



El Software SIECONS como Herramienta BIM en la dirección Integrada de Proyectos

The SIECONS Software like a Tool BIM in the Direction Integrated Project

Ing. Plinio Montano Villarreal ¹

Arq. María de los Ángeles Rosabal Orive ²

Ing. Ernesto David Montano Rosabal ³

Arq. Luís Ángel Montano Rosabal ⁴

¹ **Autor Independiente de software. Cerro. La Habana**

² **Autor Independiente de software. Cerro. La Habana**

³ **Autor Independiente de software. Cerro. La Habana**

⁴ **Autor Independiente de software. Cerro. La Habana**

Resumen:

Sistema Informático Integral dotado de múltiples funciones que facilitan la Dirección Integrada del proyecto hasta la entrega final de la obra, brindando variadas herramientas: Estimado de costo por ITes, preparación, programación y control de la ejecución de los presupuesto límites financieros de la inversión, así como, en el proceso de ejecución constructiva la preparación, programación, certificación y el control de los Presupuesto de Construcción y Montaje, Control de Recursos tanto del constructor como del Inversionista, Auditorias y Control Ingenieril. Totalmente configurable para trabajar bajo las condiciones de cualquier sistema de precios y costos, incluyendo precios libres, listo para trabajar con absoluta continuidad en el momento de la unificación monetaria, aplicable tanto al sector estatal como el no esta-



tal, con un eficiente procesamiento de información que permite obtener de forma flexible y rápida, una amplia gama de reportes con salidas personalizadas a MS-Excel, MS-Word y PDF muy útiles en la toma de decisiones, facilitando además la comunicación con Herramientas BIM de Proyecto 3D (REVIT, ArchiCAD) y Otros a través del módulo SIFCBIM y un excelente vínculo con MS- Project y Primavera que proveen un enlace indirecto con NavisWork para la Simulación, lo que garantiza cerrar un ciclo BIM5D, propiciando además una transferencia eficiente de todas las informaciones que procesa, a través de ficheros externos de intercambio, mediante dispositivos o correo electrónico y con alto desempeño tanto en el trabajo compartido en red como en PC aisladas.

Palabras clave: SIECONS, DIP, PRECONS, BIM, CONSTRUCCIÓN, PROYECTO

Abstract:

Integral Computing System endowed with multiple functions that facilitate the Integrated Direction of the project until the final version of the work, providing diverse tools: Estimated cost by ITEs, preparation, programming and control of the execution of the financial budget limits of the investment, as well as, in the process of constructive execution, the preparation, programming, certification and control of the Construction and Assembly Budget, Resource Control of both the constructor and the Investor, Audits and Engineering Control. Fully configurable to work under the conditions of any price and cost system, including free prices, ready to work with absolute continuity at the time of monetary unification, applicable to both the state and private sector, with an efficient information processing that allows to obtain flexible and fast, a wide range of reports with personalized outputs to MS-Excel, MS-Word and PDF very useful in decision making, also facilitating the communication with 3D Project BIM Tools (REVIT, ArchiCAD) and Others through the SIFCBIM module and an excellent link with MS-Project and Primavera that provide an indirect link with NavisWork for the Simulation, which guarantees closing a BIM5D cycle with an efficient transfer of all the information processed, through external files of exchange, by means of devices or electronic mail and with high performance both in the work network and remote PCs.

Keywords: SIECONS, DIP, PRECONS, BIM, CONSTRUCTION, PROJECT

Introducción:

Existe una amplia variedad de herramientas informáticas para apoyo del proceso Dirección Integrada de Proyectos (DIP), que facilitan el análisis económico financiero, el estudio de mercado, la programación y el control de los costos, las comunicaciones entre las partes involucradas y su gestión como parte importante del proyecto y su ejecución. Para la realización de estas operaciones, que son siempre prolijas y más aún en proyectos de alta complejidad, se han desarrollado programas de software informático que permiten almacenar un gran número de datos que son procesados de manera rápida y con pocos errores, para obtener nueva información a partir de ello, y que establecen comunicaciones automáticas entre los diversos procesos existentes. Devienen generadores de informes y análisis de sensibilidad y de riesgo en aspectos de la evaluación técnica-económico-financiera y del control de plazos y costos en tiempo real, haciendo posible tomar decisiones oportunas para la dirección previsual de la inversión, que conducirán al logro de los objetivos propuestos.



