

informática

UNA REFERENCIA PARA IMPLANTAR LA GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN EN LA PYME DE SOFTWARE

Resumen / Abstract

La gestión de configuración es un proceso imprescindible en la producción de software que está escasamente formalizado y ejecutado en las empresas. En el artículo se presenta un modelo de referencia para la gestión de configuración en las pequeñas y medianas empresas de software (PYME). Se describe la estructura general del modelo y de los sistemas que los conforman; el **sistema de procesos**, el **sistema de métricas** y el **sistema informático**. Se definen formalmente los tipos de métricas y se presentan los procedimientos seleccionados para el sistema correspondiente.

*Configuration management is a process in the software production that is not executed in the companies. In the article a reference model is presented for the configuration management in the small medium organizations (PYMEs). The general structure of the model is described in the article; the **system of processes**, the **system of metric** and the **informatics system**. The measurements are defined formally and the selected procedures are presented for the corresponding system.*

Palabras clave / Key words

Configuración, software, PYME

Configuration, software, PYMEs

INTRODUCCIÓN

La definición más utilizada de gestión de configuración de software (GCS) es la de la IEEE que establece:¹ "Gestión de configuración es la disciplina que abarca todo el ciclo de vida de la producción de software y productos asociados. Específicamente, requiere de la identificación de los componentes a controlar y la estructura del producto, controla todos los cambios sobre los elementos y garantiza mecanismos para auditar todas las acciones".

Varios autores afirman que los procesos asociados a la GCS que aparecen en el estándar de la IEEE son suficientes para conseguir sus objetivos principales,^{1,2} estas actividades son las siguientes:

- Identificación de la configuración.
- Control de cambios en la configuración.
- Generación de informes de estado.
- Auditoría de la configuración.

Con igual propósito en CMM, para la gestión de configuración, se proponen los procesos o prácticas claves siguientes:³

- Planificación de las actividades de gestión de configuración.
- Identificación de los ECS.
- Control de cambios a los ECS.
- Informar a los grupos e individuos involucrados de los cambios a los ECS.
- Auditoría de la configuración.

Ailyn Febles Estrada, Ingeniera Industrial, Máster en Informática Aplicada, Asistente, Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana

-mail:afebles@ceis.cujae.edu.cu

Sofía Álvarez Cárdenas, Ingeniera Hidráulica, Profesora Titular, Doctora en Ciencias Técnicas, Centro de Estudios de Ingeniería y Sistema (CEIS), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba

-mail:sofia@ceis.cujae.edu.cu

Recibido: Julio del 2003

Aprobado: Septiembre del 2003

Por otra parte ISO sugiere para esta área los siguientes procesos:⁴

- Identificación de la configuración.
- Control de cambios a la configuración.
- Informe del estado de la configuración.
- Auditoría de la configuración.

Sin embargo, las autoras de esta investigación consideran que las tres propuestas, individualmente son incompletas. En el artículo se proponen y justifican los procesos que a partir de la investigación realizadas son incluidos en el modelo propuesto.

MODELO CONCEPTUAL PARA LA DEFINICIÓN DE MCONFIG.PM

En el modelo conceptual de la figura 1 se enmarca la estructura básica definida por las autoras para elaborar el modelo MConfig.pm (modelo de referencia para la gestión de configuración en la PYME).

El modelo está compuesto por tres sistemas:

1. Sistema de procesos.
2. Sistemas de métricas.
3. Sistema informático.

Los tres sistemas están estrechamente vinculados. Las métricas se evalúan a partir de los datos que se obtienen con la ejecución de los procedimientos del sistema de procesos y en muchos casos los datos utilizados por este sistema están compuestos por los resultados de las mediciones realizadas en el sistema de métricas. También la posibilidad de mejorar de forma continua los procesos será posible a partir de los resultados de las métricas aplicadas a estos. Como soporte a estos dos sistemas del modelo, las autoras proponen un sistema informático que garantizará eficiencia en la ejecución de los procesos y rapidez en el tratamiento de la información. El sistema informático, está compuesto por varias herramientas CASE que permitirán ejecutar los dos sistemas iniciales de forma automatizada lo que permite aprovechar los beneficios de utilizar la tecnología en la ejecución de procesos.

