

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Gestión de proyectos informáticos
Recibido: 22/08/17 | Aceptado: 28/08/17 | Publicado: 20/09/17

Sistema de recuperación de información en reportes para la gestión de proyectos basado en Postgres y HTML 5.

System of information retrieval in reports for project management based on Postgres and HTML 5

Ing. Henry Dexter Acuña Pérez^{1*}, Ing. Lisandra Remedios Revol²

^{1*} Universidad de las Ciencias Informáticas, Laboratorio de Gestión de Proyectos. Carretera a San Antonio de los Baños, km 21/2. Boyeros, La Habana. Cuba. CP: 10400. dexter@uci.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas, Laboratorio de Gestión de Proyectos. Carretera a San Antonio de los Baños, km 21/2. Boyeros, La Habana. Cuba. CP: 10400. lremedios@uci.cu

* Autor para correspondencia: dexter@uci.cu

Resumen

En la actualidad las organizaciones utilizan herramientas de gestión de proyectos para una mayor agilidad, seguridad y personalización de los datos de sus proyectos. Los Sistemas de Información desempeñan un papel primordial en la Gestión de Proyectos facilitando la visualización de la información para mejorar el apoyo a la toma de decisiones. Además, permiten administrar de forma eficiente y eficaz la información para alcanzar mayor efectividad en la toma de decisiones en tiempo real. El presente trabajo tiene como objetivo presentar experiencias adquiridas en el uso del Sistema de Información basado en reportes para la gestión de proyectos utilizando las potencialidades de PostgreSQL combinadas con el lenguaje estándar JSON contribuyendo a mejorar el apoyo a la toma de decisiones en las organizaciones. El Sistema de Información fue implantado en GESPRO 13.05 permitiendo a través de las áreas del conocimiento Gestión de las Comunicaciones y Gestión de la Integración, la comunicación e integración de la información entre las diferentes áreas del conocimiento de la Gestión de Proyectos organizados por niveles directivos sirviendo de apoyo a la toma de decisiones dentro de la organización. La propuesta está siendo utilizada por la Red de Centros de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba con buenos resultados, facilitando la toma de decisiones en los distintos niveles directivos de la organización.

Palabras clave: PostgreSQL; Reportes; Sistema de Información.

Abstract

Currently organizations use project management tools for greater agility, security and personalization of the data of their projects. The Information Systems play a key role in Project Management facilitating the visualization of

information to improve decision support. In addition, they allow efficient and effective management of information to achieve greater effectiveness in making decisions in real time. The present work has as objective to present experiences acquired in the use of the Information System based on reports for the management of projects using the potentialities of PostgreSQL combined with the standard language JSON contributing to improve the support to the decision making in the organizations. The Information System was implemented in GESPRO 13.05 allowing, through the areas of knowledge, Communication Management and Integration Management, the communication and integration of information between the different areas of Project Management knowledge organized by management levels serving of support for decision making within the organization. The proposal is being used by the Network of Centers of the University of Information Sciences of Cuba with good results, facilitating decision-making at the different executive levels of the organization.

Keywords: PostgreSQL; Reports; Information system.

Introducción

El desarrollo actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la rapidez con que fluye la información a nivel mundial propicia que se considere la información como uno de los principales activos de cualquier organización [1]. Las empresas actualmente manejan grandes volúmenes de información, los datos tal cual se almacenan, no suelen proporcionar beneficios directos, su valor real reside en la información que podamos extraer de ellos [2].

Con el propósito de prestar atención a las demandas de información en organizaciones, surgen los Sistemas de Información (SI). Estos desempeñan un papel primordial en la vida de las empresas, mejorando procesos, reduciendo el tiempo de desarrollo y ayudando a centrarse en tareas que agreguen valor a la entidad donde se aplican. Una de las formas de salidas de los SI [3] son los reportes, siendo el fin en el diseño de los SI para una organización [4].

