

# Modelos de calidad

Stefany lorena Sanchez , ELkin Ramirez

marzo de 2019

## 1 Modelos para la calidad de software

La calidad del Software es un conjunto de cualidades medibles y específicas que varía de un sistema a otro, dependiendo de tipo de software que se va a desarrollar, para determinar su utilidad y existencia. El desarrollo de software se ha convertido en uno de los principales problemas que tiene que afrontar la Ingeniería de Software. Tanto las comercializa doras de software y los investigadores, por esto se hace indispensables realizar un análisis de los modelos de calidad como son: Norma ISO/IEC, integración del modelo de maduración de la capacidad (CMMI) y (IT MARK) modelo de calidad para PYMES, para determinar los beneficios y sus inconvenientes que presenta para el desarrollo de Software con calidad.

## 2 Necesidad de un certificado de Calidad

El software en Colombia es desarrollado por empresas en su mayoría micros y pequeñas, que no cuentan con procesos de industrialización y tareas definidas, se puede decir que es un desarrollo artesanal, por ende las debilidades que esto representa ponen en peligro la competitividad de estas empresas. Las debilidades más fuertes podrían enumerarse en:

- Muy dependiente de la mano de obra
- Altos costos, por los argos plazos de entrega
- Calidad insuficiente
- Procesos escasamente repetibles
- Modelos de gestión organizacional apenas desarrollados.
- Estructura reducida y carencias de personal cualificado en gestión empresarial. Para superar estas debilidades un certificado de calidad es el apropiado ya que obliga a mejorar los procesos en las empresas.

## 3 Modelos de Calidad:

Actualmente se han desarrollado modelos para la gestión de los procesos de software a nivel mundial con el fin de mejorar la productividad y la calidad.

### \* Tipos de modelos de Calidad de Software

#### Modelos CMMI

Este proporciona una orientación sobre el modo de realizar gestión a los procesos se clasifican en cuatro categorías ingeniería, gestión de proyectos, gestión de procesos y soporte, a la vez que se logra una evolución hacia la cultura de la ingeniería y una mejora continua. Los modelos de calidad como CMMI for Development o ISO/IEC 15504:2003 se implementan en empresas con departamentos de desarrollo a partir de 15-20 personas y requieren una gran cantidad de herramientas, de las cuales muchas de ellas tienen un costo elevado y el retorno de inversión se obtiene a medio-largo plazo; por lo tanto, para las MiPymes de software de nuestro país no es viable adoptar estos modelos.de2009gestion

El CMMI es un enfoque de mejora de procesos que provee a las organizaciones de los elementos esenciales para un proceso efectivo.

El CMMI es el Modelo de Madurez de Capacidades Integrado.

Fue desarrollado por el SEI (Software Engineering Institute).

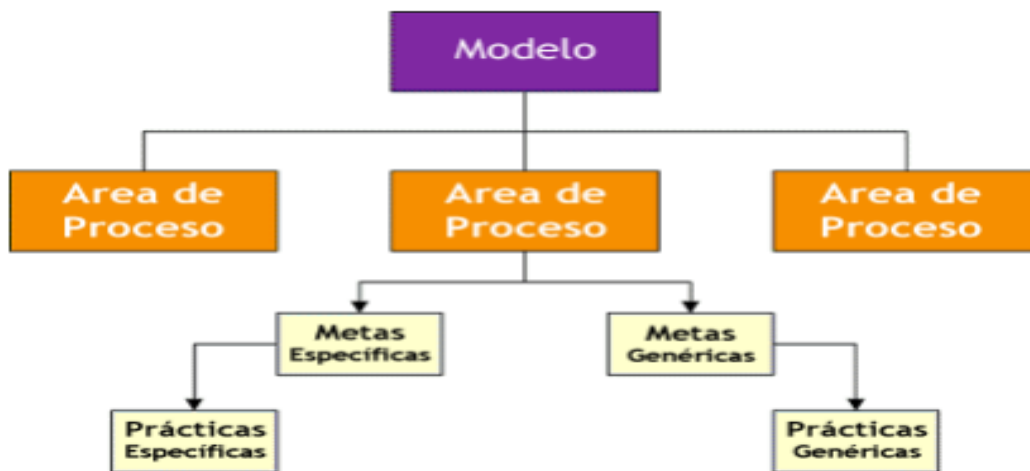
Integra disciplinas como sistemas y software en un solo marco de trabajo.