Del examen de varias definiciones de gestión de configuración descritas se establecen para el modelo un conjunto de entradas salidas y objetivos básicos, estos son:

a) Objetivos.

- Establecer y mantener la integridad de los productos de SW generados durante un proyecto.
- Evaluar y controlar los cambios sobre estos productos.
- Facilitar la visibilidad y la información sobre el proyecto.

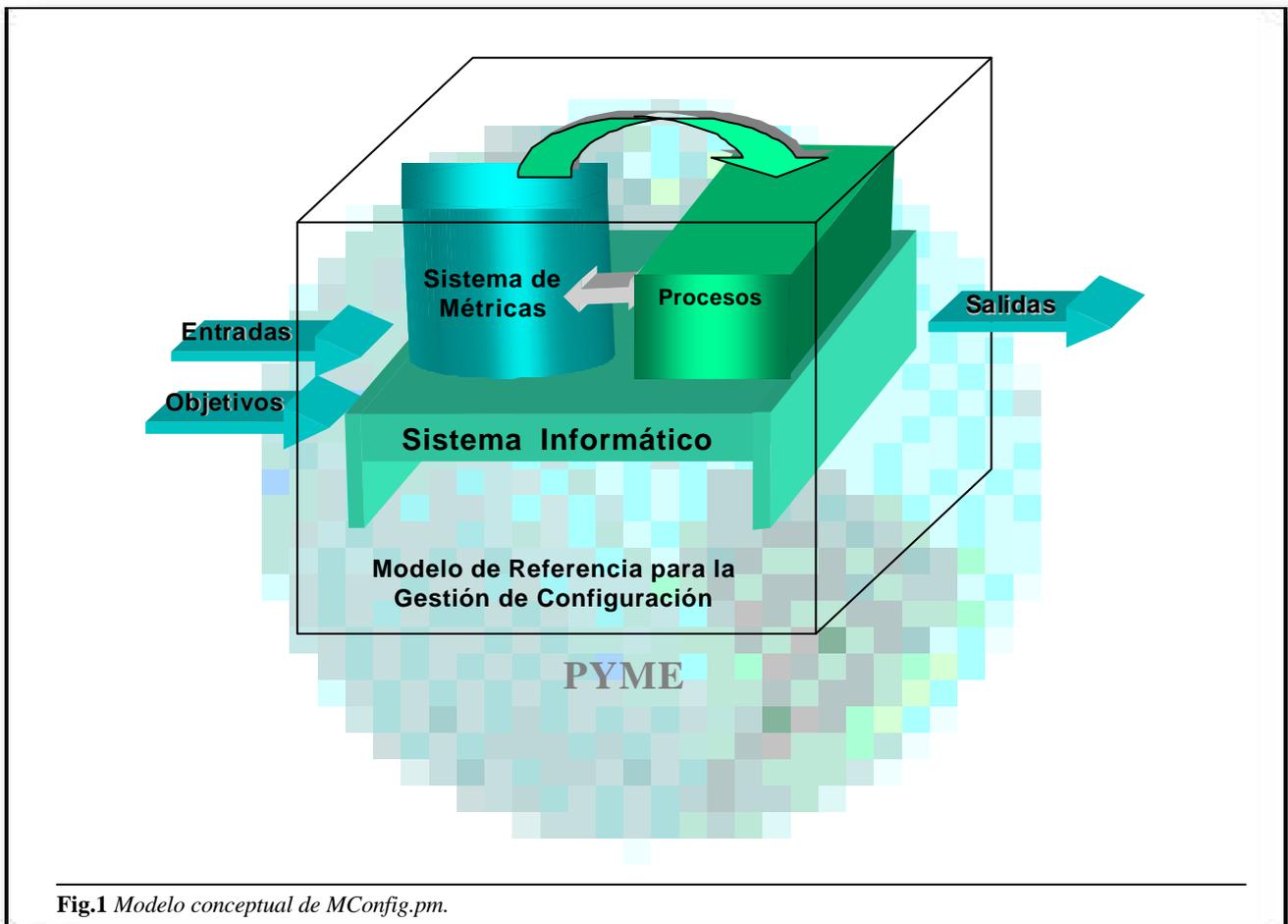


Fig.1 Modelo conceptual de MConfig.pm.

b) Entradas.

