

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS COSTOS DE LOS EXÁMENES PREVENTIVOS REALIZADOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA HABANA **DESIGN OF AN INFORMATIONAL TOOL FOR MANAGEMENT OF COSTS OF THE PREVENTIVE MEDICAL EXAMINATIONS REALIZED IN THE NATIONAL INSTITUTE FOR WORKERS' HEALTH OF HAVANA**

Rigoberto Lima¹
Marisleidy Alba Cabañas¹
Carlos Aurelio Lage Dávila²
Alina Suárez Jiménez¹
Pedro Juan Almirall Hernández²

RESUMEN

Introducción: Se propone una herramienta de información para la gestión de los costos de los exámenes preventivos periódicos que se realizan en el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (Insat) de La Habana. **Material y método:** Fueron estudiadas las metodologías de costeo y las herramientas de información que se emplean en la toma de decisiones al alcance del investigador, seleccionando la que consideramos idónea y compilando la información pertinente para estos fines a través de una base de datos construida con el paquete estadístico SSPS en el periodo de 2009 a 2013. **Resultados:** Se elaboró el diseño de la herramienta teniendo en cuenta las condiciones detectadas en el diagnóstico, presentándose las pantallas propias de la herramienta informática. **Recomendación:** Implementar estos resultados, y mediante el software contribuir al perfeccionamiento de los procesos de obtención y análisis de la información en la institución para el cálculo de los costos de los exámenes médicos preventivos.

Palabras clave: exámenes médicos preventivos, costos, herramienta informática

ABSTRACT

Introduction: An informational tool for management of costs of the preventive medical examinations realized in the National Institute for Workers' Health (INSAT) of Havana is proposed. **Method:** Some cost methodologies and informational tools employed to make decisions were studied, selecting the most competent and compiling the pertinent information for these purposes by means of a data base, constructed with the statistical package SSPS, from 2009 to 2013. **Results:** A design of that tool was elaborated, taking into account the detected conditions in the diagnosis, and presenting the proper screens of the informational tool. **Recommendation:** To implement these

results and to contribute to the improvement of the process and analysis of the information in the institution for the calculation of costs of the preventive medical examinations.

Keywords: preventive medical examinations, costs, informational tool

INTRODUCCIÓN

Los exámenes preventivos en sus diferentes modalidades y con fines particulares, es una práctica generalizada en el marco de la salud. Una arista importante del problema radica en su impacto económico para el país. Dado el incremento en los montos de las inversiones en nuevas unidades y equipamiento, así como en las cuantías destinadas a las acciones de salud, cada día reviste mayor importancia la necesidad de conocer los costos de los diferentes tipos de instituciones de salud, como forma de coadyuvar a la optimización de los recursos destinados a tal fin por el presupuesto del Estado¹⁻⁴.

Un paso de avance en este sentido es la automatización del proceso de obtención y análisis de la información que sirve de base en la gestión del costo de estos exámenes preventivos.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones se encuentran en cada uno de los sistemas dentro de la organización y están orientadas a ofrecer, en el momento y el lugar requeridos, informaciones precisas y actuales, resultando de gran importancia para el desarro-

¹ Facultad de Contabilidad y Finanzas, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba

² Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

Correspondencia:

DrC Pedro Juan Almirall Hernández
Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores
Calzada de Bejucal km 7½ n° 3035 entre Heredia y 1ª, La Esperanza, Arroyo Naranjo, La Habana, Cuba, CP10900
E-mail: monape@infomed.sld.cu

llo de los procesos en el camino hacia la eficiencia y la eficacia.

En la actualidad, el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (Insat) de La Habana no cuenta con una herramienta de información que permita de forma automatizada conocer la repercusión económica de los estudios preventivos que se realizan a los trabajadores, siendo la misma de gran importancia para la toma de decisiones a nivel de instituto y sociedad.

Vargas⁵ define las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como un "conjunto de procesos y productos derivados de herramientas informáticas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación, relacionados con el almacenamiento, procesamiento, presentación y transmisión digitalizada de la Información e incluye la creación, administración y suministro de los recursos para el diseño y operación de aplicaciones tecnológicas".