La mayoría de las organizaciones utilizan reportes para visualizar análisis y resultados. De esta manera, los directivos de las empresas pueden seguir la marcha del negocio a partir de los reportes de información, facilitando la identificación de nuevas oportunidades de negocio o servicios. Como consecuencia, los reportes se utilizan principalmente en la Inteligencia de Negocio [5]. Estos organizan y exhiben la información contenida en las bases de datos, aplicando un formato determinado a los mismos, para después mostrarlos por medio de un diseño atractivo y fácil de interpretar por los usuarios[1]. De esta forma, le confiere una mayor utilidad a la información de las organizaciones.

El presente trabajo tiene como objetivo la presentación de una nueva tecnología que permite generar reportes para la Gestión de Proyectos (GP) que contribuye a mejorar el diseño y la flexibilidad de los reportes. La nueva tecnología

está siendo utilizada con resultados positivos en la empresa XETID y en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) como apoyo a la toma de decisiones en los diferentes niveles de dirección. En el contenido del trabajo se exponen las tecnologías a utilizar para generar reportes en el SI evidenciado sus potencialidades.

Materiales y métodos o Metodología computacional

Los párrafos se escribirán en Times New Roman a 11 puntos y con espaciado 1,5 y una línea en blanco como separador.

En la investigación realizada por [6] se propone un SI basado en reportes, tomándose como base las propuestas de [7] y [8]. El sistema permite la definición de niveles directivos según las necesidades de la organización y a la vez comunica información a partir de reportes por las diferentes áreas del conocimiento de la disciplina GP.

Procesos del Sistema de Información

El SI basado en reportes está sustentado por cinco procesos que permiten procesar y visualizar la información a usuarios finales, permitiendo la retroalimentación de la información analizada. Los procesos que conforman el sistema son:

- Definición de niveles directivos.
- Tratamiento de datos por áreas del conocimiento.
- Arquitectura de la información.
- Selección de la tecnología base.
- Integración con herramientas informáticas para la gestión de proyectos.

El SI basado en reportes se integró a la herramienta GESPRO versión 13.05 utilizado por la Red de Centros Productivos de la UCI para la gestión de sus proyectos desde abril de 2014. Para la realización de los diseños de los reportes se procedió a la selección de la tecnología a través del instrumento de Selección de herramientas generadoras de reportes definido en la investigación de [6]. Este instrumento arrojó como resultado el uso del PATDSI 1.7 que es un Paquete de herramientas para la ayuda a la toma de decisiones basada en datos [9], realizada por la propia organización.

Dificultades Detectadas en la Arquitectura de la Información

La UCI tiene un Departamento de GP, encargado del desarrollo del Paquete para la Gestión de Proyectos (GESPRO). Cuenta con un equipo de trabajo encargado de crear y modificar los reportes necesarios para la visualización de reportes que apoyen la toma de decisiones. Además, mantener y analizar la tecnología a utilizar para la evolución de

la herramienta. Al realizar encuestas y entrevistas a especialistas de este equipo de trabajo para analizar el proceso de recuperación de la Información en reportes, se detectaron en la herramienta PATDSI 1.7 las siguientes insuficiencias de:

- **Seguridad:** No gestiona los permisos debido a que utiliza la autenticación básica de Apache, lo cual implica que no se puedan crear roles, ni permisos. Al no manejar roles y permisos, provoca que el usuario visualice todo el contenido, además de responder a las peticiones de los usuarios con información sensible en las urls, propiciando ataques a la base de datos.
- **Eficiencia:** El proceso de recuperación de información de reportes se hace lento, llegando a demorar en ocasiones hasta días la respuesta de un reporte, se consume mucho más recurso de hardware, y presenta problemas con la concurrencia de usuarios.
- **Usabilidad:** Presenta limitaciones con la adaptación de los reportes a diferentes tamaños de pantallas empleadas por los usuarios.
- **Compatibilidad con Navegadores:** Esto trae consigo un elevado costo para mantener la compatibilidad, pues se debe generar un script para detectar el tipo de navegador y se hace compleja su mantenibilidad.
- **Restricciones en el alcance de los reportes:** No se puede crear reportes integradores que incluyan información de todas las áreas.
- **Mantenibilidad y creación de reportes:** Dificultad para realizar mantenimiento correctivo, perfectivo y adaptativo, pues es necesario tener conocimiento avanzado del trabajo con la herramienta.
- **Tercerización de componentes:** Esto trae consigo que la calidad dependa de un proveedor junto con problemas de licencia, cambios tecnológicos y soporte.