Describe formas efectivas y probadas de hacer las cosas, no es un enfoque radical.

Objetivos: Algunos de los objetivos del CMMI y que son buenos para el negocio:

- 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.

### \*Estructura del modelo



### \*Roles

Nivel 2 Gestionado

Área de proceso	Roles involucrados	Categoría y Comentarios
REQM	Líder o jefe de proyecto, Analista	Función básicamente de gestión a nivel de proyecto que involucra a cliente y gerente de proyecto
PP	Líder o jefe de proyecto	Actividades de gestión de proyectos que involucra al equipo de trabajo y representantes de grupos y áreas
PMC	Líder o jefe de proyecto	
SAM	Líder o jefe de proyecto, Área de compras o adquisiciones	Actividades de gestión de proyectos que según la estructura de la organización se gestiona por el mismo proyecto o existe un área de adquisición que ejecuta la mayoría de las actividades
PPQA	Personal de aseguramiento de calidad	Función de apoyo a proyectos establecida en GP2.4, como ejemplo, un responsable de realizar una revisión objetiva del cumplimiento del proceso y los productos de trabajo
MA	Líder o jefe de proyecto, Especialista en métricas, Oficina de proyectos	Actividades de apoyo a los proyectos y áreas de la organización, según el nivel de información se puede llevar por el proyecto o un especialista de métricas o bien centralizado en una oficina de proyectos o estructura similar
CM	Líder o jefe de proyecto, Responsable de configuración, Miembro del equipo de trabajo	Actividad de apoyo que se puede llevar por cada proyecto, principalmente cuando son desarrollos independientes, o centralizado cuando son proyectos conjuntos.

Nivel 3 Definido

Área de proceso	Roles involucrados	Categoría y Comentarios
OPF	Comité de mejora, responsable del grupo de procesos, grupos de proceso	Función de gestión de procesos establecidos en GP2.4 el comité de mejora que define y controla la estrategia de mejora y el grupo de procesos que conduce el proyecto de mejora para lograr los resultados esperados.
OPD	Grupo de procesos, equipos de trabajo	Función de gestión de procesos que se apoya en recursos de la organización o en el propio grupo de procesos para definir y actualizar los activos de procesos requeridos
OT	Grupo de procesos, responsable de capacitación o RR.HH.	Función de apoyo a la gestión de procesos que se obtiene frecuentemente por el área de recursos humanos o bien por especialistas responsables de capacitación
IPM	Líder o jefe de proyecto	Actividades de gestión de proyectos que involucra al equipo de trabajo y representantes de grupos y áreas
RSKM		
RD	Miembros del equipo de trabajo con responsabilidades en el análisis, diseño, desarrollo, construcción y pruebas de los productos	Funciones de ingeniería para la concepción, diseño, desarrollo y pruebas de los productos y servicios. En GP2.4 se menciona la existencia de un arquitecto de producto o de solución que supervisa la consistencia del producto desde su diseño a su evolución posterior.
TS		
PI		
VER		
VAL		
DAR	Líder o jefe de proyecto, miembros del equipo de trabajo, responsables de áreas	Función de apoyo para actividades de gestión o ingeniería donde se requiere la toma de decisiones.

**\*Empresas que usan el método**



**\*Certificaciones**

Empresas españolas evaluadas con CMMI nivel 5

Accenture Technology Solutions; Coritel Spain Delivery Centre  
ATCA-Asociación Técnica Cajas de Ahorro; Development and Systems Division  
Caixa Galicia; Desarrollo de Procesos y Arquitectura Tecnológica-Banca Internacional  
GMV; Aerospace, Defence and Security  
IBM Global Services Spain; Centro Innovación Tecnológica IBM Zaragoza (C.I.T.I.Z)  
Indra Software Labs S.L.; Dirección de Ingeniería del Software (IGEA)

Empresas españolas evaluadas con CMMI nivel 4

GTECH Corporation; Global Technology Solutions – Support

Empresas españolas evaluadas con CMMI nivel 3

2 Mares Demil S.L.

Accenture; Accenture Spain Products ISC  
Alcampo; Alcampo Sistemas de Información  
Altia Consultores S.L.; Altia Development Maintenance Projects, A Coruña Site  
Atos Origin Spain; LSIS  
Atos Origin; Competence Center-Major Events

**\*Ventajas**

- La mayor ventaja del CMMI es que ha demostrado ser una metodología de gran eficacia. - Aumento de la productividad. - Mejora la visibilidad de los proyectos. - Mejora la comunicación, para que cada participante cumpla con sus responsabilidades. - Mejora la planificación, para que se establezcan planes más realistas. - Mejora la calidad del producto. - Se establece más conocimiento sobre la organización. - Los clientes viven más informado

**\*Desventajas**

- El proceso de evaluación es muy costoso en tiempo y esfuerzo. - La complejidad de la evaluación continua puede atentar contra la definición de objetivos concretos de madurez.