Las nuevas tecnologías disponen de nuevas capacidades para tratar la información, como son:

- Su gran capacidad para almacenar enormes cantidades de información.
- Las nuevas formas de comunicación entre los individuos. Las redes de comunicación y telemática posibilitan el intercambio de información entre ordenadores de un modo eficiente y transparente, rompiendo los obstáculos espaciales y temporales que en otras épocas eran impensables.
- La capacidad de tratamiento de la información, y no sólo textuales, sino de otros sistemas de símbolos, hoy muy arraigados en la vida cotidiana, como son los lenguajes audiovisuales, multimedia e hipertexto.

Las TIC se ocupan del "cómo" puede lograrse lo que se requiere conocer, es decir, los temas de suministro y soporte para el acceso y difusión de la información.

En general, se les identifica como el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

El impacto de la tecnología en la profesión contable está fuera de toda duda. Las tecnologías de la información operan como motor del cambio que permite dar respuesta a las nuevas necesidades de información.

Las tecnologías de la información son el motor del cambio que conduce a una nueva era postindustrial, que amenaza con dejar obsoletas todas las estructuras empresariales que no sepan adaptarse. Con el avance de la tecnología han cobrado un mayor auge los sistemas de información, cambiando la manera de pensar y los hábitos como forma de adaptación al entorno competitivo actual⁶.

Según la definición del Decreto Ley 281/2011 de la

República de Cuba, los sistemas de información se describen como un conjunto organizado de personas, procesos y recursos, incluyendo la información y sus tecnologías asociadas, que interactúan de forma dinámica, para satisfacer las necesidades informativas que posibilitan alcanzar los objetivos de una o varias organizaciones. Los sistemas de información tratan el desarrollo, uso y administración de la infraestructura de la tecnología de la información en una organización¹.

Por lo tanto, es nuestro objetivo diseñar una herramienta de información que permita gestionar los costos, y se crearán las condiciones para insertar y calcular la cuantía económica de los exámenes preventivos que se realizan en Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la construcción de esta herramienta informática, se realizó el cálculo del *costo por paciente/patología*.

Esta metodología, de la cual se encuentra bibliografía y referencias de aplicación en Uruguay y Argentina, parte de una clasificación en dos grandes tipos de costos: variables y fijos; es decir, por un lado el sistema deberá calcular los costos variables por paciente, que serán todos aquellos gastos que se originan por la atención al paciente, por ejemplo, medicamentos, material de uso médico, análisis, honorarios específicamente para ese paciente.

Por otro lado, se deben calcular los costos fijos o costos por utilización de los servicios del hospital, como pueden ser el costo del día/cama en cada tipo de sala (convencional, intermedio, intensivo), el costo de utilización del quirófano, el costo de la consulta por especialidad¹.

A fin de diagnosticar alguna afección particular vinculada a riesgos laborales (incluidos, entre otros, las sustancias neurotóxicas, el ruido y las radiaciones ionizantes), se realizan los siguientes principales exámenes médicos en el Instituto, que forman las bases de estos exámenes preventivos:

Clasificación de los exámenes médicos preventivos

- **Laboratorio de pruebas funcionales respiratorias:** estudia y diagnostica el estado funcional de la respiración del evaluado, trabaja en el diagnóstico de enfermedades pulmonares y también calcula la capacidad respiratoria de sujetos sanos.
- **Laboratorio de Optometría y Óptica:** diagnostica la agudeza visual y recomienda el tipo de lentes correctivos que debe usarse.
- **Laboratorio de Electrocardiografía:** realiza los electrocardiogramas que se ordenan en la institución, ya sea para la evaluación clínica como para los exámenes preventivos.

- **Laboratorio clínico:** realiza las extracciones de medios biológicos, y el cálculo y evaluación de indicadores hematológicos en pacientes afectados o trabajadores que se someten a cualquier examen preventivo.
- **Laboratorio de Audiometría:** evalúa el umbral audiométrico de los trabajadores que realiza el Instituto, tanto por su afectación debido a la exposición de ruido, o en los exámenes preventivos.
- **Estudios radiológicos:** realiza todas las radiográficas ordenadas por los especialistas de Salud Ocupacional y de otras especialidades afines.