- Componentes de un proyecto de software.
- Solicitudes de cambios.
- Metas de la organización.

c) Salidas.

- El plan de gestión de la configuración.
- La identificación de la configuración.
- Estado de cada ECS.
- Los informes del estado de la configuración.

SISTEMA DE PROCESOS INCLUIDOS EN MCONFIG.PM

Los propósitos de los procedimientos de un sistema de gestión de configuración asegurar que el estado de los productos asociados al proyecto sea conocido, que estos estén disponibles todo el tiempo y que a las acciones realizadas sobre los productos pueda dársele seguimiento a través de todo el ciclo de vida del proyecto.

Para el desarrollo de la investigación se ha realizado un análisis y redefinición de los procesos asociados a la gestión de configuración.⁶⁻¹⁰ Las autoras proponen un sistema de cinco procesos que tienen que implantarse en la PYME para realizar de forma madura la gestión de la configuración y que son incluidos en el modelo de referencia que se obtiene como resultado de la investigación (figura 2). Para hacer la propuesta se tuvo como premisas las especificaciones de la IEEE, ISO y de CMM,⁴ y la documentación teórica que se ha publicado sobre el tema,² basándose en las características del dominio de aplicación que ha servido de base a la investigación desarrollada y la experiencia personal de las autoras, tanto en la actividad docente como en la permanente interacción con los objetos del dominio, mediante la aplicación de herramientas a individuos y colectivos.

Los procesos seleccionados por las autoras para Mconfig.pm son las siguientes:

1. Identificación de los elementos de configuración (IEC).
2. Gestión de cambios en la configuración (GCC).
3. Gestión de versiones (GVE).
4. Planificación de la gestión de configuración (PGC).
5. Generación de informes y comunicación del estado de la configuración (GIE).

El tratamiento de conjunto de estas cinco actividades dentro de un sistema de gestión de configuración es totalmente nuevo.

Las áreas de procesos IEC, GCC y GIE son coincidentes en los tres estándares analizados ISO, IEEE y CMM.¹⁻⁴ Por su importancia e incidencia dentro del proceso fueron seleccionados para formar parte del modelo de referencia que proponen las autoras, por las siguientes razones:

1. Es importante que se establezca en la organización un método único para la identificación de los elementos de configuración y que sea conocido por todas las partes involucradas, para que todos los integrantes del proyecto se comprometan con sus objetivos y actúen uniformemente.

2. Cuando se construye un software los cambios son inevitables. Una de las principales amenazas para la calidad de software viene justamente de los cambios, una fuente aparentemente benigna. No atender, analizar y ejecutar los cambios de forma organizada implica problemas de calidad, de satisfacción del cliente, entre otros.

3. Una de las reglas de oro de CMM es: "mantenga informado a todos los interesados". La generación y transmisión de informes es una manera de cumplir con esta regla.

El proceso PGC aparece en la propuesta de CMM y en la IEEE pero no en la de la ISO.¹⁻⁴ Las autoras incluyen este proceso dentro del modelo por la importancia de la planificación para organizar tareas en tiempo, destinar recursos, asignar responsabilidades y posteriormente poder darle seguimiento a lo planificado. Para el control de la configuración es clave, pues es una actividad que se realiza durante todo el ciclo de vida del proyecto, incide en todas las componentes del proyecto e involucra a todos los miembros del equipo de trabajo.