Partiendo de los criterios antes expuestos se propone valorar el cambio a una nueva tecnología, teniendo en cuenta que la esta deba cumplir los siguientes requisitos que el autor considera:

- R1. Basada en software libre.
- R2. Integrar con herramientas de GP que desarrolla la empresa.
- R3. Dominio de la tecnología por parte de la organización.
- R4. Capacidad para el mantenimiento de la tecnología.
- R5. Brindar la generación de gráficos.
- R6. Facilidades para el trabajo en redes y plataformas web.

Se plantea utilizar el Sistema de Gestión de Base de Datos *PostgreSQL* por las potencialidades que brinda, evitando la necesidad de asimilar nuevas versiones o nuevas tecnologías utilizando la siguiente estructura:

- Definir consultas para capturar la información requerida a ser visualizada. Estas consultas pueden tener parámetros y cálculo de indicadores.
- Definir la estructura de diseño de reportes y capturar registros de las consultas a través de funciones combinadas entre lenguajes de PostgreSQL con un lenguaje estándar.
- Definir la visualización del reporte a la herramienta informática de GP a través de funciones que permitan generar la vista del reporte y convertir el lenguaje estándar al lenguaje que permita visualizar el reporte.

Nueva Propuesta Basada en PostgreSQL

A partir de los criterios a tener en cuenta antes expuesto se logró la utilización del Sistema de Gestión de Base de Datos *PostgreSQL* 9.3, donde se definen y registran funciones en una base de datos que captura la información a mostrar en el reporte. La estructura del diseño del reporte se realiza tomando como referencia el diseño propuesto en la investigación [6]. La información contenida en cada diseño debe estar organizada por secciones, en el orden en el que se muestra en la Tabla 1.

A partir de la estructura de diseño del reporte se crean funciones combinadas con PLSQL y el lenguaje estándar basado en texto plano JSON para el intercambio de información. En esta función se define el diseño del reporte en JSON y se llaman las funciones que contienen los datos en PLSQL. Los reportes son visualizados a través de una función que permite convertir el JSON al lenguaje HTML5, integrado a la librería *Data-DrivenDocuments* (D3.js), la cual evidencia datos en gráficas dinámicas e interactivas capaces de responder a cambios de los datos y actualizarse de manera fácil y transparente [10]. De esta forma se permite generar la vista del reporte a ser visualizada en el SI basado en reportes para la GP integrado a GESPRO 13.05.

Tabla I: Secciones contenidas para el diseño de reportes

Sección	Ubicación	Contenido
Encabezado del reporte	Aparece sólo una vez, en la parte superior de la primera página del reporte.	<ul style="list-style-type: none"> • Título del reporte. • Logotipo. • Fecha actual.
Encabezado de página	Aparece en la parte superior de cada página del reporte.	Título de la página.
Encabezado del grupo	Aparece antes del grupo de registros.	Campo por el que se va a agrupar.
Cuerpo del reporte	Aparece justo al medio y mostrando el grupo de registros.	Conjunto de campos a mostrar.
Pie del grupo	Aparece justo después del grupo de registros.	Totales del grupo (sumas, recuentos, promedios, etc.).
Pie de Página	Aparece en la parte inferior de cada página del reporte.	Número de página.

Pie del reporte	Aparece después de la última línea de datos, encima de la sección Pie de página en la última página del reporte.	Totales del informe (sumas, recuentos, promedios, etc.).
-----------------	--	--

Potencialidades que aporta la nueva tecnología

PostgreSQL

- Motor libre con herramientas gráficas de diseño y administración de BD.
- Alta concurrencia.
- Extensible. El código fuente está disponible de forma gratuita, para que quien necesite extender o personalizar el programa pueda hacerlo sin costes.
- Multiplataforma. Disponible en 34 plataformas.
- Gran capacidad de almacenamiento.
- Soporta distintos tipos de datos, cláusulas, funciones y comandos de tipo estándar SQL92/SQL99 y extendidos propios de *PostgreSQL*.
- Permite la gestión de diferentes usuarios y permisos asignados a cada uno de ellos.