## Modelos IT-MARK

Es una metodología desarrollada por el ESI, es el primer modelo de calidad internacional diseñado en particular para las micro y pequeñas empresas, es un modelo escalable y tiene por objetivo brindar un sello de calidad para las micro y pequeñas empresas de tecnologías de la información, que acredita su madurez y capacidad. También tiene como objetivo mejorar la efectividad organizacional y el éxito en el mercado mediante la mejora de sus procesos.

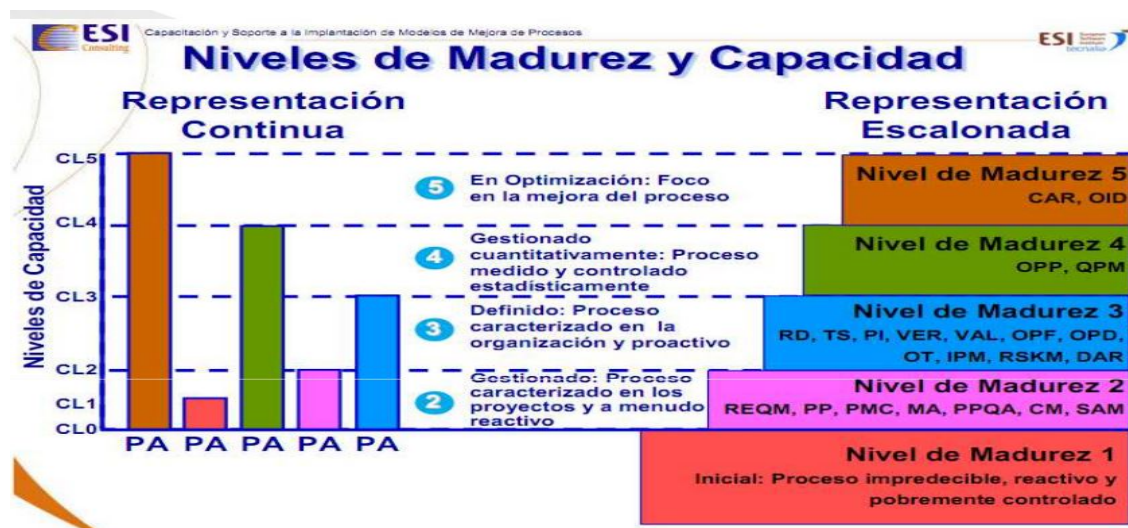
El esquema IT-Mark distingue tres niveles posibles, y progresivamente más exigentes, en función de la Madurez demostrada en los procesos de cada PYME. Entre ellos está

- 1) IT-Mark,
- 2) IT-Mark Premium,
- 3) IT-Mark Elite

### \*Estructura del modelo



### \*Niveles



## **\*Roles**

### Analista / Arquitecto de Aplicaciones

- El Analista / Arquitecto de Aplicaciones es responsable del diseño de aplicaciones necesarias para la prestación de un servicio.
- Esto incluye la especificación de tecnologías, la aplicación de arquitecturas y de estructuras de datos como base para el desarrollo o la personalización de aplicaciones.

### Analista / Arquitecto Técnico

- El Analista / Arquitecto Técnico se ocupa de diseñar componentes de infraestructura y sistemas necesarios para la prestación de un servicio.
- Esto incluye la especificación de tecnologías y productos como base para su adquisición y personalización.

### Arquitecto de TI

- El Arquitecto de TI establece un programa para el desarrollo futuro del panorama tecnológico, tomando en consideración la Estrategia del Servicio y las nuevas tecnologías disponibles.

### Gestor de Cumplimiento

- La responsabilidad del Gestor de Cumplimiento es velar para que se sigan los estándares y los manuales, o que se emplee la contabilidad y otras prácticas adecuada y consistentemente.
- Esto incluye velar por el cumplimiento de leyes o regulaciones externas.