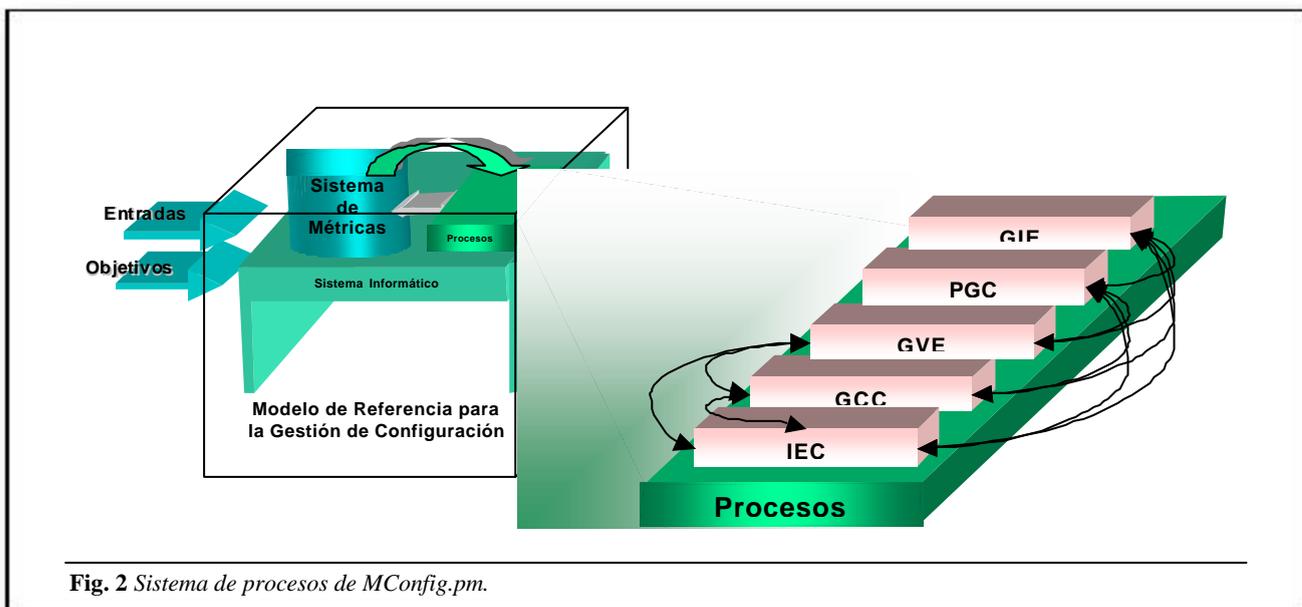


Fig. 2 Sistema de procesos de MConfig.pm.

En el caso del proceso para la gestión de versiones, es referido indistintamente por algunos autores pero no es incluido como un proceso independiente en ninguno de los estándares analizados.² Las autoras decidieron incluirlo por las siguientes razones:

1. Dentro del control de configuración los dos elementos fundamentales son los cambios y las versiones asociadas a los ECS. Ninguno puede ser obviado en la búsqueda de eficiencia y calidad. El proceso de gestión de cambios ya fue incluido en el modelo.

2. Cuando se mezcla el control de versiones con el control de los cambios en un proceso único, sin delimitar fronteras y actividades específicas se diluyen las responsabilidades y no se ejecutan muchas tareas que son imprescindibles como la actualización de los repositorios, el control de acceso a los ECS, el seguimiento de componentes que no son ECS, etcétera.

3. Para las empresas que están en el nivel 1 de CMM lo principal es crear disciplina en todos los miembros del equipo de proyecto, si las actividades a realizar asociadas a los cambios y las versiones no quedan claras, estos controles seguirán realizándose *ad hoc* (en el mejor de los casos).

Un proceso que es incluido en IEEE, CM, M e ISO, es el de auditoría de la configuración. La auditoría es la forma de comprobar que, efectivamente, el producto que está en construcción es lo que pretende ser. Este proceso no ha sido incluido en el modelo que se propone pues las autoras consideran que para la PYME es mucho más factible y viable ubicar la auditoría de configuración fuera de la gestión de configuración y dentro de la garantía de calidad de la organización. Las actividades asociadas con la auditoría son extremadamente costosas. Requiere de personal experimentado y con un gran conocimiento del proceso de desarrollo. Sin embargo, debe ser realizada por personal ajeno al equipo de desarrollo técnico para mantener la objetividad de la auditoría. Lograr esto individualmente en cada proceso en la PYME no es factible. Por el número reducido de especialistas con que cuenta, solo podrá ejecutarse si centran todas las auditorías en un único sistema, por ejemplo, el de aseguramiento de la calidad.