Después de realizar el diagnóstico para la construcción de nuestra herramienta informática, esta se elaboró en base a tres acciones, que son las siguientes:

1. Diseño del mapa de procesos que intervienen en la realización de los exámenes preventivos a los trabajadores.
2. Elaboración de los diagramas de flujos de datos

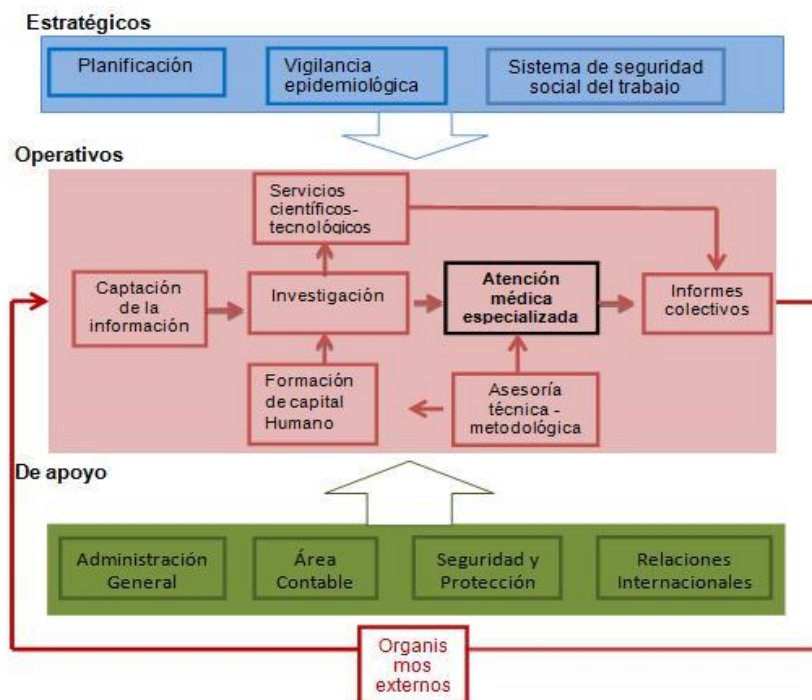
- (DFD).
3. Diseño de la herramienta de información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber analizado los resultados del diagnóstico aplicado a la entidad en estudio, se hizo necesario diseñar una herramienta que permitiera definir y reflejar los procesos de información que componen la estructura de la organización, teniendo en cuenta que fue uno de los elementos arrojados en el estudio.

Para reflejar los procesos de información se utilizó el mapa de procesos, que además facilita la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes entre dichos procesos. Para la elaboración del mapa de procesos se agruparon los procesos identificados en: procesos estratégicos, operativos y de apoyo como muestra la figura 1, ya que se considera acorde a la estructura actual que presenta la entidad en estudio.

Figura 1
Mapa de procesos principales del Insat



Una vez analizados los procesos principales del centro en estudio, surge la necesidad de describir el proceso de los exámenes médicos periódicos que se realizan en el área de atención médica del Instituto, en particular el que corresponde a los exámenes preventivos realizados por atención médica en el Insat (figura 2).

Aunque a través de los DFD podemos ver toda la in-

formación con que trabaja este proceso teniendo en cuenta las características que distinguen a las organizaciones modernas, se hace necesario pensar cómo llevar a cabo el mismo de forma eficiente, seguro y confiable, por lo que se propone el diseño de una herramienta que automatice dicho proceso y las acciones que en él se llevan a cabo⁷⁻⁸. Las características del CMS Joomla!

empleado^{9,10} se relacionan en la tabla.

