

Tipo de artículo: Artículo original

Sistema informático para el Control de los Indicadores Sociales en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

Computer system for the Control of Social Indicators in the Ministry of Labor and Social Security

Yoel Benedito Aguilera^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-1383-690X>

Lisuan Yanquiel Miguet Zuazos²  <https://orcid.org/0000-0002-6507-4516>

Edison García Puentes³  <https://orcid.org/0000-0003-0588-256X>

Ismarelis Vázquez Gómez⁴  <https://orcid.org/0000-0003-2192-0220>

¹ Departamento de Desarrollo de Software. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. ybaguilera@unica.cu

² Departamento de Informática. Facultad de Informática y Ciencias Exactas. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. lyminguet@unica.cu

³ Departamento de Informática. Facultad de Informática y Ciencias Exactas. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. edison.egp1986@gmail.com

⁴ Departamento de Lenguas Extranjeras. Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. ismarelisvg@sma.unica.cu

* Autor para correspondencia: ybaguilera@unica.cu

Resumen

En la dirección municipal del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social del municipio de Venezuela en la provincia de Ciego de Ávila, los indicadores sociales se controlan de forma convencional, haciendo uso de aplicaciones que solo permiten almacenar datos, no generarlos. Se utilizó como métodos el histórico-lógico, análisis-síntesis, inductivo-deductivo, el sistémico estructural funcional, modelación y como técnicas de investigación el análisis de documento y la entrevista. SXP como la metodología de desarrollo de software, el framework Symfony, entre otras tecnologías como Bootstrap, gestor de base de datos PostgreSQL, IDE de desarrollo NetBeans, servidor web Apache, Case Visual Paradigm y los lenguajes de programación JavaScript y PHP. El objetivo de la investigación es desarrollar un sistema informático para el control de los principales indicadores de la asistencia social, en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social del municipio de Venezuela en la provincia de Ciego de Ávila. Como resultado se obtendrá una herramienta que permitirá a los trabajadores sociales agilizar el proceso que se realiza actualmente para el control de los indicadores sociales en la entidad. Dicha información será de fácil acceso por parte de los usuarios a través de las funcionalidades que posee y de los reportes que se generarán con el sistema. Este sistema se desarrolló de acuerdo con las necesidades del cliente, cumpliendo con las funcionalidades solicitadas, agilizando el manejo de los datos y garantizando los niveles de acceso según el privilegio de los usuarios.

Palabras clave: asistencia social; indicador; sistema; framework; metodología; servidor web.

Abstract

In the municipal direction of the Ministry of Labor and Social Security of the municipality of Venezuela in the province of Ciego de Ávila, social indicators are controlled in a conventional way, using applications that only allow data to be stored, not generated. The historical-logical, analysis-synthesis, inductive-deductive, systemic structural functional, modeling, and document



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

analysis and interview techniques were used as research techniques. SXP as the software development methodology, the Symfony framework, among other technologies such as Bootstrap, PostgreSQL database manager, NetBeans development IDE, Apache web server, Case Visual Paradigm, and the JavaScript and PHP programming languages. The objective of the research is to develop a computer system for the control of the main indicators of social assistance, in the Ministry of Labor and Social Security of the municipality of Venezuela in the province of Ciego de Ávila. As a result, a tool will be obtained that will allow social workers to streamline the process that is currently being carried out for the control of social indicators in the entity. This information will be easily accessible by users through the functionalities it has and the reports that will be generated with the system. This system was developed in accordance with the client's needs, complying with the requested functionalities, streamlining data management and guaranteeing access levels according to the privilege of the users.

Keywords: *social care; indicator; system; framework; methodology; web server*

Recibido: 07/05/2021
Aceptado: 01/08/2021

Introducción

La asistencia social siempre ha sido un elemento fundamental en la creación de una sociedad justa y en igualdad de condiciones. Cuba desde el triunfo de la revolución ha puesto sus mayores esfuerzos en llevar la asistencia social a todos los rincones del archipiélago. Para ello se ha auxiliado de instituciones y organismos que son los encargados de reconocer los sectores más afectados de la sociedad y ayudarles a conseguir sus necesidades básicas. Una de estas instituciones es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), es un organismo de la Administración Central del Estado de la República de Cuba; según dispone el Decreto Ley 147 de la reorganización de los organismos de la Administración Central del Estado, del 21 de abril de 1994, en su artículo 10. El MTSS se encarga de dirigir el trabajo y la seguridad de los habitantes del país, convirtiéndose en una institución reconocida como de avanzada en la gestión del pleno empleo, del capital humano y de la seguridad social para todos (CITMATEL, 2009).

Su misión conforme al acuerdo No. 4085 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, del 2 de julio del 2001, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social queda encargado de proponer, dirigir, controlar y evaluar sistemáticamente la política del estado y el gobierno en materia laboral, salarial, seguridad y protección en el trabajo, así como prevención, atención y seguridad social, con las atribuciones y funciones específicas que se otorgan en el propio acuerdo (CITMATEL, 2009).