Se ha comprobado que la acción simultánea de los cinco procesos produce una sinergia beneficiosa para gestionar los ECS en la PYME. Estos aspectos, formulados de forma teórica, serán retomados y vinculados con ejemplos ilustrativos a partir de las aplicaciones prácticas que han servido para validar el sistema propuesto y también se expondrá la aplicación de métodos de experto que también sirvieron para validar la propuesta.

PROCEDIMIENTOS Y GRÁFICOS EN EL SISTEMA DE PROCESOS

En los enfoques tradicionales de calidad se considera que un proceso se gestiona con calidad cuando se identifica, tiene definidas sus interrelaciones externas e internas, está documentado, se controla y se mejora.

Un proceso estará institucionalizado cuando esté documentado a través de diagramas, procedimientos, registros y otros. Documentar los procesos permite que todos los

involucrados vean con mayor claridad el trabajo a realizar y el rendimiento esperado, hace más fácil el entrenamiento, propicia el seguimiento del proceso y mayor satisfacción del cliente.

Las autoras proponen una adaptación del formato presentado por Michelena en el año 2001¹¹ que se basa en el modelo ISC 9000:2000 en el apartado 7.1 para documentar los procesos de MConfig.pm. Este formato incluye: **objetivo, establecimiento de los roles, entradas, definiciones, actividades del procedimiento salidas y gráficos.**

Al considerarse que los diagramas de actividades del Lenguaje Unificado de Modelación (UML) pueden aplicarse al modelado de flujo de trabajo en procesos de negocio, algunos autores han sugerido utilizarlos también para el modelado de los procesos de software.

Este diagrama de actividad fue utilizado para lograr abstraer y sintetizar los elementos cruciales de los procesos de MConfig.pm en un diagrama. Los gráficos son utilizados como complemento de la descripción de las actividades para facilitar su comprensión de manera gradual e integrada.

SISTEMA DE MÉTRICAS EN MCONFIG.PM

Mantener a los usuarios, a los directivos y a los desarrolladores al tanto del estado de la configuración y su evolución, literalmente permite dar respuesta a la pregunta ¿Qué ocurrió?, y también a la pregunta ¿Cuándo ocurrió? entre otras que aparecen a lo largo del proyecto.

En la medida en que el proceso de generación de informes y comunicación del estado de la configuración (GIE) se enriquezca con métricas que permitan transmitir mayor cantidad de información que den respuesta a las preguntas que surgen durante el desarrollo del proyecto, aumenta la posibilidad de tomar medidas correctivas a tiempo y también ayuda en la toma de decisión a los líderes de proyecto, jefes de desarrollo, etcétera.

Como resultado de la investigación se definió y validó un sistema de métricas para la gestión de configuración que forma parte del modelo propuesto (figura 3). Este sistema está formado por métricas seleccionadas de Personal Software Process (PSP) Team Software Process (TSP) y Process Software Measures (PSM) y un grupo de métricas definidas por las autoras a partir de la información que se controla en los procesos definidos y de las necesidades de medidas detectadas en trabajos desarrollados en organizaciones productoras de software y en la docencia.⁵⁻¹⁰

La mezcla de los cinco procesos presentados por las autoras permiten controlar elementos que con las propuestas anteriores CMM, ISO e IEEE, no era posible, pues uno de estos procesos no se contemplaba en ninguno de los dos estándares y otro solo se contemplaba en el de la IEEE. A partir de la combinación de estos procesos las autoras han dividido las métricas del sistema en dos grupos: (figura 4).