### Gestor de Diseño del Servicio

- El Gestor de Diseño del Servicio es responsable de producir diseños seguros, sólidos y de calidad para servicios nuevos o mejorados.
- Esto incluye la producción y el mantenimiento del diseño de toda la documentación de diseños.

### Gestor de la Capacidad

- El Gestor de la Capacidad se encarga de asegurar que los servicios y la infraestructura cumplan con los objetivos de rendimiento propuestos de manera económicamente efectiva y puntual.
- Toma en consideración todos los recursos necesarios para la prestación de servicios, y crea planes a corto, medio y largo plazo para cumplir con los requisitos de la empresa.

### Gestor de la Continuidad del Servicio de TI

- El Gestor de la Continuidad del Servicio de TI es responsable de gestionar aquellos riesgos que podrían afectar severamente la prestación de servicios de TI.
- Se asegura que el desempeño del proveedor de servicios de TI cumpla los requisitos mínimos del nivel de servicio en casos de desastre, mediante reducción del riesgo a un nivel aceptable y la planificación de la restauración de los servicios de TI.

### Gestor de la Disponibilidad

- El Gestor de la Disponibilidad es responsable de definir, analizar, planificar, medir y mejorar todo lo concerniente a la disponibilidad de servicios de TI.
- Está a cargo de asegurar que toda la infraestructura, procesos, herramientas y funciones de TI sean apropiados en el renglón de disponibilidad y según el nivel de servicio acordado.

#### Gestor de la Seguridad de TI

- El Gestor de la Seguridad de TI se ocupa de salvaguardar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los activos, información, datos y servicios de TI de una organización.
- Por lo general, su acercamiento a la Gestión de Seguridad tiene un alcance más amplio que el del proveedor de servicios de TI, e incluye el manejo de papeles, la construcción de accesibilidad, llamadas telefónicas, etc., de toda la organización.

#### Gestor de Riesgos

- El Gestor de Riesgos se ocupa de identificar, evaluar y controlar riesgos. Esto incluye el análisis del valor de activos de la empresa, la identificación de amenazas a esos activos y la evaluación de la vulnerabilidad de cada activo ante dichas amenazas.

#### Gestor de Suministradores

- El Gestor de Suministradores está a cargo de monitorizar la relación calidad-precio en toda transacción con los suministradores externos.
- Se asegura de que los contratos a proveedores apoyen las necesidades de la empresa y de que todos los suministradores cumplan sus compromisos contractuales.

#### Gestor del Catálogo de Servicios

- El Gestor del Catálogo de Servicios es responsable de darle mantenimiento al Catálogo de Servicios, asegurando que toda la información contenida en el catálogo sea precisa y esté actualizada.

#### Gestor del Nivel de Servicio

- El Gestor del Nivel de Servicio es responsable de negociar Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) y de velar que se cumplan.
- Además, se asegura que todos los procesos de Gestión de Servicios de TI, Acuerdos de Nivel Operacional (OLA) y Contratos de Apoyo (UC) sean adecuados para los niveles de servicio acordados.
- El Gestor del Nivel de Servicio también monitoriza e informa acerca de los niveles de servicio.

#### Propietario del Servicio

- El Propietario del Servicio debe cumplir su responsabilidad dentro de los niveles de servicio acordado.
- Por lo general, actúa como contraparte del Gestor del Nivel de Servicio al negociar Acuerdos de Nivel Operacional (OLA).
- A menudo, el Propietario del Servicio será el líder de un equipo de especialistas técnicos o de una unidad de apoyo interno.

#### **\*Empresas que usan el metodo**

- TECNALIA COLOMBIA nos orientó en el proceso de consultoría y certificación IT MARK, que para SISTEMAS ECAS S.A.S, constituyen los fundamentos del proceso para un mejoramiento continuo, sostenibilidad, crecimiento, y reconocimiento por parte de nuestros clientes actuales y potenciales.

#### **\*Certificaciones**

European software institute- TECNALIA- bizkai(provincia de España) ESICenter Eastern europe-bulgaria  
ESICenetr sinertic andino-bogota

#### **\*ventajas**

- Bajo coste
- Reconocimiento internacional
- Flexible
- Compatible con demás modelos
- Su competitividad un 20 por-ciento
- Sus procesos de negocio 30 por-ciento
- El 81 por-ciento de las empresas ha incrementado la satisfacción de sus clientes
- El 60 por-ciento han reducido los tiempos de entrega de sus productos y servicios entre un 20 un 50 por-ciento

#### \*Desventajas

- Solo puede ser generado con InDesign o escribiendo el código con un editor.
- Su edición requiere de conocimiento de HTML, CSS y JavaScript
- Solo se puede distribuir en el Apple Store.

