minutos de cada etapa de PSP.
- 🌈 **Tamaño:** provee una base para estimar el tiempo de desarrollo. Las líneas de código (LOC) permiten cumplir lo definido anteriormente.
- 🌈 **Defectos:** es definido como un cambio que debe ser realizado en el diseño o codificación para que el programa compile correctamente. Toda otra medida de PSP es derivada de las mencionadas anteriormente.

TSP (Team software Process)

Es un método de establecimiento y mejora del trabajo en equipo para procesos de software. Fue desarrollado por Watt Humphrey en 1996. El objetivo era suministrar un proceso operacional que ayude a los Ingenieros hacer trabajos de calidad.

El principal motivador para el desarrollo de TSP fue la convicción que los equipos de Ingenieros puedan hacer el trabajo de manera extraordinaria, pero solo si ellos son formados y entrenados. El objetivo del TSP es construir y guiar a los equipos. Los equipos son requeridos para la mayoría de los proyectos de Ingeniería. El desarrollo de sistemas es una actividad en equipo, y la efectividad del equipo determina la calidad de la Ingeniería. En Ingeniería, los equipos de desarrollo tienen múltiples especialidades y todos los miembros trabajan en vista de un objetivo en común. Es un proceso para equipos de software, a través del cual se contribuyen equipos de alto rendimiento,

capaces de comprometerse con el plan y administración del desarrollo de software, así como de producir productos de calidad y a bajo costo, logrando el mejor desempeño posible (Karron10, 2017).

TSP proporciona directrices para ayudar a un equipo a establecer sus objetivos, a planificar sus procesos y a revisar su trabajo con el fin de que la organización pueda establecer prácticas de ingeniería avanzadas y así obtener productos eficientes, fiables y de calidad.

TSP está formado por dos componentes primarios que abarcan distintos aspectos del trabajo en equipo:

- 1) Formación del equipo de trabajo
- 2) Gestión del equipo de trabajo (Martinerz, 2017)

Objetivos

Los objetivos de TSP son:

- 1 Ayudar a los equipos de Ingeniería de Software a elaborar productos de calidad dentro de los costos y tiempos establecidos
- 1 Tener equipos rápidos y confiables
- 1 Optimizar el performance del equipo durante todo el proyecto.

Para el uso de TSP, los desarrolladores de software deben ser entrenados primero en PSP. Usando PSP, los desarrolladores:

- 1 Siguen un proceso personal definido y medido
- 1 Planifican el trabajo antes de hacerlo
- 1 Reúnen datos acerca del tiempo, tamaño y defecto
- 1 Utilizan estos datos para administrar el trabajo del personal y asegurar la calidad de los productos que se desarrollan.

TSP es una manera de guiar a los Ingenieros y a sus Gerentes en la utilización de métodos de trabajo en equipos efectivos. El equipo es un grupo de personas que comparten un objetivo en común. Un equipo debe tener más de un miembro y debe trabajar para alcanzar un objetivo en común. Los miembros del equipo deben tener roles, los cuales proveen un sentido de liderazgo y pertenencia.

Los roles ayudan a los miembros del equipo a realizar sus trabajos, prevenir conflictos y establecer un grado de control respecto de su ambiente de trabajo. El sentido de control es un requerimiento fundamental para que los miembros estén motivados. La interdependencia es un elemento importante del equipo de trabajo. Significa que cada miembro del equipo depende del performance de los otros miembros. La interdependencia mejora el performance individual debido a que los miembros pueden ayudarse.

Para ser efectivos, los equipos deben ser capaces de trabajar como unidades cohesivas. Los equipos efectivos tienen ciertas características en común:

- 1) El objetivo del equipo es importante, definido, visible y realista
- 2) Los recursos del equipo son adecuados al trabajo
- 3) Los miembros del equipo son motivados para alcanzar el objetivo del equipo
- 4) Los miembros cooperan entre sí
- 5) Los miembros del equipo son disciplinados en su trabajo.

El TSP está diseñado para establecer las condiciones que caracterizan a los equipos efectivos. Los principios para la construcción de un equipo utilizados en TSP para establecer estas condiciones son:

- Los miembros del equipo establecen objetivos en común y roles definidos, (2) el equipo desarrolla una estrategia
- Los miembros del equipo definen un proceso en común para su trabajo
- Todos los miembros del equipo participan en la producción del planeamiento, y cada miembro conoce su rol en ese planeamiento
- El equipo negocia el plan con la dirección
- La dirección revisa y acepta el plan negociado
- Los miembros del equipo se comunican de manera frecuente.

Hay varias maneras de construir equipos, las cuales requieren que los individuos trabajen conjuntamente para lograr las tareas demandadas. En TSP, esta tarea es llamada "lanzamiento del equipo. Cada uno de los 9 lanzamientos tiene un script que describe la actividad en detalle (Tabla 8).

