

# Aplicación de la reingeniería en la gestión del diseño en el mantenimiento industrial.

*Application of reengineering in design management in industrial maintenance.*

Dr.C. Mario Clemente Zaldivar Salazar  
[mzaldivar@isdi.co.cu](mailto:mzaldivar@isdi.co.cu)  
ORCID: 0000-0003-4502-9889  
Instituto Superior de Diseño  
Universidad de La Habana  
Cuba

*Autor para la correspondencia*

Dr.C. Armando Díaz Concepción  
[adiaz@ceim.cujae.edu.cu](mailto:adiaz@ceim.cujae.edu.cu)  
ORCID: 0000-0001-9849-0826  
Universidad Tecnológica de La Habana  
Cuba

## RESUMEN

En el presente trabajo se abordan las principales ideas para mejorar el desempeño en el área de mantenimiento empleando un enfoque reingenieril, a través de una investigación descriptiva. Para ello se aplicaron los métodos teóricos de la investigación científica, como los métodos del análisis-síntesis y el de la inducción-deducción, que permiten analizar y demostrar que un concepto o variable estudiado de forma aislada, como es Mantenimiento, incluso cuando ofrece información sobre un fenómeno no provee del todo la complejidad y las relaciones con otras variables industriales, como sí ocurre cuando es tratado de una manera multifactorial e integral. Se utilizaron en la investigación las informaciones existentes dedicadas a la elaboración y montaje principalmente de los equipos y de la actividad de aseguramiento del mantenimiento llevado a cabo en períodos anteriores. Además, se presentan consideraciones teóricas sobre el papel renovador de los fundamentos de la reingeniería a la hora de prever nuevas políticas del mantenimiento, propuestas para la empresa ICEM-Industrial (fábrica de equipos médicos) desde la etapa del diseño para sus productos principales.

## ABSTRACT

This paper addresses the main ideas to improve performance in the maintenance area using a reengineering approach, through descriptive research. For this, the theoretical methods of scientific research were applied, such as the analysis-synthesis and induction-deduction methods, which allow analyzing and demonstrating that a concept or variable studied in isolation, such as Maintenance, even when it offers information on a phenomenon does not fully provide the complexity and relationships with other industrial variables, as it does when it is treated in a multifactorial and comprehensive manner. Existing information dedicated to the elaboration and assembly mainly of the equipment and the maintenance assurance activity carried out in previous periods were used in the investigation. In addition, theoretical considerations are presented on the renovating role of the reengineering foundations when it comes to anticipating new maintenance policies, proposals for the ICEM-Industrial company (manufacturer of medical equipment) from the design stage for its main products.

Palabras claves:

*reingeniería  
mantenimiento  
gestión del conocimiento*

Keywords:

*reengineering  
maintenance  
knowledge  
management*

---

Fecha Recibido:

13 / 02 / 2022

---

Fecha Aceptación:

16 / 04 / 2022

---

Fecha Publicación:

01 / 01 / 2023

---

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se habla de cambios en prácticamente todas las facetas de la sociedad y la rama industrial no es una excepción. Por supuesto para los procesos organizativos, técnicos y de dirección estos cambios se desarrollan casi continuamente, en la medida que se introducen nuevas tecnologías y conocimientos. Las transformaciones son operadas con una marcada agenda de procedimientos gerenciales los que son englobados en el término actual de la reingeniería que en su definición establece las secuencias y pasos novedosos en los procesos administrativos principalmente y que inciden en la eficiencia de la producción. (Martín, 2005) y (Medina, 2006).

Se considera la reingeniería como un proceso de análisis y rediseño para obtener mejoras significativas en variables tan importantes como los costos, calidad, servicio, competitividad y rapidez de los productos y servicios desarrollados. Por tanto, se identifica como objetivo esencial el incremento de la capacidad de gestión de la organización empresarial bajo un enfoque innovador. (Núñez, 2006) y (Ojeda, 2006).