#### Norma ISO/IEC 2000

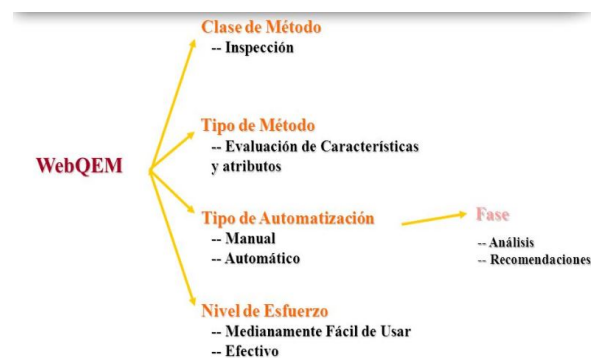
ISO/IEC 20000: El objetivo principal de esta norma es el de avalar que la prestación de servicios gestionados de TI de una empresa cuentan con la calidad necesaria para brindar dichos servicios a los clientes. Se subdivide en dos partes: “Especificaciones“, publicada como ISO 20000- 1:2005, y “Código de buenas prácticas” publicada como ISO 20000-2:2005 (Van Bon, 2008).

#### WebQEM

WebQEM: es una metodología de evaluación de calidad de sitios Web (Web-site Quality Evaluation method), diseñada para la evaluación siguiendo seis fases: planificación y programación de la evaluación de calidad, definición y especificación de requerimientos de calidad, definición e implementación de la evaluación elemental, definición e implementación de la evaluación global, análisis de resultados, conclusión y documentación, validación de métricas (Olsina, 1999)

- Analista / Arquitecto de Aplicaciones
- Analista / Arquitecto Técnico
- Arquitecto de TI
- Gestor de Cumplimiento
- Gestor de Diseño del Servicio
- Gestor de la Capacidad
- Gestor de la Continuidad del Servicio de TI
- Gestor de la Disponibilidad
- Gestor de la Seguridad
- Gestor de Riesgos
- Gestor de Suministradores
- Gestor del Catálogo de Servicios
- Gestor del Nivel de Servicio
- Propietario del Servicio

#### \*Estructura del modelo



#### \*Empresas que usan el método

#### \*Roles



Empresa	Área	País
Molemotor S.A	Mejora de procesos	Ecuador
Universidad de pamplona	Académico	España
Universidad Quindío	Académico	Colombia
Escuela Politécnica Nacional	Desarrollo de software	Ecuador
Reservado	Desarrollo de software	Colombia
Reservado	Desarrollo de software	Egipto

-En el modelo WebQEM la calidad se mide en fases y actividades.

-Realiza un aporte ingenieril mediante el uso de un enfoque disciplinado y cuantitativo que se adecua a la evaluación, comparación, análisis y recomendaciones de la calidad Web.

#### \*Desventajas

-Las aplicaciones de software centradas en la Web son cada vez más complejas y están creciendo rápidamente.

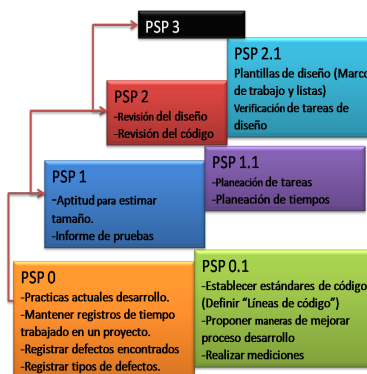
#### \*ventajas

### Modelo PSP

PSP (Personal Software Process), es un modelo enfocado al personal involucrado en el proceso, este modelo se ha implementado en ámbitos académicos, desarrollo de software y mejora de procesos empresariales, uno de los casos de estudio que se revisaron es el de una organización desarrolladora de productos de software ERP, CRM, Educativos y otros productos especiales donde se encontró una integración de metodologías ágiles (SCRUM) con PSP, identificando que el porcentaje de error cada vez era más bajo para la mayoría de desarrolladores, favoreciendo así el proceso de estimación, y mejorando el proceso de desarrollo (Holguín, 2015). En la Tabla 2 se presenta un listado de algunas de las empresas que realizaron la implementación del modelo PSP para la mejora de sus procesos (Soledispa, 2010), (Soto,2010), (Cardona, 2012), (Ampudia, 2007), (Holguín, 2015),(Elminir,