El MTSS junto con la incorporación de los trabajadores sociales, realizan una labor que tiene una especial significación en la prevención, detección, orientación, atención y solución de las causas generadoras de problemas sociales que se manifiestan en la comunidad. Estas causas se detectan, a partir de la atención directa al beneficiario, investigando las consecuencias de los problemas sociales que determinan condiciones de vulnerabilidad, con el objetivo de actuar sobre ellas. Para ello se asisten de una serie de indicadores los cuales permiten conocer la cantidad de problemáticas sociales y el grado de asistencia que necesitan.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Los indicadores de la asistencia social no son más que una serie de parámetros que se obtienen de los datos recogidos de los núcleos familiares de una zona. Estos ofrecen la información necesaria para controlar el grado de problemáticas sociales en cuanto a personas con discapacidad, adultos mayores, menores de edad y otros grupos.

En el municipio de Venezuela en la provincia de Ciego de Ávila, el MTSS y los trabajadores sociales, actualmente para el control de los indicadores de la asistencia social, realizan el levantamiento de los datos en cada núcleo familiar en forma de encuestas. Estas encuestas se almacenan a través de un grupo de planillas que luego de ser llenadas son introducidas en una aplicación. La misma no permite el cálculo de los indicadores sociales. Actualmente los indicadores se calculan manualmente, para después ser introducidos en otra base de datos independiente a la que se guardan los datos de los núcleos familiares. El funcionamiento actual de este proceso trae como consecuencia, en unos casos pérdidas y en otros, redundancia de la información. Los sistemas no cuentan con autenticación, lo que permite que cualquiera pueda interactuar con ellos, denotando falta de seguridad en los mismos. Gasto en recursos humanos, debido a que los trabajadores sociales tienen que introducir gran volumen de datos y luego volver a revisarlos independientemente de su cantidad. Gasto en recursos materiales, ya que las planillas para los indicadores no son las mismas que para la información general de los núcleos y se necesitan para ello mayor cantidad de hojas, papel carbón y tóner de impresión. Como todo el proceso se realiza en formato duro y los datos se almacenan individualmente, no se puede mantener un registro de los indicadores asociados a una fecha ni a una zona específica. Según lo antes planteado se detectó como problema de investigación: ¿Cómo facilitar el control de los principales indicadores de la asistencia social en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social del municipio de Venezuela en la provincia de Ciego de Ávila?

Para la solución de este problema se define el siguiente objetivo general: Desarrollar un sistema informático para el control de los principales indicadores de la asistencia social, en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social del municipio de Venezuela en la provincia de Ciego de Ávila.

Materiales y métodos

Antecedentes históricos del proceso de gestión de la información para el control de indicadores de la asistencia social

Existe un acuerdo general en ubicar el nacimiento de los indicadores sociales hacia mediados de los años 60 en distintos países de Europa y en Estados Unidos. El primer sistema de indicadores sociales que se aplicó fue en 1970 evaluando el bienestar a través de las condiciones sociales existentes en cada país. En buena medida, la preocupación



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

que lo impulsó se relaciona con una evaluación más acabada del proceso de desarrollo vigente en ese momento (García, 2000).

La meta que estuvo en el origen de muchos sistemas, fue evaluar en qué medida, tanto el crecimiento económico, como la ampliación de derechos que expresaba el estado de bienestar, estaba excluyendo en el usufructo de esos beneficios, a algunos grupos de población. Fue esta preocupación por avanzar en procesos de inclusión social lo que generó el primer impulso.

En general, se ha mantenido con fuerza la modalidad de los sistemas de indicadores que abarcan distintas áreas de interés o de problemas, implementados como partes integrantes de los sistemas estadísticos nacionales.

Con el Triunfo de la Revolución Cubana comienza un verdadero desarrollo de la asistencia social en Cuba, pues a pesar de que en los postulados progresistas de la Constitución del 40 estaba presente, en la práctica los beneficios que esta concedía, solo alcanzaban a una pequeña minoría de la población, localizada fundamentalmente en la capital de la república neocolonial. Los fondos destinados a esta actividad, más bien sirvieron para enriquecer a los gobernantes de turno; y las pocas alternativas que existían, eran de carácter privado y tenían un perfil caritativo (CITMATEL, 2009).

A partir de enero de 1959, se adoptaron diversas medidas para erradicar la mendicidad y el desamparo, cuestiones sociales abundantes en el país. En esa etapa, se inició la asistencia social en el entonces Ministerio de Bienestar Social, que extendió este servicio a lo largo del país controlando por primera vez los indicadores sociales, en beneficio de toda la población necesitada. Al desaparecer esta institución en 1962, la actividad continuó su desarrollo a través de diferentes mecanismos que buscaban promover el desarrollo social y económico de la población cubana.