Dentro del alcance de la reingeniería, la de procesos se considera la más radical, ya que analiza la raíz de las cosas de una forma holística e integradora. No se trata solo de mejorar los procesos, sino que, en lo fundamental se busca reinventarlos con el fin de crear ventajas competitivas e innovar en las maneras de planificar y ejecutar las cosas. (Sommerville, 2005).

Es importante precisar, en la implementación paulatina de un enfoque basado en procesos reingenieriles, por ejemplo, en la gestión del mantenimiento, la incidencia de acciones tan significativas como:

1. Establecer indicadores de gestión del mantenimiento básicos como son: el tiempo óptimo para el mantenimiento, tiempo entre fallos, calidad del trabajo realizado desde el punto de vista del costo del mantenimiento, valores de los indicadores económicos previstos según los reemplazos

realizados ,así como de la satisfacción del cliente según encuestas llevadas a cabo.

2. Controlar las interfaces entre procesos o entre operaciones que inciden en la gestión del mantenimiento, eliminando aquellos factores que puedan ocasionar obstáculos en estas operaciones.

Los elementos claves que intervienen en el mantenimiento y cuya gestión y organización pueden ser mejoradas con la reingeniería son los siguientes:

1. Planificación y control de los insumos.
2. Verificación de los indicadores de calidad y de clase mundial para los productos elaborados.

Existe una amplia bibliografía sobre la reingeniería, pero sus fundamentos dirigidos a la práctica e integralidad de su relación con el mantenimiento industrial se convierte en una propuesta de estudio de amplia pertinencia, pues no es un tema tratado con sistematicidad. En tal sentido, el mantenimiento posee importancia en todas las etapas de concreción de un producto. Así, por ejemplo, en la etapa de operación de la maquinaria una tecnología coherente en su funcionamiento debe responder a una necesidad técnico-económica, que en general está íntimamente relacionada con varios factores como el embrión de las tareas de la adecuación de la maquinaria al mantenimiento y reparación (propiedad de mantenibilidad o reparabilidad) concebidos por el diseñador.

Es conocido que en la actualidad la teoría y praxis del diseño se revolucionan con la introducción de los nuevos cambios que involucran el diseño o ingeniería concurrente o paralela. Esta nueva ingeniería impone nuevos paradigmas en la actividad y el proceso del diseño sobre las bases de la Informática aplicada gracias a la existencia de novedosos softwares de mayores prestaciones que influyen en la optimización y simulación de nuevos y mejorados diseños, cuya finalidad es satisfacer una necesidad social y económica de los usuarios como principal objetivo cada vez más creciente.

Unido a lo antes tratado, según (Torres, 2005), el diseño de la estrategia de mejoramiento del perso-

nal constituye también una vía directa y manifiesta que optimiza la capacidad de emprendimiento de la institución para aprovechar el conocimiento tácito y explícito.

El presente trabajo muestra las principales ideas, a criterio de los autores, que pueden permitir a la empresa ICEM-Industrial (fábrica de equipos médicos) mejorar su desempeño en el área del mantenimiento, como una vía para garantizar estándares de calidad cada vez más competitivos al posibilitar la incursión poco a poco de las técnicas modernas de la informatización, las cuales influyen en la dirección gerencial como propuestas de cambios sustanciales con un enfoque reingenieril.

## DESARROLLO

### Métodos y materiales

Para desarrollar la presente investigación de corte descriptivo se aplicaron los métodos teóricos de la investigación científica, tales como los métodos de análisis-síntesis, y el de inducción-deducción, que permiten analizar y demostrar que un concepto o variable estudiada de forma aislada, como lo es el mantenimiento, aun cuando ofrece información de un fenómeno no brinda la complejidad y las relaciones con otras variables industriales, como sí sucede cuando es tratada de forma multifactorial e integral, o sea, como un todo.