Todas estas aplicaciones a pesar de tener una alta calidad centran su análisis en zonas o etapas específicas del proceso inversionista que los independizan o aíslan de las estrechas relaciones que existen entre estas, lo que hacen que estos sistemas dado que son islas de automatización no siempre sean capaces de brindar toda la información necesaria para llevar a cabo una adecuada gestión.

Cuando en el proceso de automatizar de forma general la información nos encontramos con este caso de automatización por **islas** resulta obligado crear sistemas **interconectados** lo que trae consigo la duplicidad de información, que conlleva al uso no racional de los recursos informáticos, se corre el riesgo de falsear la información ya que hay que estar constantemente actualizando en todos aquellos lugares donde está repetida y resulta muy difícil encontrar los puntos de falseo de información por lo que los sistemas se hacen lentos e ineficientes.

Dadas todas las desventajas que trae consigo el proceso de desarrollo informático por **islas de automatización**, resulta necesario el desarrollo de **sistemas integrados** que son aquellos que trabajan en función de una sola fuente y punto de almacenamiento, al que todos los usuarios del sistema acceden a la búsqueda y actualización de la información, esta característica de los sistemas integrados reporta considerables ventajas: Evita la duplicidad de información y aumenta la confiabilidad de esta y elevando así la eficiencia del sistema.

La aplicación del software integral SIECONS (Sistema de Información a Entidades de la Construcción) en el contexto del proceso DIP, puede ofrecer ventajas reales para la elaboración, planificación y programación de presupuestos y su posterior control en las obras, dada su alta integralidad, elevando con ello la calidad técnico organizativa y la productividad en el desarrollo, preparación, organización y control de los proyectos.

Está dotado de herramientas que integran entre sus funciones gran parte de todas las fases o etapas del proceso inversionista: Estimados de Costos, Presupuestos Límites Financieros, su programación y control, Presupuesto de Construcción y Montaje, Programación y Control del Proceso de Ejecución entre otras.

Desarrollo:

Legalidad:

Protegido por las leyes de la propiedad intelectual cubanas e internacionales. Registrado en el CEN-DA (Centro Nacional de Derecho de Autor Cubano). Registro: 04426-4426. (Año 1999) a nombre: Ing. Plinio Montano Villarreal y la Arq. María de los Ángeles Rosabal Orive. Y 2503-2012 (año 2012) a nombre: Ing. Plinio Montano Villarreal y la Arq. María de los Ángeles Rosabal Orive, Ernesto David Montano Rosabal (Estudiante de Telecomunicaciones 5to año) y Luís Ángel Montano Rosabal. (Estudiante de Arquitectura 4to año).

Criterios de selección de los Software Informáticos para la Dirección de Proyectos:

Seleccionar un software como herramienta de apoyo para la dirección de proyectos es una decisión que involucra una serie de criterios, entre los cuales se encuentran los siguientes:



Ciencias informáticas: investigación, innovación y desarrollo

- Su facilidad de uso: debe lograrse una rápida y eficiente adaptación al nuevo programa, mediante un lenguaje claro y sencillo que atraiga de inmediato al personal en su capacitación.
- En general, capacidad y flexibilidad de los sistemas físicos y lógicos: o sea, software eficiente y suficiente para las necesidades del proyecto a precios competitivos en el mercado.
- En particular, capacidad del software para la generación de gráficos y de informes: alto poder de síntesis de la información, que permita conocer en el momento deseado, de un vistazo, la situación del proyecto.
- Capacidad para realizar análisis del tipo “qué pasaría si” es decir, que permita formular posibles hipótesis o alternativas de actuación para, en función de la situación, establecer a tiempo sus posibles consecuencias.
- Compatibilidad con otros sistemas: capacidad de importación y exportación ágil de los ficheros que sean directamente utilizables por el programa destino.
- Los requerimientos de hardware: influye de manera directa en el tipo de procesadores que debe comprar la entidad para su utilización, lo que tiene incidencia en los costos.
- Confiabilidad, competitividad y calidad del producto y su comercializador: se tiene en cuenta además, el apoyo técnico al producto y las condiciones de adquisición de las actualizaciones que salgan al mercado en el futuro.
- Compatibilidad de uso en redes de área local.