2009). de2009gestion

#### \*Estructura del modelo



#### \*Roles

- Jefe de proyecto
- Arquitecto
- Analista
- diseñador
- Programador
- Especialista de soporte
- Especialista de calidad
- Especialista de seguridad

-Implantador  
-Usuario final

#### \*Empresas que usan el metodo

#### \*ventajas

- Reduce defectos del código
- Reduce la duración del ciclo de vida, detectado los defectos en las etapas iniciales.
- Reducen costos
- Seguimientos de procesos
- Estimaciones mas precisas

#### \*Desventajas

- Documentación tediosa
- Exageración de la metodología
- Pueden extender los tiempos de desarrollo por su documentación detallada.

### Modelo Boehm

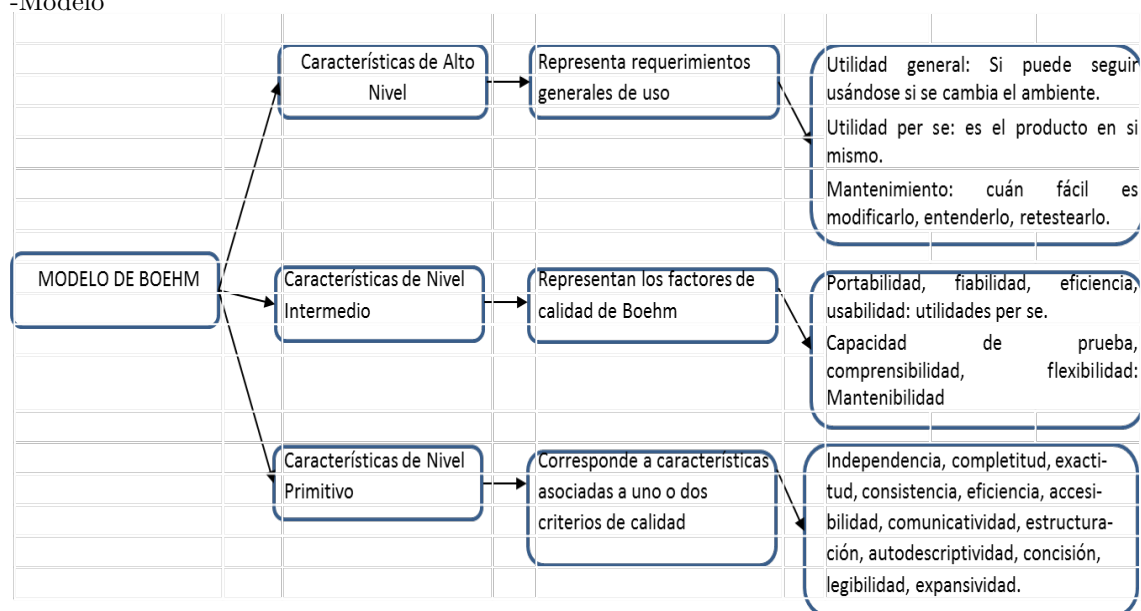
Boehm:

Es un modelo incremental, dividido en regiones de tareas y estas a su vez en conjuntos de tareas, las cuales se ajustan a la cantidad de iteraciones que el equipo defina, y cada iteración se divide en cuatro sectores: planeación, análisis de riesgo, ingeniería y evaluación (Velazco, 2016).

#### \*Estructura del modelo



-Modelo



### \*Roles

- Investigador Principal: orientar el proyecto; Además asume el rol de Facilitador cuando se desarrolla el diálogo.
- Jefe de Proyecto: orientar y liderar el trabajo del equipo.
- Desarrollador-Documentador: escribir el código, documentar la programación.
- Encargado de Datos y Tester: preparar los datos a procesar, ejecutar los programas creados, revisar los resultados.