Figura 2

Diagrama de contexto del servicio de exámenes preventivos en el Insat

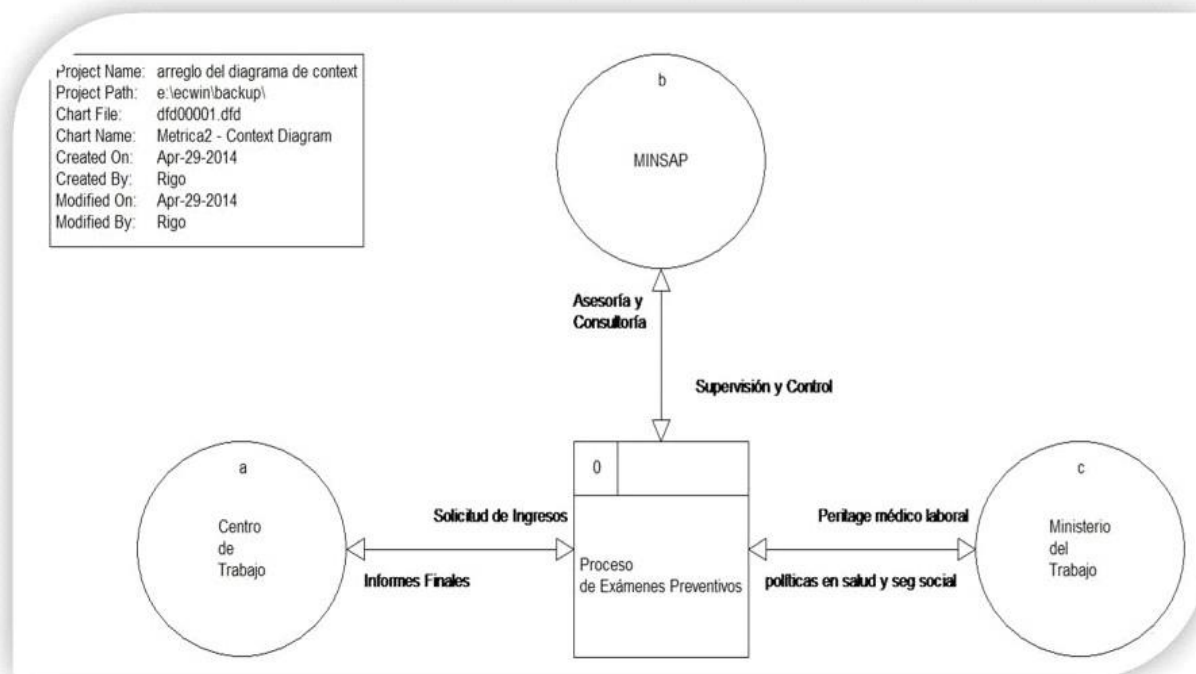


Tabla
Características del CMS Joomla!

Características		Características	
Requerimientos del sistema	Joomla! 1.5.10	Comunidad de desarrollo	Sí
Servidor de aplicación	CGI	Ayuda online	Sí
Costos aproximados	Libre	Servidor profesional	Sí
Base de datos	MYSCL	Fórum público	Sí
Licencia	Código abierto	Framework de prueba	Sí
Sistema operativo	Plataforma independiente	Fácil de usar	Joomla! 1.5.10
Lenguaje de programación	PHP	E-mail de discusión	FreeAddOn
Servidor web	Apache	Lenguaje server page	Sí
Seguridad	Joomla! 1.5.10	Subscripciones	Costos extra
Captcha	FreeAddOn	Lenguaje de plantilla	Sí
Verificación de e-mail	Sí	Editor WISIWYNG	Sí
Historial de nombre de usuario	Sí	Performance	Joomla! 1.5.10
Gestores de sesiones	Sí	Advanced Caching	Sí
Compatible SSL	Sí	Load Balancing	Sí
Nombre de usuario SSL	Sí	Page Caching	Sí
Páginas SSL	Sí	Gestión	Joomla! 1.5.10
Soporte	Joomla! 1.5.10	Administración en línea	Sí
		Interoperabilidad	Joomla! 1.5.10

A esta herramienta de información se accederá a través de la red y clasificará como tecnología Web.