JavaScript ObjectNotation (JSON)

- *JSON* es el acrónimo para *JavaScript ObjectNotation*,
- Estándar basado en texto plano para el intercambio de información entre lenguajes de programación que no tienen comunicación entre ellos.
- Presente en todos los lenguajes de programación.
- Usado en muchos sistemas que requieren mostrar o enviar información para ser interpretada por otros sistemas.
- Sencillo, ligero y rápido.
- Formato independiente de cualquier lenguaje de programación.
- Facilita la escritura y lectura de código a los desarrolladores.

HyperTextMarkupLanguageversion 5 (HTML5)

- *Opensource*.
- Es semántico, con etiquetas que permiten clasificar y ordenar en distintos niveles y estructuras el contenido.
- Dispone de nuevas capacidades *CSS3*, lo cual permite mejor visualización de la información.
- Permite realizar diseños adaptables a distintos dispositivos.

Aplicación de la nueva tecnología en el SI basado en reportes para la GP

En el proceso Definición de Niveles Directivos se utilizaron los niveles directivos definidos en la implantación del SI utilizado en el XETID y en la UCI para la gestión de sus proyectos desde abril de 2014.

En el proceso Tratamiento de Datos por Áreas del Conocimiento se utilizó PostgreSQL 9.3 permitiendo agrupar, almacenar y gestionar datos de acuerdo a atributos comunes entre ellos. Las consultas presentan parámetros y la introducción del cálculo de indicadores con el objetivo de alcanzar soluciones eficientes y objetivas permitiendo eliminar incertidumbre en la información a mostrar [6]

En el proceso de Arquitectura de la Información se realizó un diseño de la representación de la información para facilitar su entendimiento con el JSON. El uso del PostgreSQL 9.3 permite realizar el diseño, así como seleccionar la consulta asociada al diseño, organizando cada registro en la posición exacta en el diseño según lo planteado en la investigación SI basado en reportes para la GP.

El proceso de Selección de la Tecnología Base permitió obtener un diseño más estructurado y organizado cumpliendo con los seis requisitos definidos en el instrumento Selección de herramienta generadora de reportes y corrigiendo las deficiencias encontradas en el PATDSI 1.7. A partir de la selección del PostgreSQL 9.3 se realiza el diseño del reporte en JSON y se capturó por cada diseño de reporte la consulta que le corresponde al diseño. Una vez definida la consulta para cada diseño se organizó cada registro de la consulta en la posición exacta y luego se almacenó en la base de datos el reporte ya implementado especificando su ubicación en cuanto a niveles directivos y áreas del conocimiento.

En el proceso Integración con Herramientas Informáticas para la GP se crearon funciones que permitieron convertir las funciones de diseño de reporte en JSON al lenguaje HTML. Además, se crearon funciones que permitieron la integración entre los reportes implementados y almacenados en la base de datos con el módulo de Reportes de la herramienta informática GESPRO 13.05. Se tomó como referencia la propuesta realizada en la investigación [6] para visualizar los reportes en forma de árbol jerárquico, donde se definieron varias ramas, la primera contenida con el nombre del nivel directivo, seguido por nombre del área del conocimiento o de las áreas del conocimiento integradas. Dentro de cada una de las ramas se encuentran varias ramas finales que son los reportes integrados y organizados por niveles directivos y áreas del conocimiento.

Resultados y discusión

La propuesta se integró a la herramienta GESPRO 13.05 debido a ser la herramienta de GP utilizada actualmente en la empresa XETID y la UCI, desde febrero de 2015, empleada para el control de la ejecución de alrededor de 120 proyectos y 14 centros productivos, en la cual interactúan usuarios con diferentes niveles de especialización.