Por medio del proceso de lanzamiento, los equipos producen un plan detallado. Completando el proceso de lanzamiento de TSP, todos los miembros del equipo participarán en producir el plan, estarán de acuerdo y serán confirmados en el plan.

Paso	Actividad	Descripción
1	Establecer producto y objetivos del negocio	Revisar el proceso de lanzamiento e incorporar los miembros del equipo. Tratar los objetivos del proyecto con la dirección y responder preguntas.
2	Asignar roles y definir objetivos del equipo	Seleccionar los roles del equipo Definir y documentar los objetivos del equipo
3	Determinar una estrategia de desarrollo	Producir un diseño conceptual del sistema Determinar la estrategia de desarrollo y los productos a realizar Definir el proceso de desarrollo a utilizar Producir el proceso y soportar los planes
4	Desarrollar el plan general	Desarrollar las estimaciones del tamaño y el plan general
5	Desarrollar el plan de calidad	Desarrollar el plan de calidad
6	Construir un plan balanceado	Asignación de trabajo a los miembros del equipo Planear las próximas etapas para cada miembro del equipo Armar un plan balanceado para el equipo y para cada miembro del equipo
7	Análisis del riesgo del proyecto	Identificar y evaluar los riesgos del proyecto Definir las responsabilidades y puntos de control de la evaluación del riesgo
8	Preparación del informe de lanzamiento	Preparar un informe de lanzamiento para la dirección
9	Revisión de la dirección	Revisar las actividades de lanzamiento y los planeamientos del proyecto con la dirección Discutir los riesgos del proyecto, responsabilidades y acciones planeadas

Tabla 8. Pasos y Actividades del TSD

Moprosoft

Es una norma mexicana, basada en procesos para las industrias de software, la cual sirve para estandarizar operaciones y prácticas en gestión de ingeniería de software, para así elevar la capacidad de las organizaciones de ofrecer servicios con calidad y alcanzar niveles internacionales de competitividad. Está enfocado a las PyMes de la Industria de Software en México. Está dirigido a las empresas o áreas internas dedicadas al desarrollo y/o mantenimiento de software (Karron10, 2017).

Conclusiones

Gracias a las normas y estándares aplicados a proyectos TI y de calidad para el desarrollo de software hoy en día se nos puede facilitar la realización de los proyectos ya que con las normas podemos seguir ciertos pasos para que los proyectos sean más eficientes y más fáciles de realizarlos paso a paso y los estándares nos especifican que el desarrollo de un proyecto debe ser de calidad, el cual debe satisfacer las necesidades del cliente o de la empresa a la que se le esté desarrollando dicho software.

También gracias importantes estándares como el proceso de software personal es de gran ayuda para los ingenieros involucrados en el proyecto ya que les permite mejorar la forma en que trabajan y controlar los tiempos mediante formatos de tiempo para cada una de las actividades y que el software desarrollado sea de calidad.

Por otra parte el CMMI nos ayuda a mejorar los procesos de construcción de software y de proyectos de TI, el estándar IEEE nos brinda una serie de documentación el desarrollo de software y proyectos de TI Y el TSP se enfoca más en la mejora de trabajo en equipo para los procesos de software. Por último la aplicación de una norma o estándar los podemos aplicar en nuestros proyectos de acuerdo a la necesidades de dicho proyecto.

Referencias

- Administración de las Operaciones. (12 de Noviembre de 2017). *Administración de las Operaciones (20156)* . Obtenido de Administración de las Operaciones (20156) : <http://www.ope20156.unlu.edu.ar/normasiso.htm>
- Cevallos, K. (7 de Noviembre de 2017). *Ingeniería de software*. Obtenido de Ingeniería de software: <https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/07/07/uml-diagrama-de-secuencia/>
- Galeon.com Hispavista. (13 de Noviembre de 2017). *Galeon.com Hispavista*. Obtenido de Galeon.com Hispavista: <http://ieeestandards.galeon.com/aficiones1573329.html>
- Karron10. (13 de Noviembre de 2017). *Karron10*. Obtenido de Karron10: <https://karron10.wordpress.com/2013/04/14/normas-y-estandares-en-proyectos-de-ti-2/>
- lucidchart. (09 de Noviembre de 2017). *lucidchart*. Obtenido de lucidchart: <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-secuencia>
- Martinez, A. (12 de Noviembre de 2017). *SISTEMAS DE CALIDAD EN TI* . Obtenido de SISTEMAS DE CALIDAD EN TI : <http://anasistemmm.blogspot.mx/2010/09/normas-y-estandares-para-proyectos-de.html>
- Microsoft. (08 de Noviembre de 2017). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409377.aspx>
- Montiel, J. (10 de Noviembre de 2017). *Normas y estándares en proyectos T.I.* Obtenido de Normas y estándares en proyectos T.I: <http://montieljorge.blogspot.mx/>
- Scalone, F. (Junio de 2006). Estudio comparativo de los modelos y estandares de calidad del software. *Universidad Tecnologica Nacional Facultad Regional Buenos Aires*, pág. 461.