La arquitectura informática que se eligió fue la de una aplicación Web debido a que el centro cuenta con una infraestructura tecnológica actualizada y personal calificado para interactuar con el software.

El diseño cuenta con una pantalla visual por proceso, la cual muestra el logotipo del Insat, los campos que se requieren introducir, un botón de *insertar* que se conecta con la base de datos y el botón *aceptar*; además, va a existir un hipervínculo para ver la información que se ha insertado, y otro que permita generar un informe de salida del costo de los exámenes médicos con la opción de envío por e-mail a la dirección.

Para el cálculo del costo de los exámenes preventivos periódicos, la aplicación utilizará los costos unitarios por exámenes, y además se analizará el costo por elementos y el costo total por períodos.

Cuando se oprime el botón *aceptar*, la herramienta conecta con la base de datos y se muestra la información existente en la misma.

En el caso de producirse una entrada errónea, el sis-

tema notificará a través de una pantalla, donde le muestre al usuario un mensaje de error. De esta forma garantizará que la gestión en la herramienta se produzca de manera adecuada.

Como mecanismo de seguridad se prevé realizar salvadas de la información que ha sido introducida en el sistema, mecanismos de encriptación, definición de roles de acceso, considerando que la información que gestionará la herramienta es confidencial y forma parte de los exámenes médicos periódicos que se realizan a los trabajadores a nivel nacional.

Las entradas de información a la herramienta se basan en los procesos definidos en el diagrama de nivel 1, y se encuentran estrechamente relacionadas con los campos presentes en la base de datos soportada. Seguidamente se expone una breve descripción de los mismos.

Descripción de los elementos primarios que alimentan a la herramienta de información y diseño

1. Proceso de recepción de ingresos (figura 5)

Figura 5
Proceso de recepción de ingresos

Campos:

- Historia clínica: muestra la numeración consecutiva de las historias clínicas de los trabajadores atendidos en el Instituto.
- Centro de trabajo: se refiere al organismo que solicita el ingreso para exámenes médicos especializados.
- Ocupación: Se refiere a la categoría ocupacional del trabajador que ingresa para exámenes médicos especializados
- Edad: muestra las edades de los trabajadores atendidos.
- Grupo de edad: Se refiere a las categorías establecidas por grupos de edades.
- Sexo: Se refiere al sexo del trabajador que ingresa

para exámenes médicos especializados.

2. Proceso de evaluación médica inicial (figura 4)

Figura 4
Proceso de evaluación médica inicial

The screenshot shows the 'Evaluación Médica Inicial' form in the INSAT system. The header includes the INSAT logo and navigation tabs: INICIO, RECEPCIÓN DE INGRESOS, EVALUACIÓN MÉDICA INICIAL (highlighted), and CONSULTAS ESPECIALIZADAS. Below the header are sub-tabs: EXÁMENES COMPLEMENTARIOS, INFORMES, and AYUDA. The main form area contains a search field for the clinical history number with a 'BUSCAR' button. It is divided into sections for 'Factores de riesgos' (with checkboxes for Químicos, Físicos, and Biológicos), 'Evaluación de riesgos' (with checkboxes for Con riesgos, Sin riesgos, and Diagnóstico no realizado), 'Examen Físico' (with radio buttons for Sano and Patológico), and 'Observaciones' (with a text input field). At the bottom of the form are 'INSERTAR' and 'CANCELAR' buttons. A stethoscope graphic is visible in the background of the form area.

Campos:

- Factores de riesgos: se refiere a los riesgos ocupacionales presentes en la actividad que realiza el trabajador.
- Evaluación de riesgos: se refiere al diagnóstico inicial de riesgos que se le realiza al trabajador.
- Examen físico: se refiere al diagnóstico general que se le da al trabajador al iniciarse los estudios.

3. Proceso de consultas por especialidades (figura 5)

Campos: se refieren al diagnóstico que determina cada médico especialista interconsultante.