Se utilizaron en la investigación las informaciones existentes y las orientaciones derivadas de las juntas directivas a nivel de taller y empresa dedicadas a la elaboración y montaje principalmente de los equipos y de la actividad del aseguramiento del mantenimiento, llevados a cabo en períodos anteriores y las propuestas de mejora al potenciar la aplicación de nuevos métodos de trabajo basados, en lo fundamental en la informatización.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

A partir del trabajo realizado se pudo determinar que los fundamentos de la ingeniería o diseño concurrente aún no son tratados con la sistematicidad necesaria, lo cual es considerado en la actualidad como el principal cambio en la estrategia del diseño de la empresa. Las transformaciones generadas en la toma de decisiones que implican aspectos

reingenieriles han logrado avances, en particular en lo referido a la forma y métodos de control de las actividades productivas y de chequeo de la calidad en los mantenimientos y el aprovisionamiento de agregados y piezas, al utilizarse correctas políticas de tercerización e incursionar en la aplicación gradual de la informática en los procesos de control y planificación del mantenimiento.

Si bien se han aprobado protocolos para la paulatina incursión del diseño concurrente según las tecnologías que se pueden introducir en la empresa en especial en el proceso productivo, así como, se han propuesto en las normativas e instructivos técnicos casos particulares y obligatorios de su aplicación, se considera una limitante para su efectividad la obsolescencia tecnológica que prima en la mayoría de las empresas y esta no es una excepción. Por otra parte, no se cuenta con informaciones y bases de datos completas, que faciliten la mayor incursión de la informática al proceso de producción y de análisis de procesos contables completos y de garantía de confiabilidad ciertas, como para encaminar la gestión del mantenimiento hacia los modernos sistemas de computación. Esta realidad, no obstante, no puede constituir una barrera infranqueable para aspirar a dar un salto tecnológico y empresarial significativo, en especial en la concepción y desarrollo del diseño y su incidencia posterior en la garantía de la actividad del mantenimiento.

En estos momentos ICEM Industrial cuenta con un reconocido sistema de mantenimiento tradicional en sentido general, con la aplicación de técnicas participativas y organizativas de calidad para el estándar nacional. Esto unido al conocimiento del equipo de mantenimiento, ha permitido establecer nuevos objetivos más retadores a corto y mediano plazo e ir paulatinamente aplicando técnicas y procedimientos de dirección cada vez más modernos para la actividad del diseño y elaboración de productos.

La incidencia del ciclo de vida del producto, el uso racional de materiales y recursos, las relaciones socioculturales del objeto con su entorno social, entre otros muchos factores, pueden asegurar que la

actividad del diseño junto con la prevención del mantenimiento del objeto o producto creado sea multifactorial y pertinente.

El talento humano existente en estas ramas se convierte en una fuerza productiva de alto alcance, que tiene como desafío el poder utilizar las nuevas tecnologías de diseño y de las tendencias que se aplican en el ámbito nacional e internacional en la rama del diseño y el ecodiseño de forma real. También ese talento se transforma, a su vez, en un reto para los decisores de políticas públicas a quienes el momento actual les impone priorizar dentro de los escasos recursos disponibles buscar alternativas para aplicar mejores diseños y soluciones nuevas a problemas ya viejos.

Aspecto paradigmático se suscita hoy cuando se enfrentan las administraciones a una nueva creación y en qué condiciones se basa la concepción de la idea o el encargo desde el enfoque técnico como empresarial. Pues bien, por ejemplo, como casi siempre ocurre, llega la conocida en el argot técnico como “la tarea técnica” por dos vías: por solicitud expresa o incitada por el propio desarrollo interno de la institución. Las vías se analizan como prioridades de una necesidad creciente del desarrollo científico-técnico o por elementos de carácter innovativo. En la actualidad, más que el desarrollo de una nueva máquina lo que se impulsa es su perfeccionamiento y su adecuación a los principios económicos de elevar la producción y la productividad, y ahí es donde desempeña un papel importante la reingeniería