1. Métricas biprocesos.
2. Métricas uniprocesos.

Una métrica biproceso es una n -tupla (P, Q, F, M) , con $n = 4$ donde:

P es un conjunto finito de datos que se obtienen en el proceso PP .
 Q es un conjunto finito de datos que se obtienen en el proceso PQ

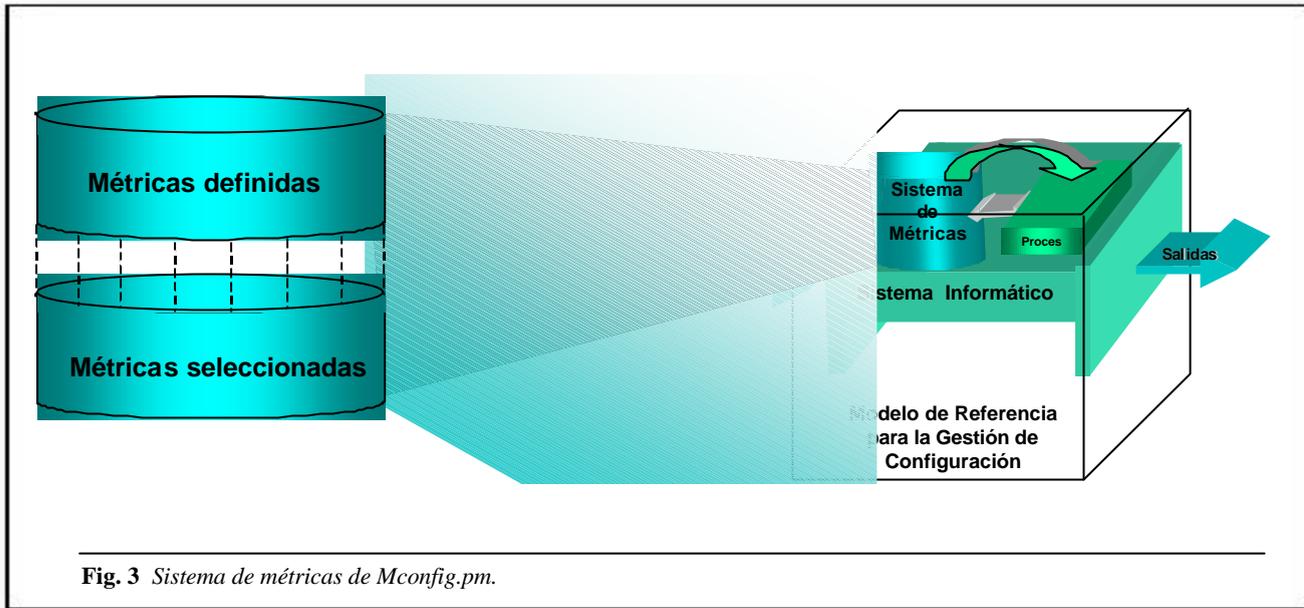


Fig. 3 Sistema de métricas de Mconfig.pm.

M es el conjunto de mediciones posibles.

Φ es una función definida de la forma siguiente:

$$f: P \cdot Q \rightarrow M$$

$$(p, q) \longrightarrow f(p, q) = m, \quad \text{donde } m \in M, p \in P, q \in Q$$

Una métrica uniproceso es una n -tupla (P, ϕ, M) , con $n = 3$, donde:

P es un conjunto finito de datos que se obtienen en el proceso PP .

M es el conjunto de mediciones posibles

Las métricas biprocesos sirven como complemento a la justificación realizada en epígrafes anteriores de la selección de los cinco procesos incluidos en el modelo.

$$j: P \rightarrow M$$

$$(p) \longrightarrow f(p) = m \quad \text{donde } m \in M, p \in P$$

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA INFORMÁTICO

El proceso de gestión de configuración deber estar soportado por herramientas CASE, bien para apoyar alguna de las tareas del gestor, o bien integrando algunas o todas las tareas que se deben llevar a cabo.

El sistema informático (figura 5), del modelo propuesto en esta investigación, está compuesto por dos herramientas CASE y una plataforma web. Divide los cinco procesos del sistema de procesos en dos, un CASE para el control de versiones y otro para la ejecución del resto de los software atendiendo principalmente las solicitudes de cambio.