### \*Empresas que usan el metodo

Empresa	Área	País
Home Health	Hospital	Argentina
Universidad de Lyon y Londres	Académico en desarrollo de software	Inglaterra – Francia
Universidad de Malasya	Académico en evaluación de criterios para requerimientos	Malasya
Universidad de Illinois	Académico	Estados Unidos
Universidad de Novi Sad	Académico	Servia
SEMATECH's	Riesgos logísticos	Estados Unidos
Universidad de California	Académico, software de gestión de riesgos	Estados Unidos

### \*Certificaciones

-Pontificia universidad católica del ecuador sede ibarra

### **\*ventajas**

- Presenta un rango alto de características primitivas. - Une los mejores elementos de otros modelos.
- Integra el desarrollo del software con el mantenimiento.

### **\*Desventajas**

- Genera mucho tiempo el análisis.
- Es un modelo costoso.
- Funciona mejor en grandes proyectos.
- Se trabaja siguiendo un protocolo y debe ser seguido estrictamente para un buen funcionamiento.

## **4 Características de los Modelos de Calidad de Software**

Una de las características de los modelos de calidad de software es que cada uno está enfocado en aspectos muy particulares y no generalizando en su totalidad.

Algunos se centran en la calificación y calidad que tienen las empresas Desarrolladores, Otros se centran en la calidad al crear un software o una aplicación web de calidad con todos sus respectivos controles.

## **5 Integración continua**

La integración continua (continuous integration en inglés) es un modelo informático propuesto inicialmente por Martin Fowler<sup>1</sup> que consiste en hacer integraciones automáticas de un proyecto lo más a menudo posible para así poder detectar fallos cuanto antes. Entendemos por integración la compilación y ejecución de pruebas de todo un proyecto.

El proceso suele ser: cada cierto tiempo (horas), descargarse las fuentes desde el control de versiones (por ejemplo CVS, Git, Subversion, Mercurial o Microsoft Visual SourceSafe) compilarlo, ejecutar pruebas y generar informes.

Para esto suelen utilizarse aplicaciones como Solano CI, Bamboo, Pipeline, Apache Continuum, Hudson, Jenkins, GoCD, CruiseControl o Anthill (para proyectos Java) o CruiseControl.Net, Team Foundation Build para .Net, que se encargan de controlar las ejecuciones, apoyadas en otras herramientas como Ant o Maven (también para proyectos Java), o Nant o MSBUILD (para .Net) que se encargan de realizar las compilaciones, ejecutar las pruebas y realizar los informes.

A menudo la integración continua está asociada con las metodologías de programación extrema y desarrollo ágil.

## Modelo Integración Continua



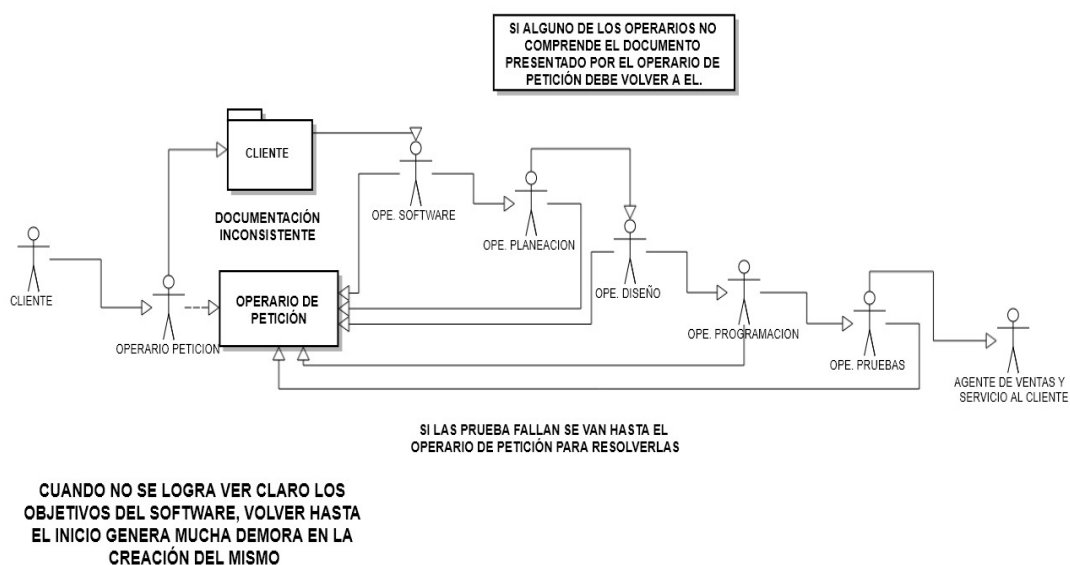
## 6 Caso de estudio

### Tecnología a la mano

Tecnología a la mano una empresa dedica al desarrollo de software dirigido a empresas que se dedican al manejo, control de inventarios y ventas, como son tiendas, minisuper, papelería , entre otras.