Al llegar la solicitud de nuevos y mejorados productos se elabora en la mayoría de los casos la tarea técnica, que es aprobada por la dirección empresarial por la vía expedita del departamento de desarrollo e investigación. Se definen los protocolos existentes para dar inicio en el buró de diseño, las etapas que se deben concebir. Como participantes son convocados los departamentos de tecnología, departamentos de apoyo como los de control, aseguramiento técnico, mantenimiento, comercialización y el departamento de diseño que haciendo

uso de las nuevas herramientas del diseño o las tradicionales proponen las nuevas variantes para acometer las fases del proyecto.

Este nivel es importante pues se necesita determinar los indicadores y factores que tienen que ver con el funcionamiento de la nueva máquina o proceso en cuanto a piezas de repuesto, posventa, materiales, calidad, aspectos energéticos, de seguridad y de la propiedad intelectual o industrial. Las piezas de repuesto, por su sostenibilidad durante la fabricación, ensamblaje y comercialización o posventa, se las concibe como un stop. También se deben prever los tipos y marcas comerciales e insumos de piezas y productos. En ocasiones resulta determinante la búsqueda de los proveedores nacionales e internacionales más seguros, la compra, los gestores de ventas, los consultores, constituyen actores importantes y necesarios.

Durante la etapa de concesión de la máquina aparece la casi necesaria y ya mencionada ingeniería concurrente. Es entonces que se aplican los criterios de selección de programas y software adecuados a la tarea técnica como nuevas estrategias de competitividad, los cuales pueden ser sistemas propios o utilizados en colaboración. Cuando no se puede dar respuesta entra entonces como necesidad en esta etapa de desarrollo el proceso de tercerización.

La aplicación de la ingeniería o diseño concurrente se convierte en una filosofía orientada a hacer más eficiente la ingeniería, como también a integrar sistemáticamente y en forma simultánea el diseño de productos y procesos, además, se caracteriza por contar con una organización flexible y bien estructurada, y propone en su fundamento poseer redes de funciones apoyadas por tecnologías informáticas apropiadas.

---

En la etapa de concreción del proyecto se determinan los sistemas de la asistencia técnica, dígame plan de mantenimiento, para los conjuntos más complejos y que deciden el funcionamiento y calidad de la máquina o aparato.

Aunque aparentemente es nuevo el concepto de reingeniería ha recibido cierto desarrollo a partir

de la incursión de las tecnologías de la información y las comunicaciones y de algunas técnicas de la inteligencia artificial. Específicamente, el uso acelerado de software y lenguajes para el manejo de los conocimientos adquiridos que aportan una base confiable y flexible para el desarrollo de las plataformas que exige la ingeniería concurrente se convierten en acciones necesarias. Aplicar la computación para realizar un proyecto, un cálculo de material, para analizar la dureza de chasis de la máquina o la selección de un rodamiento o motor, un análisis económico o una impresión gráfica de modelación no quiere decir se esté en condiciones de aplicar la ingeniería concurrente. La ingeniería concurrente es un proceso de mejora continua basado en el uso holístico del proceso computacional de manera confiable. (Torres, 2005).

Durante el diseño de cualquier máquina deben ser garantizados niveles de confiabilidad y economía razonables según los cánones establecidos internacionalmente, por ejemplo, niveles de seguridad y disponibilidad técnica y operativa entre un 85-90 por ciento son valores requeridos en la actualidad para la competencia internacional. No es fácil, lograr a la vez un diseño de máquina con fiabilidad y economía elevada, por lo tanto, este problema se convierte en una cuestión de compromiso para el diseñador y sus decisores, cuyas mediciones y controles deben ser constantes desde la etapa del diseño y en la posventa o comercialización. (Galán, 2010).