El uso de las herramientas incluidas dentro del sistema garantiza:

A los líderes de proyecto

- Prevenir el acceso no autorizado a los elementos.
- Coordinar, dar seguimiento y dirigir las actividades asociadas a los cambios.

A los desarrolladores

- Conocer qué ha pasado con cada parte del código.
- Qué ha pasado con el resto de los componentes.
- Recordar cómo reproducir los errores.
- Conocer rápidamente las tareas asignadas para su resolución y almacenar el tiempo dedicado a estas.

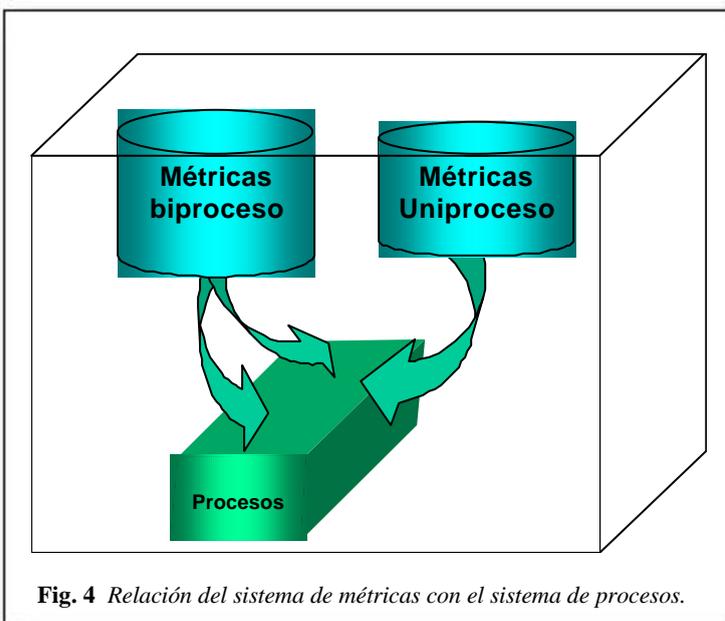


Fig. 4 Relación del sistema de métricas con el sistema de procesos.