Con la utilización de la nueva tecnología se logró:

- La gestión de diferentes usuarios y permisos asignados a cada uno de ellos introduciendo los permisos de acceso a la información según los roles que ocupan en el proyecto. Para la visualización de los reportes se tiene en cuenta el nivel directivo al que pertenece el usuario autenticado.
- Mejorar el tiempo de creación de cada reporte al estar implementados en postgres y tener definido un formato en JSON, propiciando una mejor mantenibilidad dada la facilidad de realizar los mantenimientos correctivos, perfectivos y adaptativos.
- Aumentar el alcance de los reportes pues la nueva tecnología permite la creación de reportes integradores con información de todas las áreas, como es el caso del reporte “Estado de proyecto”.
- Mejorar el tiempo de respuestas de los reportes llegando como máximo tiempo de espera 3 min y mínimo menos de 1 segundo.
- Hacer un uso eficiente de los recursos de hardware empleados por la organización, específicamente en el servidor de base de datos puesto que los cálculos de las funciones se realizan en dicho servidor, permitiendo mejor aprovechamiento de la memoria RAM del servidor base de datos.
- La generación de gráficos dinámicos para una mejor interpretación de los reportes, así como la creación de una librería de gráficos disponibles para los reportes.
- Se mejoró el nivel de concurrencia.
- Exportar los reportes a ficheros CSV y PDF.
- Adaptar el reporte al dispositivo utilizado por el usuario y a los navegadores web más utilizados en la actualidad (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera).
- Disminuir un alto nivel de introducción de errores al tomar decisiones en el procesamiento de la información.

A continuación, se evidencian un conjunto de ejemplos de los resultados obtenidos a partir de la utilización de la nueva tecnología.

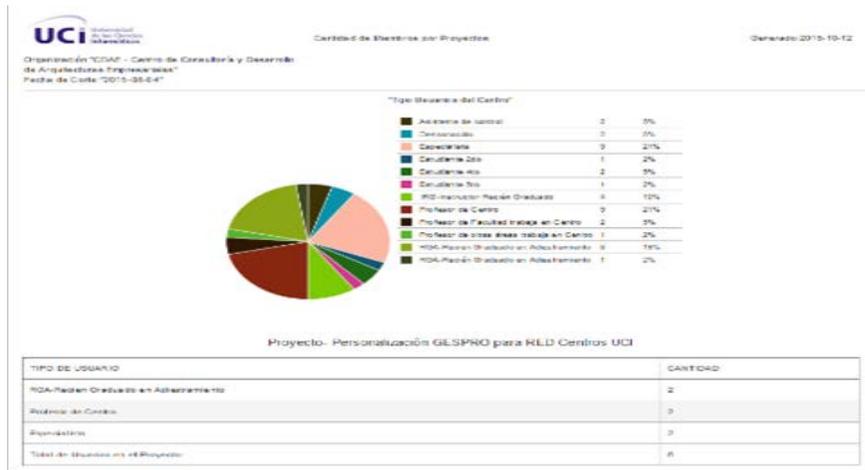


Figura 1: Cantidad de miembros por Proyectos

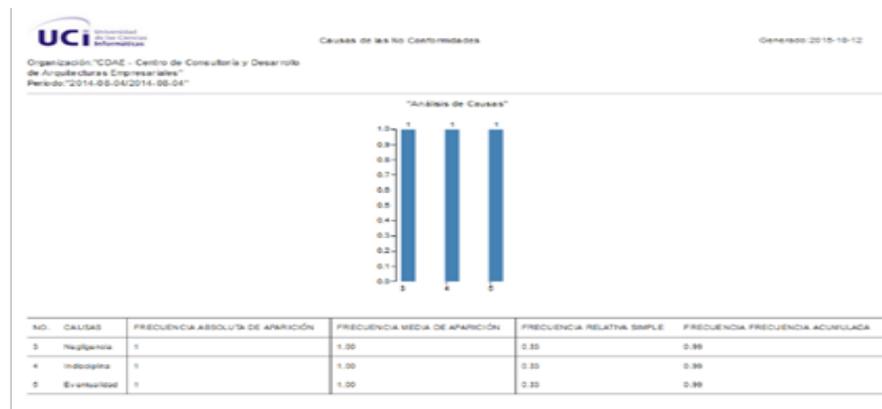
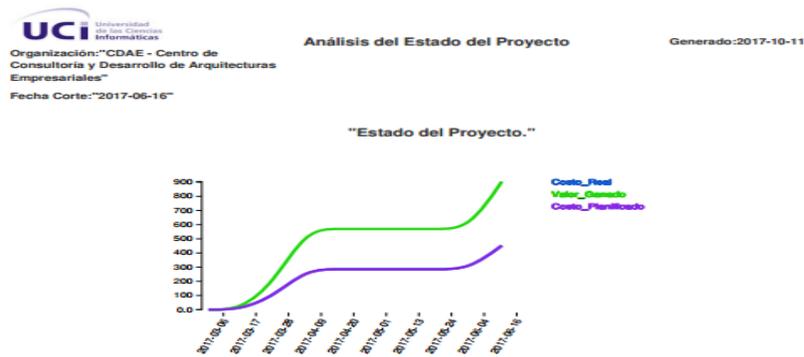