Como regla general, el diseñador debe lograr un balance adecuado entre confiabilidad y economía a la hora de concebir la máquina que se diseña según las opiniones del cliente, el estudio de mercado y las tendencias de las tecnologías. Resulta totalmente erróneo escuchar decir que el diseñador no tiene que conocer de economía y de computación, tales argumentos facilistas pueden entorpecer el proceso de la calidad del diseño y su proceso de dirección.

### Herramientas de diagnóstico y evaluación de procesos gerenciales a la luz de la reingeniería

Para realizar en forma adecuada el diagnóstico y la evaluación de los procesos es necesario utilizar las

herramientas y técnicas específicas, que aun siendo universales reportan resultados positivos cuando se particularizan en el proceso del mantenimiento como novedades.

Entre las herramientas principales utilizadas se encuentran:

- *Brainstorming.*
- *Diagrama de procesos.*
- *Diagrama de causa y efecto.*
- *Gráfico de control.*
- *Diagrama de Pareto.*
- *Benchmarking.*

La práctica demuestra que es más efectiva en una primera etapa del diagnóstico utilizar el *brainstorming* (o tormenta de ideas), el diagrama de procesos (o flujogramas), y el de causa y efecto, puesto que facilitan organizar las ideas y conceptos, comunicar y consensuar acerca de lo que sucede y de lo que debería realizarse.

En el caso que ocupa el trabajo, para la empresa ICEM-Industrial se concibe un diseño proactivo que se propone desarrollarlo teniendo en cuenta que la metodología para el rediseño de procesos, por ejemplo, con respecto al mantenimiento, se puede utilizar para dar respuesta a las situaciones cada vez más pertinentes que se sustentan en:

- Corrección de deficiencias del proceso anterior.
- Reestructuración en respuesta a un cambio externo (nuevas demandas y/o necesidades de los usuarios, cambios administrativos, nuevos factores tecnológicos, etc).
- Para estructurar un proceso enteramente nuevo acorde con nuevas tecnologías transferidas.

En general, para llevar a cabo la tarea de reingeniería se establecen tres etapas principales que son:

-Desarrollo de la planeación estratégica.

La puesta en práctica de la planeación estratégica es un requisito importante que le compete a la dirección empresarial, en la medida de su pertenencia y de tener la certeza de contar con los recursos materiales, humanos y financieros. Con el sustento de objetivos y acciones estratégicos medibles se podrán lograr resultados sostenibles en el tiempo para el desarrollo de la tarea, involucrando todos los factores.

- Desarrollo de la planeación estratégica.
- Análisis de los procesos y propuestas.
- Implementación de los cambios.

A continuación, se presenta la explicación general de cada una de ellas.

### **Planeación estratégica**

La puesta en práctica de la planeación estratégica es un requisito importante que le compete a la dirección empresarial, en la medida de su pertenencia y de tener la certeza de contar con los recursos materiales, humanos y financieros. Con el sustento de objetivos y acciones estratégicos medibles se podrán lograr resultados sostenibles en el tiempo para el desarrollo de la tarea involucrando todos los factores.

### **Análisis de los procesos y propuestas**

El rediseño o reingeniería del proceso solo tiene sentido si es coherente con la estrategia de la organización. El rediseño es imposible si no se enfoca el esfuerzo teniendo en cuenta los objetivos específicos previamente establecidos. Esta etapa incluye la descripción y análisis de los procesos, la elaboración de propuestas de mejoras y la planificación de los cambios que se deberían realizar. (Sommerville, 2005).

### **Implementación de los cambios**

La implementación exitosa del rediseño o reingeniería de los procesos está relacionada en gran medida con las actitudes de los directivos y/o responsables, la situación estructural y cultural de la organización y la predisposición del personal para comprometerse con los cambios y brindar un deci-

didado apoyo con vistas a obtener los resultados buscados. Para concretar el trabajo se necesita el compromiso de la dirección con este nuevo modelo de gestión que se experimenta. Es precisamente a partir de la implementación de las acciones que se obtendrán los objetivos propuestos en el rediseño o reingeniería aplicada.