- Ortopedia
- Otorrinolaringología
- Psicología
- Neumología
- Neurología

4. Proceso de exámenes médicos complementarios

(figura 6)

Campos

- Electrocardiograma: se refiere al diagnóstico de los electrocardiogramas que se ordenan en la institución para los exámenes preventivos.
- Laboratorio clínico: se refiere a los indicadores hematológicos en pacientes afectados o trabajadores en el examen médico por paciente y el diagnóstico correspondiente.
- Pruebas funcionales respiratorias: se refiere al estado funcional de la respiración del evaluado, trabaja en el diagnóstico de enfermedades pulmonares y también calcula la capacidad respiratoria de sujetos sanos.
- Laboratorio de Optometría y Óptica: se refiere al diagnóstico de la agudeza visual de los trabajadores atendidos.
- Laboratorio de Audiometría: se refiere a la evaluación del umbral audiométrico de los trabajadores.
- Estudios radiológicos: se refiere al diagnóstico de las radiografías ordenadas por los especialistas.

5. Proceso de informes individuales y colectivos
Figura 5
Proceso de consultas por especialidades

a. Informe individual (figura 7)



Figura 6
Proceso de exámenes médicos complementarios

The screenshot shows the 'Exámenes Complementarios' (Complementary Examinations) form. At the top, the INSAT logo and 'Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores' are displayed. A navigation bar includes 'INICIO', 'RECEPCIÓN DE INGRESOS', 'EVALUACIÓN MÉDICA INICIAL', 'CONSULTAS ESPECIALIZADAS', 'EXÁMENES COMPLEMENTARIOS', 'INFORMES', and 'AYUDA'. The form title is 'Exámenes Complementarios'. It features a search field for 'Introduzca el número de Historia Clínica:' with a 'BUSCAR' button. Below this is a dropdown menu for 'Exámenes Médicos:' with 'Electrocardiograma' selected. An 'Observaciones:' field contains a list: 'Electrocardiograma', 'Laboratorio Clínico', 'PFR', 'Optometría', 'Audiometría', and 'Rayos X'. A 'Diagnóstico:' section has radio buttons for 'Sano' and 'Patológico'. At the bottom are 'INSERTAR' and 'CANCELAR' buttons. A stethoscope graphic is visible in the background.

Figura 7
Informe individual

The screenshot shows the 'Informe Individual' (Individual Report) form. It features the same header and navigation bar as Figure 7. The form title is 'Informe Individual'. It includes a search field for 'Introduzca el número de Historia Clínica:' with a 'BUSCAR' button. Below this is a 'Diagnóstico Final:' field. The 'Evaluación Final:' section has radio buttons for 'Sano' and 'Patológico'. An 'ACEPTAR' button is at the bottom. A stethoscope graphic is visible in the background.

b. **Informe colectivo** (figura 8)

Figura 8
Informe colectivo

The screenshot shows the 'Informe Colectivo' page of the INSAT website. At the top, the logo 'INSAT' is displayed in large green letters, with the full name 'Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores' underneath. A dark navigation bar contains several menu items: 'INICIO', 'RECEPCIÓN DE INGRESOS', 'EVALUACIÓN MÉDICA INICIAL', 'CONSULTAS ESPECIALIZADAS', 'EXÁMENES COMPLEMENTARIOS', 'INFORMES', and 'AYUDA'. The main content area has a light green header with the title 'Informe Colectivo' and three small icons (a person, a printer, and an envelope). Below this, there is a text input field labeled 'Introduzca el nombre del Centro de Trabajo:' with a green 'BUSCAR' button to its right. Underneath is the label 'Diagnóstico General:' followed by a large, empty white rectangular area. At the bottom right of the page, there is a green 'ACEPTAR' button and a faint image of a stethoscope.

Campos:

1. Diagnóstico final: se refiere a la patología que se detecta o no al final de los exámenes médicos.
2. Evaluación de diagnóstico: se refiere a si el

trabajador evaluado se encuentra sano o es positivo a alguna patología.