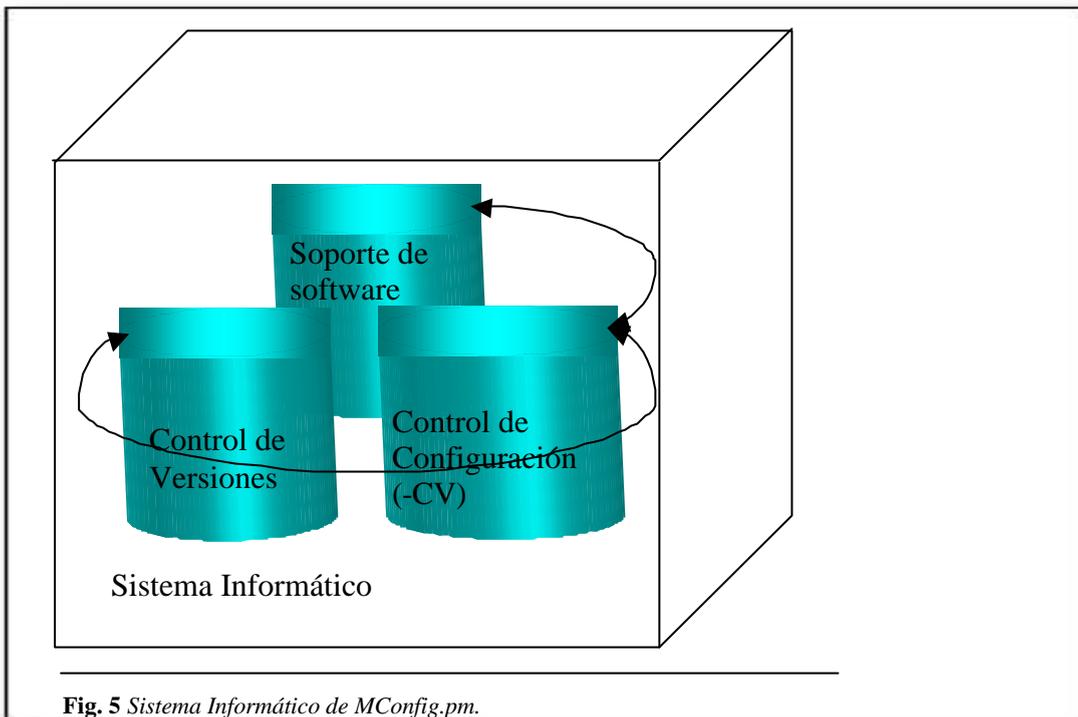


Fig. 5 Sistema Informático de MConfig.pm.

A los directivos de la organización

- Posibilidad para prever la satisfacción del cliente.
- Posibilidad de revisar, actualizar versiones, etc., rápidamente.

- Conocimiento de todas las solicitudes de cambio.

A los clientes

- Mayor cercanía a la organización.
- Conocimiento en tiempo de estado en que están sus solicitudes.
- Mantenerse informados de los cambios en la organización, los nuevos productos, las nuevas versiones, etcétera.

CONCLUSIONES

Con la aplicación práctica del modelo se logró establecer disciplina de trabajo en las tareas asociadas a los cambios, las versiones y los ECS, medir atributos de calidad mejorando sus resultados durante el proceso de implantación al poder tomar medidas correctivas a tiempo y almacenar los resultados para la toma de decisión en futuras tareas o proyectos. Haber introducido el modelo de forma automatizada permitió que los miembros de la organización no rechazaran la disciplina de trabajo establecida y que se obtuviera mayor eficiencia y calidad en la ejecución de los procesos y el cálculo de las métricas.

Implantando el modelo MConfig.pm en la PYME es posible controlar y asegurar la calidad de la producción de software y mantener una historia de los desarrollos realizados. Las métricas del modelo garantiza la mejora incremental de los procesos y su automatización permite que la transmisión de la información sea rápida y fiable haciendo eficiente el flujo de trabajo. [1]

REFERENCIAS

1. *IEEE Standard for Software Configuration Management Plans* American National Standards Institute, Std. 828, 1990.
2. ANTONIO, ANGÉLICA DE: *Gestión de Configuración*, SPIN Chile, 2001.
3. PAULK, M. C. et. al.: *The Capability Maturity Model Guidelines for Improving the Software Process*, pp. 180-191 CMU, SEI, 1999.
4. *ISO 10007 Quality Management - Guidelines for Configuration Management*, ISO, 1995.
5. ÁLVAREZ, S: *Un modelo de calidad para una empresa de software*, Evento Calidad 2003 Convención Informática 2003 Ciudad de La Habana (CU), 2003.
6. FEBLES, AILYN: "Case Corporativo para el proceso de control de cambios", Tesis de Maestría, Ciudad de la Habana (CU) CUJAE, 2000.
7. FEBLES, A. Y S. ÁLVAREZ: *Modelo de calidad CMM y su aplicación en las empresas*, Memorias del primer encuentro internacional de Computación Aplicada, Guadalajara, México 2000.
8. FEBLES, A.; AND S. ÁLVAREZ Y H. FERNÁNDEZ: "CASE Corporativo para la creación de la línea base de una empresa de Software", *Revista Ingeniería Industrial*, CUJAE, Ciudad de La Habana, 2000.
9. FEBLES, AILYN: *Un sitio de soporte de software, acercando la empresa al cliente*, Memorias de la Convención Informática 2002, Ciudad de La Habana (CU), 2002
10. *Reporte de Trabajo No. 2*, Comisión de Productos y Servicios Fuerza de Tareas de la Industria de Software, GTI, MIC, Rev00, septiembre 2002.
11. MICHELENA ESTHER: "La Gestión de procesos en el sistema de gestión de Calidad ISO 9000:2000," *Revista Ingeniería Industrial*, Ciudad de La Habana, 2001.