El mejoramiento de cualquier proceso se inicia, en general, cuando los responsables o la gerencia identifican un problema crítico, una oportunidad potencial o real de cambio o una nueva manera de prestar el servicio que posee siempre recayendo el trabajo de innovación en mejoras que se traduce en su impacto favorable en el cliente.

Cuando un proceso no funciona como debería es necesaria su modificación o incluso, su eliminación pues no aporta ningún valor a la organización, sin esperar a que se identifiquen como pérdidas. (Medina, 2006).

Para analizar si un proceso es eficiente o no se tienen que conocer los procesos que forman la organización y tributan al mantenimiento, caso particular del objeto de la presente investigación. Los objetivos del rediseño o reingeniería de un proceso deben incluir la definición de la meta global a obtener tipos específicos de mejoramiento deseados, plazos en los que deberían alcanzarse y, en lo posible, una cuantificación de los costos y de los resultados económicos esperados. (Torrent, 2005).

Para analizar si un proceso es eficiente o no, se tienen que conocer los procesos que forman la organización y tributan al mantenimiento, caso particular del objeto de la investigación. Los objetivos del rediseño o reingeniería de un proceso deben incluir la definición de la meta global por obtenerse, tipos específicos de mejoramiento deseados, plazos en los que deberían obtenerse y, en lo posible, una cuantificación de los costos y de los resultados económicos esperados. (Torrent, 2005).

Durante la investigación se consideraron cuatro factores referentes a la gestión del conocimiento y su vínculo con las nuevas perspectivas de la reingeniería. A saber, son: el conocimiento, la solución de problemas, técnicas y procedimientos, y actitudes y capacidades.

El problema analizado y sistematizado acerca del conocimiento en la empresa ocupa un lugar central en la teoría y práctica de los problemas de la ciencia y tecnología (Galán, 2010). El análisis en el momento histórico determinado desempeña un papel de alta estima a la hora de tratar de explicar los fenómenos que rodean el escenario empresarial, unos con valoraciones espontáneas y otros con fundamentos científicos ambos permiten aquilatar el estado real en que se encuentra la organización empresarial para dar respuesta a los problemas que inciden en su entorno y hacia donde se perfila el trabajo de la reingeniería.

El conocimiento no existe en la mente del ser humano desde el comienzo de su desarrollo, sino que se adquiere en el transcurso de la vida, es resultado de su actividad práctica. El proceso de enriquecimiento con nuevos conocimientos es lo que se denomina cognición.

“Si aceptamos que tanto el conocimiento tácito como el explícito desempeñan un papel importante y complementario en el proceso de creación de riquezas (bienes y servicios), entonces resulta evidente aquella dificultad de identificar a un sector en específico, o a un grupo de ramas o sectores como el sector del conocimiento”. (Triana, 2005).

Producir desde el conocimiento es mucho más que desarrollar un sector o una rama de producción específica, mucho más también que reproducir procesos y productos a partir de tecnologías de punta adaptadas a las condiciones autóctonas, mucho más que tener gran cantidad de científicos. Es, ante todo, un problema cultural que corta transversalmente desde la organización de la sociedad con sus instituciones hasta la actitud de las personas ante su actividad productiva específica. Por tanto, la identificación de un sector del conocimiento resulta en la práctica imposible.

Las acciones del mantenimiento pueden conllevar la sustitución, reparación y restauración del activo. Para estas decisiones se establecen los presupuestos, cuyo objetivo es desarrollar inversiones cuando las condiciones así lo ameriten.

Como uno de los procesos de dirección y gestión, el mantenimiento propone llevar a cabo dos fases

importantes que son: las estrategias de inspección y las estrategias de intervención. (Martín, 2005).