6. **Cálculo del costo por paciente** (figura 9)

Figura 9
Costo de los exámenes periódicos

Concepto	Rayos X	Optometría	Audiometría	PFR	ECG	Laboratorio Clínico
Material Directo	\$121.10	\$3.10	\$3.08	\$3.71	\$3.72	\$5.61
Mano de Obra directa	5.17	6.90	9.32	8.21	5.28	6.01
Total de Costos Directos	\$126.27	\$10.00	\$12.40	\$11.92	\$9.00	\$11.62
Costos Indirectos						
Material Indirecto	1.93	1.73	3.43	3.35	1.86	2.44
Mano de Obra Indirecta	8.00	2.74	4.84	3.85	4.84	17.95
Otros Costos indirectos	\$18.35	\$19.03	\$36.11	\$35.98	\$18.90	\$19.11
Total de Costos Indirectos	\$28.28	\$23.50	\$44.38	\$43.18	\$25.60	\$39.50
Costo Total	\$154.55	\$33.50	\$56.78	\$55.10	\$34.60	\$51.12

Campos:

- Materiales directos: este elemento del costo está integrado por aquellos materiales gastables que intervienen directamente en cada proceso, principalmente medicamentos, reactivos y el alimento destinado al paciente.
- Salarios directos: está integrado por el salario de los profesionales médicos y no médicos. Se tomó como base el salario básico y se tuvo en cuenta la cantidad de días trabajados en el mes.
- Total de costos directos: se refiere a la sumatoria del costo de los materiales directos y salarios directos por examen médico.
- Total de costos indirectos: son aquellos costos que no están relacionados directamente con el proceso, pero que son de gran importancia para el mismo. Es el resultado de la suma del costo de los materiales indirectos, los salarios indirectos y otros costos indirectos.
- Costos variables: se refiere a la sumatoria del costo de los materiales directos y el alimento destinado al trabajador que se le realiza la evaluación médica.
- Costos fijos: Se refiere a la sumatoria de materiales indirectos, salarios y otros costos indirectos.
- Costo total: Se refiere al costo del examen médico por paciente.

Finalmente, hemos de decir que con este programa el Insat puede contar desde ahora con una herramienta informática que automatiza el cálculo de los costos de los exámenes periódicos que se realizan en este centro bajo las condiciones socioeconómicas y técnicas actuales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Contabilidad y Finanzas. Manual de instrucciones y procedimientos de costos en salud. La Habana: Minsap; 2009.
2. González EL. Procedimiento para un costeo basado en las actividades para el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores en el 2009. Trabajo de diploma. Facultad de Contabilidad y Finanzas, Universidad de La Habana; 2011.
3. Roch CG. Aplicación de un costeo basado en las actividades para cuantificar el costo de exámenes preventivos en el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores en 2007-2009. Trabajo de diploma. Facultad de Contabilidad y Finanzas, Universidad de la Habana, La Habana: UH; 2011
4. Lage CA. Análisis costo-resultados de los exámenes médicos periódicos realizados por el Insat en el 2008-2009. Tesis de Maestría en Salud de los Trabajadores. La Habana: Instituto Nacional de

- Salud de los Trabajadores; 2012.
5. Vargas VG. Sistemas de información de costos para la gestión hospitalaria (folleto). Facultad de Contabilidad y Finanzas, Universidad de La Habana, La Habana: UH; 2010.
 6. Zim A. Diagrama de flujo [Internet] [citado 2 Mar 2014]. Disponible en: <http://www.wikipedia.com>.
 7. Backer J. Contabilidad de costos: un enfoque administrativo para la toma de decisiones. México DF: Mc Graw-Hill; 2000.
 8. Biopaul. [Internet] [citado 11 Mar 2012]; Disponible en: <http://www.Kumull.com:www.kumull.com/webscms/los-17-cms-mas-usados.html>.
 9. Alba MC. Diseño de un portal corporativo para la gestión del conocimiento en la cadena del Ron Granel Havana Club. La Habana; 2013.
 10. Alba M, Herrera K. Reflexiones teóricas sobre herramientas informáticas para la gestión de la información y la gestión del conocimiento. La Habana: CETED; 2012.
-

Recibido: 7 de diciembre de 2014 **Aprobado:** 5 de diciembre de 2015