Como siempre, la adquisición de una herramienta de trabajo implica múltiples criterios, pero la decisión final debe satisfacer el mayor número de necesidades del usuario.

Diseño, funcionamiento y potencialidades productivas:

El Sistema de Información a Entidades de la Construcción está conformado por una aplicación que ha sido bautizada con el nemotécnico SIECONS y como núcleo central una base de datos relacional diseñada sobre plataforma Windows; utilizando de forma eficiente las potencialidades que ofrece el paquete MS-Office con requerimientos mínimos de Hardware y desarrollada con integridad referencial absoluta en MS- Access. Contiene tablas, que permiten mediante formularios amistosos y fáciles de operar, almacenar, procesar y obtener las informaciones para la toma de decisiones, empleadas de forma cotidiana desde la fase de anteproyecto hasta la entrega y puesta en marcha de la inversión y actualizado constantemente con la documentación emitida por el MICONS y MFP.

El diseño del SIECONS bajo el paradigma de información única garantiza una alta fiabilidad de la información, permitiendo bajo condiciones de una adecuada disciplina tecnológica garantizar que todas las partes involucradas en el proceso (inversionistas, proyectistas, contratistas, ejecutores, auditores y otros) con el uso de esta herramienta integradora, compartan información que les permita la toma de decisiones que conlleven a buen término la Inversión.



Permite organizar y controlar las obras según las necesidades e intereses de las partes que participan en proceso Inversionista:

- Mediante su herramienta SIFBIM que importa desde ficheros IFC exportados por software de diseño orientados a BIM, facilitar lograr una organización BIM 5D.



- Organizada por objetos y controlada su producción por acciones constructivas
- Organizada y controlada su producción por unidades mínimas y unidades de obra

Entre las informaciones que capta, procesa y genera el SIECONS están:

- Estimado de costo por ITEs, diseño del Presupuesto Límite Financiero de la obra según las necesidades e intereses de la inversión, preparación, programación de la ejecución de los presupuestos financieros de la inversión, recepción de factura desglosada por conceptos del presupuesto (avance físico), registro de egresos (avance financiero), lo que deriva en el análisis y control del avance físico-financiero, control del movimiento de las fuentes de financiamiento por separado mediante análisis de flujo de caja retrospectivo.
- Presupuesto de Acciones Constructivas con fórmula típica o polinomio de precio personalizado o precios libres (no dependientes de los costos) con enlace bidireccional al MS-Project aprovechando las posibilidades de esta potente herramienta.
- Ficha de costo-precio del servicio de construcción y montaje totalmente personalizado mediante fórmulas y detalles con lenguaje de programación propio y enlace externo MS-Excel.
- Programación mensual detallada (acciones constructivas, equipos, materiales primarios, prefabricados, izaje).
- Partes diarios de producción y control de afectaciones en obra.
- Certificación (acciones constructivas y/o unidades mínimas de control).

Ciencias informáticas: investigación, innovación y desarrollo

- Facturación del servicio de construcción y montaje, registro de ingresos.
- Cartas límite: registro de los recursos materiales recibidos y consumidos, control de los recursos del inversionista y del contratista (en casos que se trabaje con contratistas como tercera figura).
- Mediante una estructura de obra de hasta 10 niveles de desagregación con cantidad ilimitada de objetos cuenta con múltiples herramientas de apoyo como son: colecciones de precios diferenciados de recurso y actividades, cambios globales de precios y normas o índices de consumos, establecimientos productivos, brigadas de producción estatales y no estatales, producciones de taller con ficha de costo precios personalizada.
- Auditorias y control ingenieril: contra base de datos de costos de referencia, de precios de recursos según listados de precio referencia y contra presupuesto de acciones constructivas firmada y auditoria de certificación contra real.
- Funciona tanto en redes (computadoras y clientes ligeros) con en computadoras aisladas, tanto en MS-Windows (32 y 64 bits) como en Linux (con computadora virtual), con MS-Access (2003-2016) (32 bits).