Para tener en cuenta la información primaria necesaria para los análisis y las decisiones a tomar, desde el mantenimiento, la dirección y el cuerpo técnico sustentan en las órdenes de trabajo (OTs), el documento clave que describe la necesidad de interacción y solución del problema incidiendo en los aspectos económicos y financieros.

Del estudio realizado, el proceso de mantenimiento puede identificar en su análisis la similitud que existe con el sistema de una caja negra, que puede ser explicada como sigue.

Las máquinas, equipos y medios se convierten en elementos de entrada del sistema que conforman o determinan el proceso productivo, con una capacidad de trabajo no despreciable con vistas al objeto de trabajo que deben lograr o aportar. Esta capacidad se garantiza a través del uso y transformación mediante el trabajo de los recursos humanos, recursos materiales y de capital que encierra por ejemplos en patentes, marcas, modelos industriales, de la utilización de procedimientos y tecnologías, todos visualizados como salidas del proceso que unido a tendencias concretas de valoración también permiten que:

La eficiencia de la organización productiva tiene presente el estudio de la relación costo / beneficio que determina que la atención estará dirigida a los recursos propios o pueden ser dados u ofertados por terceros. (Ojeda, 2006).

La posibilidad de superación y capacitación de la nueva técnica y tecnología disponible.

La posibilidad de tercerizar sus fortalezas con otras organizaciones.

El mejor posicionamiento de sus productos en el mercado por la calidad que se manifiesta.

## CONCLUSIONES:

Los trabajos de la ingeniería concurrente se sustentan en procesos innovativos y reingenieriles más que de la ciencia pura. Se utilizan tecnologías nuevas y perfeccionadas que aplican los fundamentos de la gestión del conocimiento y la información desde una visión integradora y estratégica para la empresa.

La sistematización de la gestión del diseño en la esfera del mantenimiento se concibe como un proceso de inserción del nuevo conocimiento, ahora enriquecido y diversificado en la estructura de conocimientos, lo cual se traduce en la resolución de nuevos problemas técnicos profesionales. En tal sentido la práctica investigativa es esencial para llevar a cabo el proceso reingenieril.

Durante su utilización y por sus fines como objeto social y productivo, los activos tangibles sufren desgastes y envejecimientos de sus propiedades y superficies producto de dos variables principales: su trabajo y el tiempo. Esto disminuye su desempeño real y por tanto decrece la satisfacción que pueda tener el cliente, con lo cual se justifican las acciones del mantenimiento y estrategias organizacionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Galán, J.; Gual, y otros (2010). *El diseño industrial en España*. Madrid: Cátedra.

Martín Fernández, M. (2005). *¿Cómo medir el progreso de una Economía basada en el conocimiento?* pág. 52-72, en el libro *Cuba crecer desde el conocimiento*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

Medina, N y otros (2006). *Gestión de Ciencia e Innovación Tecnológica en las universidades. La experiencia cubana*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Núñez Jover, J, y otros (2006). *La gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación de la nueva universidad: una aproximación conceptual en la nueva universidad*. P5-20, en el libro. *La universidad cubana y su contribución a la universalización del conocimiento*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Ojeda Suárez, R (2006). *Gestión del conocimiento en el desarrollo local*. p 21-31, en el libro *La universidad cubana y su contribución a la universalización del conocimiento*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Sommerville, I (2005). *Ingeniería del software* (séptima edición). Madrid, España: Pearson Educación.

Torrent, R y Marín, J M. (2005). *Historia del diseño industrial*. Escuela politécnica de Madrid.

Torres Pérez, R. (2005). *Experiencias de países en el diseño de políticas orientadas hacia la economía del conocimiento: casos de estudios: Malasia y Viet Nam*, en el libro *Cuba crecer desde el conocimiento*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

Triana Cordovi, J (2005). *Compartir el conocimiento para crecer: las consultorías y el crecimiento macroeconómico*, en el libro *Cuba crecer desde el conocimiento*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

.....