En Tecnología a la mano se están presentando demoras y falencias a la hora del proceso de desarrollo del software, ya que se está implementando nuevas herramientas y los operarios no la manejan con eficacia, también se refleja perdidas de tiempo por falta de comunicación entre los encargados de los requerimientos y los encargados del desarrollo, por lo tanto el software no se entrega en la fecha estipulada.

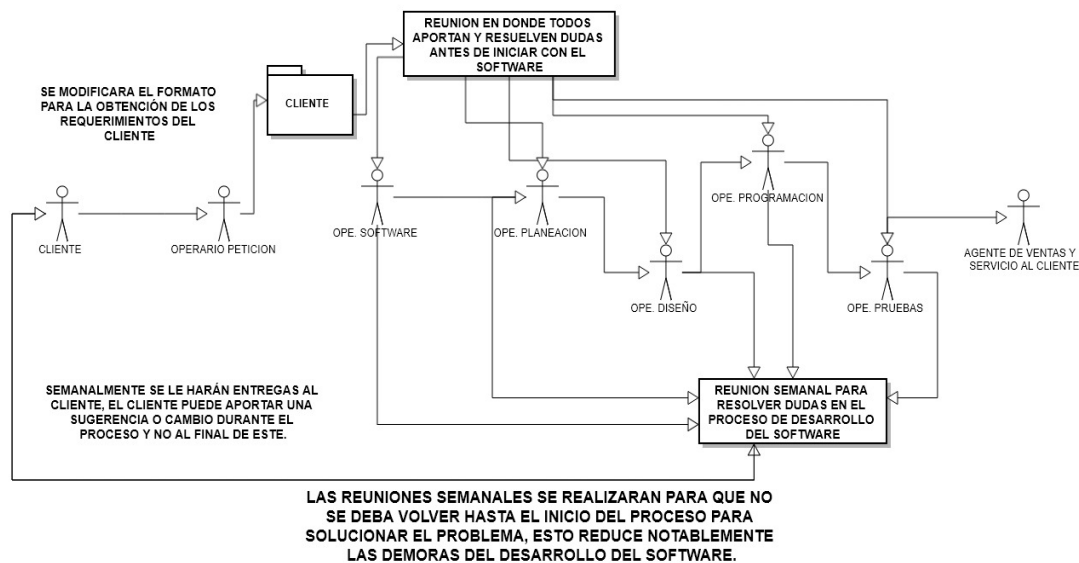
### Procesos actuales



## Problemas

1. Formulario de petición inconsistente con su información.
2. No existe ningún tipo de integración con el cliente.
3. Si algunos de los operadores tienen alguna inquietud con la información entregada vuelven a el para resolverla.
4. No hay ningún tipo de reuniones entre los integrantes del equipo.
5. Demoras en el desarrollo del software.

## Procesos sugeridos



1. Realizar un documento mas amplio y claro para la obtencion de los requisitos y requerimientos del cliente.
2. Antes de iniciar cada proyecto realizar una reunion y aclarar las dudas que se tengan en el momento.
3. Semanalmente realizar una reunion para aclarar dudas.
4. Semanalmente se le entregaran a el cliente partes de software para que el opine sobre este y si requiere cambios nos lo informe.
5. El tiempo se optimizará ya que no se debe volver hasta el inicio para modificar alguna parte del software

## References

- [Burns] Burns, James A y Aull, B. F. y. C. C. K. y. C. C.-L. y. K. C. L. y. K. J. M. y. S. V. y. W. K. y. W. P. W. y. Y. D. R. Una tecnología de integración de circuitos en 3d de escala wafer. *IEEE Transactions on Electron Devices*.
- [2] De Velasco, J. A. P. F. (2009). *Gestión por procesos*. Esic Editorial.
- [3] Machado, A. M. (1999). *La gestión de calidad total en la administración pública*. Ediciones Díaz de Santos.
- [4] Solarte, G., Muñoz, L., and Arias, B. (2009). Modelos de calidad para procesos de software. *Scientia Et Technica*, 2(42).

- [5] Valencia, L. S., Villas, P. A., and Ocampo, C. A. (2009). Modelo de calidad de software. *Scientia et technica*, 2(42).