Todas estas informaciones luego de procesadas generan gran cantidad de informes que se agrupan según:

- Estimaciones
- Control de Avance Físico Financiero
- Cartera de Egresos y Cuentas x Pagar
- Presupuesto y Programación
- Programación Mensual
- Partes Diarios y Afectaciones
- Certificaciones de Producción y Avance
- Cartera de Ingresos y Cuentas x Cobrar
- Partes Diarios y Afectaciones
- Control Recursos Materiales
- Facilidades de Intercambio y Otras

Los reportes SIECONS pueden ser exportados a MS-Excel, MS-Word, Snapshot Viewer y cada reporte mediante la herramienta de exportación personalizada a MS- Excel puede tener asociadas a él infinitas variantes de salidas MS-Excel, diseñadas por el usuario según sus necesidades, en el caso que los que ofrece el SIECONS no les satisfaga.



Este contenido se publica bajo licencia CC-BY 4.0



Ventajas de su uso para la DIP.

Consideramos que la aplicación del SIECONS como herramienta para la dirección de proyectos ofrece las siguientes ventajas:

- Permite procesar con facilidad, comodidad y oportunidad una amplia variedad de informaciones primarias periódicas que con su automatización elevan considerablemente la eficiencia en la gestión de la organización.
- Posee un formato de obras según métodos de control (organiza y controla la producción por Actividades y por Unidades Mínimas, según criterio del usuario).
- Establece excelentes vínculos con otros programas. La exportación de las tareas, su duración y recursos con la eficiencia deseada a ficheros de intercambio (MPX, XLS, MDB) permite realizar una planificación, preparación y organización de obra más eficiente y eficaz mediante el uso de herramientas como MS-Project (2003-2016) y SureTrak Project Manager (2.0-6.0) de Primavera Systems Inc.
- Su comodidad y amplia variedad de opciones permite que no haya necesidad de tener continuamente los libros a mano para poder trabajar con precios.
- Constituye una herramienta eficiente de control en obra, pudiendo pronosticar el comportamiento futuro de la producción.
- Su uso eleva la productividad de los usuarios porque ahorra tiempo y disminuye el consumo de material de oficina.
- Dado su cómodo y agradable ambiente facilita y agiliza la recepción y almacenamiento de la información necesaria para la dirección técnico-productiva de la organización, así como su adecuado procesamiento y obtención de forma flexible y rápida, lo que se revierte en una mayor calidad del servicio tanto a los clientes internos como los externos a la entidad.
- Se desempeña de forma eficiente tanto en red como en computadoras aisladas y explota eficientemente las posibilidades que ofrecen Windows Fax, correo e impresión.
- Aumenta la fiabilidad de la información, mediante la disminución de etapas por las que esta atraviesa.
- Permite detectar cambios en la base de datos. Establece comparaciones a partir de una base de datos referencia, y de existir la afectación de alguna Acción Constructiva en la obra que se esté procesando, es posible identificarlo en los informes que ofrece el programa.
- Mediante el empleo de fichas de costo-precio totalmente personalizables, permite una amplia flexibilidad en la negociación y conformación de las partidas de costos y gastos que se tendrán en cuenta para establecer el precio de los servicios.



Una adecuada explotación del mismo facilita las funciones del equipo DIP ya que contribuye al establecimiento de objetivos: técnicos, de costo y tiempo.

- En cuanto a **Organización**: permite la desagregación estructural y funcional de la obra.
- Es una herramienta para la **Programación**: de tiempos, de recursos, de costos.
- Puede utilizarse para el **Control**: de aspectos técnicos, de resultados, de tiempo, de costos y de calidad.

La afirmación anterior se demuestra en la relación que establece el SIECONS con cada uno de los subsistemas que conforman el Sistema DIP:

Subsistema Planificación

El proceso de planificación se basa en disponer de una base de datos y experiencia, normas y métodos o técnicas numéricas y gráficas de cálculo y optimización de recursos. El SIECONS se convierte en un instrumento de trabajo muy útil a la hora de definir ¿qué hay que hacer?, ¿con qué se va a hacer? Y ¿cuándo se va a hacer?

Subsistema Organización

Para el logro de los objetivos de cualquier proyecto, el Equipo DIP encargado de su ejecución debe disponer de recursos y medios. Entre estos últimos está la Estructura de Organización, que constituye la base que sustenta y define todas las interdependencias y relaciones entre los diferentes subsistemas que componen el sistema DIP. Una de las ventajas del SIECONS radica en que permite adoptar la forma organizativa que decida el Equipo en dependencia de la complejidad y los objetivos del proyecto, de una manera fácil y rápida.