Figura 2: Causas de las No Conformidades



Proyecto: Desarrollo GESPRO 2017 UCI

Hitos de Ejecución	(%)	PV	EV	AC	Cronograma de la Variación	Costo de la Variación	Cronograma del Índice de Desempeño	Costo del del Índice de Desempeño
Cronograma del proyecto	59	1236	729.24	452.3	-506.76	276.94	2.70368932038835	1.61229272606677
HE Inicio del proyecto	84	494.4	415.296	167.6	-79.104	247.696	0.84	2.47789976133652
HE Aceptación de los requisitos del software	78	494.4	385.632	189.8	-108.768	195.632	0.919578947368421	2.03178082191781
HE Aceptación de la Solución	52	247.2	128.544	94.9	-118.656	33.644	2.26679611650485	1.35452054794521

Figura 3: Análisis del Estado del Proyecto respecto al costo

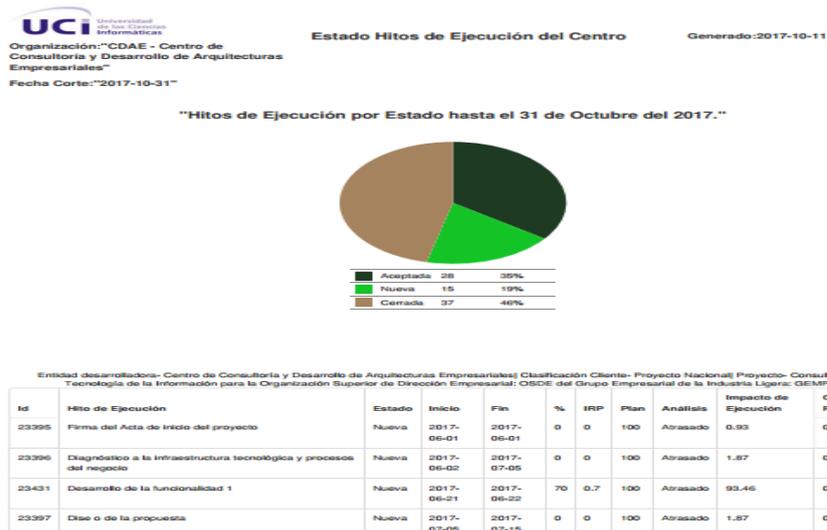


Figura 4: Análisis Estado Hitos de Ejecución del Centro



Figura 5: Adherencia a Procesos y Productos de Trabajo

Apoyo a la Toma de Decisiones en la Red de Centros de la UCI

Se aplicó una encuesta a 42 usuarios teniendo en cuenta los roles: Director de Centro, Jefe de proyecto, Planificador, Jefe de Departamento, Programador y Jefe de Equipo; y que utilizan el SI dentro de la Red de Centros de la UCI teniendo en cuenta los indicadores nivel de subjetividad, nivel de satisfacción del decisor y calidad de la información reportada [6]. Obteniendo como resultado la siguiente figura.

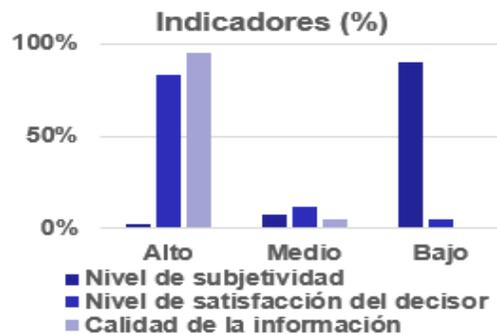


Figura 6: Resultados de la aplicación de la encuesta

En la Figura 6 se evidencian los resultados alcanzados luego de aplicada la encuesta. Se puede apreciar como el resultado de los indicadores calidad de la información y nivel de satisfacción del decisor, estuvo por encima del 80% de la puntuación, obteniendo resultados positivamente altos. Por otra parte, el indicador nivel de subjetividad arrojó como resultado un porcentaje bajo, evidenciando un mayor nivel de objetividad en la información visualizada. En general los resultados fueron buenos, los atributos obtenidos presentaron puntuaciones adecuadas con respecto a su total, demostrando así que el SI responde a las expectativas de los usuarios. Además de mejorar el apoyo a la toma de decisiones de los directivos.