Subsistema Información

Constituye el sistema de comunicación o de relación entre todas las partes o componentes involucrados en el Proyecto para que puedan realizar su función. El SIECONS proporciona rapidez y calidad en el análisis, procesamiento, transmisión o almacenamiento de la información, con costos mínimos.

Subsistema Tecnologías.

Este subsistema corresponde al conjunto de técnicas, metodologías o procedimientos (el "Know-how") necesarias para que el Equipo DIP domine de manera eficiente y eficaz el proceso de análisis, diseño o proyección, planificación, programación, ejecución y control del proyecto, que en el caso del empleo de la computación se traduce en la selección de un software apropiado y el hardware requerido.



La aplicación del SIECONS garantiza la calidad y la eficiencia necesarias para que la organización acceda al mercado de la Construcción, alcanzando niveles competitivos y obteniendo un nivel de beneficios adecuado, a través de precios asequibles y con asesoramiento técnico siempre a la mano.

Subsistema Control.

El vínculo que establece el SIECONS con otros paquetes informáticos como el Microsoft Project, permite que el proceso de programación de todos los recursos que intervienen en el proyecto sea dinámico, lo que lo convierte en un instrumento válido para la toma de decisiones. La revisión periódica de todas las tareas, sus tiempos y costos, mediante el control preciso y exacto, permite hacer los ajustes necesarios para corregir los errores o defectos y así perfeccionar cada vez más los estilos y métodos de trabajo.

Es una herramienta útil para el control de los recursos en la fase de ejecución del proyecto, ya que permite conocer y balancear las entradas y salidas de almacén, así como la realización de auditorías, tanto externas como internas, al sistema y su funcionamiento.

Subsistema Socio Cultural.

El Equipo DIP tiene una finalidad, un objetivo fundamental y común, que incluye:

- Lograr satisfacer las necesidades del cliente.
- Culminar el Proyecto de acuerdo a la previsión de costo y tiempo.
- Garantizar unas condiciones de trabajo adecuadas a las personas implicadas.

El SIECONS es una herramienta informática que no solo humaniza el trabajo que otrora fuera tedioso y agotador, sino que permite un ahorro de tiempo y de recursos que al final se traduce en altos niveles de eficiencia y eficacia en el logro de los objetivos trazados.

El continuo desarrollo de la computación como apoyo a la dirección de proyectos, exige una creciente profesionalización para desarrollar creatividad, asimilar aceleradamente la complejidad y orientarse al Cliente, o lo que es lo mismo, Competitividad y Compromiso.

El enfoque sistémico de la DIP se pone de manifiesto en la interacción que el SIECONS establece no solo con cada uno de los subsistemas, como se refleja en los criterios ya expuestos, sino con el entorno en el cual se desarrolla. El gráfico que se muestra a continuación lo evidencia:





Análisis Técnicos – Económicos:

- Eficiencia en la Preparación Financiera, Técnica, Organizativa y de Control de las Obras.
- Productividad en la Preparación y Procesamiento de la Información Técnico - Económica.
- Carácter Nacional de Bajo Costo con Asesoramiento Técnico siempre a la Mano, al Alcance de todos y siempre actualizado con el proceso de reordenamiento económico de nuestra sociedad.
- Preparado para asumir con absoluta continuidad la futura unificación monetaria de nuestra economía.
- Eficiente Herramienta de Control en manos de Inversionistas y entidades Fiscales, lo que permite una Comunicación Horizontal con las entidades constructoras, lo que facilita un Control Cooperativo de los Recursos y el proceso inversionista.
- Gerentes DIP bien informados que toman acciones en pro del éxito.
- Es utilizado como herramienta de preparación, organización y control de los procesos de construcción en más de 300 empresas de: Servicios Ingenieros, Constructoras, Projectistas e Inversionistas en todo el país desde hace 18 años.

Conclusiones:

Permite procesar con facilidad, comodidad y oportunidad una amplia variedad de informaciones primarias periódicas que con su automatización elevan considerablemente la eficiencia en la gestión de la organización.

Posee un formato de obras según métodos de control (organiza y controla la producción por Actividades, por Unidades Mínimas y por Centros de Pago, según criterio del usuario).

Establece excelentes vínculos con otros programas. La exportación de las tareas, su duración y recursos con la eficiencia deseada a un fichero de intercambio (MPX, MDB, XLS) u OLE, permite realizar una planificación, preparación y organización de obra más eficiente y eficaz mediante el uso de herramientas como MS-Project, Primavera. Exporta a MS-Word y MS-Excel con facilidades de personalización.

Su comodidad y amplia variedad de opciones permite que no haya necesidad de tener continuamente los libros o Catálogos Impresos a mano para poder trabajar con precios.

Constituye una herramienta eficiente de control en obra, pudiendo pronosticar el comportamiento futuro de la producción.

Su uso eleva la productividad de los usuarios porque ahorra tiempo y disminuye el consumo de material de oficina.

Dado su cómodo y agradable ambiente facilita y agiliza la recepción y almacenamiento de la información necesaria para la dirección técnico-productiva, así como su adecuado procesamiento y obtención de forma flexible y rápida, lo que se revierte en una mayor calidad del servicio tanto a los clientes internos como los externos a la entidad.

Se desempeña de forma eficiente tanto en red como en computadoras aislada y explota eficientemente las posibilidades que ofrecen Windows Fax, correo e impresión.

Aumenta la fiabilidad de la información, mediante la disminución de etapas por las que esta atraviesa.

Mediante herramientas de auditoría permite detectar cambios en la base de datos. Establece comparaciones a partir de una base de datos de referencia y de existir la afectación de un RV en la obra que se esté procesando, es posible identificarlo en los informes que ofrece el programa.

El SIECONS surgió como respuesta a las necesidades informáticas que aparecieron con la aprobación del PRECONS como Sistema Oficial de Precios de la Construcción en 1999. Desde su creación hace aproximadamente 16 años, ha sido perfeccionado acorde a las necesidades objetivas del personal que labora en tareas relacionadas con la construcción, lo que le concede un carácter de actualidad que va paralelo a las nuevas tendencias en el ámbito técnico-económico del país en la Dirección Integrada de Proyectos (DIP) y por ende el proceso inversionista y que lo hacen una herramienta eficaz y efectiva en la planeación, organización y control de las nuevas inversiones. Teniendo como línea inmediata de desarrollo a corto plazo el enlace con sistemas CAD como REVIT y AutoCAD, lo que elevará notablemente la eficiencia de los procesos DIP.



Referencia:

Resolución No.V-64 MFP (PRECONS I) del 27 de abril de 1998

Libros PRECONS I, Editorial OBRAS, Centro de Información de la Construcción, La Habana 1998

Resolución No V -167-98 MEF del 29 septiembre de 1998

Resolución No 39 del 9 de febrero del 2000

Resolución No P-23 MFP, del 23 de abril del 2001

Resolución No 239-2003 MFP del 18 de julio del 2003

Resolución No 99/2005 MFP (PRECONS II) del 01 de diciembre del 2005

Libros PRECONS II, Editorial OBRAS, Centro de Información de la Construcción, La Habana 2005

Resolución P- 98-2008 MEF del 19 de agosto de 2008

De Heredia Scasso, Rafael. Dirección Integrada de Proyecto -DIP- "Project Management". Segunda Edición. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid. 1995.

Del Caño, Alfredo y Pilar de la Cruz. Conceptos Básicos de la Dirección de Proyectos. UNED, Madrid. 1995.

Espinet, Salvador. Introducción a la Dirección Integrada de Proyectos -Project Management-. Folleto de Apuntes. GUDIP-ISPJAE.

Espinet, Salvador y Lourdes Rodríguez. La planificación y la programación de los proyectos. Folleto de Apuntes. GUDIP-ISPJAE.

Fonseca Merino, Noemí. Aplicación de la DIP al programa automatizado para el cálculo y control de los índices de consumo. Trabajo de Diploma. 2007.

Reyes Bestard, Isabel Cristina. El Microsoft Project como herramienta de trabajo en la Administración de proyectos. Trabajo de Diploma. 2007.

Yusimit Sales González. El Software SIECONS como una herramienta en dirección integrada de proyecto, una nueva herramienta, Tesis de Diplomado DIP, ISPJAM, Santiago de Cuba. 2010.