Impacto Social del Sistema de Información basado en Reportes

El presente SI tiene gran impacto social al apoyar a la dirección de la empresa que lo emplea en fomentar la cultura de gestionar por proyectos. Al integrar el SI basado en reportes a una herramienta de GP contribuye al mejoramiento del control y seguimiento de los proyectos, así como el apoyo a la toma de decisiones en las organizaciones. También contribuye a la superación profesional de los recursos humanos en la disciplina GP.

Lineamiento de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución

La propuesta se encuentra alineada con la política económica y social del Partido y la Revolución definidos en los lineamientos. En esta resolución se ve reflejado la importancia que otorga la dirección máxima del país en trabajar por proyectos y la necesidad de fomentar la cultura de gestionar por proyectos. Los lineamientos que mencionan explícitamente el término — Proyecto son: Modelo de Gestión económica 07. 08., I Políticas económicas 37 y III. Política económica externa 80. 103. 126 [11]. Otros lineamientos que manejan explícitamente o implícitamente la necesidad de gestionar por proyectos son: IV Política Inversionista 122. 225. 226 y XI Política para las construcciones, viviendas y recursos hidráulicos 287. 289 [11] [6].

Conclusiones

Con la realización del presente trabajo se concluye:

- La utilización de las potencialidades del PostgreSQL permite disminuir el tiempo y esfuerzo en la generación de reportes.
- El uso del lenguaje estándar JSON combinado con el lenguaje de PostgreSQL permite una mejor estructura de diseño reportes y captura de registros de las consultas.
- Con el uso de PostgreSQL se puede generar la vista del reporte combinado con lenguaje estándar convirtiendo al lenguaje necesario para visualizar el reporte en la herramienta informática de GP donde se utilizarán los reportes.
- Las potencialidades del PostgreSQL permiten dar una solución global para generar reportes a ser utilizados en una herramienta de GP, a través de un SI basado en reportes combinado con un lenguaje estándar que permita el intercambio de información entre lenguajes de programación que no tienen comunicación.

Referencias

- [1] J. C. B. Rodríguez, «Model designer module for dynamic reports generator,» *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 6, n° 9, p. 11, 2013.

- [2] J. M. M. López, TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS, 2006.
- [3] J. A. Montilva, «Desarrollo de Sistemas de Información: Administración, Metodología y Técnica,» Consejo de Publicaciones, Venezuela, 1986.
- [4] G. P. R. C. R. T. Liliana Ayala Guatusma, «UNA VISION EN EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES EN LAS EMPRESAS DEL SIGLO XXI DESDE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN,» *TENDENCIAS.Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, vol. XII, nº 1, p. 27, 2011.
- [5] J. H. M. GARCÍA, «LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS EN LAS EMPRESAS. ANÁLISIS DE SU APLICABILIDAD EN EL CONTEXTO CORPORATIVO COLOMBIANO,» BOGOTA, 2010.
- [6] A. Santiesteban, «Sistema de Información basado en reportes para la Gestión de Proyectos,» La Habana, 2015.
- [7] K. y. L. J. Laudon, Sistema de información gerencial: Administración de la empresa digital, Décimo segunda edición ed., Mexico, 2012.
- [8] PMI., Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK, Quinta Edición. ed., Estados Unidos de América, 2013.
- [9] M. Vázquez, «Definición de una arquitectura de referencia para una línea de productos de software,» La Habana, 2011.
- [10] D3, «D3 Data-Driven Documents,» 2015. [En línea]. Available: <http://d3js.org/>.
- [11] PCC, «Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución,» *Periódico Juventud Rebelde*, 18 abril 2011.