Los indicadores sociales en Cuba están estrechamente vinculados a los núcleos familiares en su conjunto y a las posibilidades reales que tienen sus integrantes (CITMATEL, 2009).

De forma general los indicadores sociales controlan los siguientes aspectos dentro de la población cubana:

- ✓ Los adultos mayores solos, que requieran una protección especial.
- ✓ Las personas discapacitadas no aptas para trabajar.
- ✓ Las personas que por fuerza mayor no puedan incorporarse al empleo.
- ✓ Las madres solas, con dificultades económicas para la atención y cuidado de su familia.
- ✓ Las madres trabajadoras, en el período que disfruten de licencia no retribuida para el cuidado y atención de su/s hijo/s enfermo/s, y que por tal situación carecen de ingresos económicos o estos sean limitados.
- ✓ Los parientes de los trabajadores pensionados fallecidos que no estén comprendidos en el derecho a pensión por causa de muerte establecida por la Ley, y que estuvieran bajo su abrigo y protección.



- ✓ Los pensionados con prestaciones de baja cuantía, y las mismas resulten insuficientes para proteger a los parientes que dependen directamente de ellos.
- ✓ Los parientes de jóvenes incorporados al Servicio Militar Activo que constituyen el único o son parte de sostén familiar.
- ✓ Los trabajadores que arriben a las edades de jubilación o se invaliden y no cumplan con los requisitos mínimos establecidos para acceder a los beneficios de régimen de seguridad social.
- ✓ Los trabajadores subsidiados por enfermedad o accidente que requieran de una mayor protección económica por estar sujetos a tratamientos de larga duración y les son insuficientes los ingresos que reciben.
- ✓ A otras personas que, sin estar comprendidas en los incisos anteriores, ante alguna contingencia requieran de una urgente atención.

Con el avance de las tecnologías y las comunicaciones ha sido necesario mantener un registro actualizado sobre el control de los indicadores sociales. Internacionalmente existe conocimiento del archivo de encuestas sociales desde la década del 30, pero no es hasta 1990 que se comienza a almacenar las encuestas de hogar en formato digital.

Para el almacenamiento de estos grandes volúmenes de datos aparecen bases de datos internacionales que en la actualidad mantienen su funcionamiento al 100 % como son:

- ✓ Sociómetro-BID (Banco internacional de desarrollo): es una base de datos que contiene un conjunto diverso de indicadores sociales diseñados para capturar las condiciones sociales de la población en América Latina y el Caribe (ALC). Los indicadores son construidos sobre la base de la información de las encuestas nacionales de hogares, que incluye a 21 países desde 1990 hasta 2008. Incluye un conjunto amplio de indicadores clasificados en cinco áreas: demografía, educación, mercado laboral, vivienda e ingresos, con el propósito de captar de una mejor manera las condiciones de vida en ALC. A diferencia de otras bases de datos con indicadores sociales, Sociómetro-BID desagrega sus indicadores por origen étnico y la raza (siempre y cuando estén presentes en las encuestas de hogares), además de desagregarlos por género, área de residencia geográfica, educación e ingresos (Sociómetro-BID, 2019).
- ✓ SEDLAC (Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean): es una base de datos que incluye estadísticas sobre pobreza y otras variables distributivas y sociales para 25 países de América Latina y el Caribe (ALC). Todas las estadísticas son computadas a partir de microdatos de las principales encuestas de hogares que se llevan a cabo en estos países. Las estadísticas son actualizadas periódicamente. Permite a sus usuarios monitorear la tendencia de la pobreza y otros indicadores distributivos y sociales en la región. La base de datos está disponible a través de breves informes y tablas de Excel con información para cada



año/país. Es un proyecto en progreso. Todas las estadísticas presentadas en este sitio son preliminares (Crosta & Conti, 2017).

- ✓ SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador): es el sistema central de información que de una manera temática organiza los distintos indicadores sociales disponibles. La principal tarea del SIISE es compilar y difundir una base de datos computarizada de indicadores sociales. Actualmente contiene aproximadamente 1.500 indicadores sociales que reflejan las condiciones de vida de la población durante las últimas décadas (SIISE, 2008).
- ✓ CEPALSTAT: es el resultado de la integración de un conjunto de bases de datos ya existentes de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), así como de la incorporación de nuevas estadísticas e indicadores económicos. Los datos, estimaciones y proyecciones no elaborados directamente por la CEPAL provienen principalmente de las oficinas nacionales de estadísticas, bancos centrales y de organismos internacionales (CEPAL, 2020).

Cuba, en la lucha por lograr la igualdad social a todo lo largo del archipiélago y sin quedar atrás de los estándares internacionales, posee su propio sistema de bases de datos, para realizar la difícil tarea de controlar los indicadores sociales. Ejemplo de estas son:

- ✓ CNF (Control de Núcleos Familiares): es una aplicación que permite al trabajador social captar la información referente a la caracterización de la situación social de los núcleos familiares, que constituye una descripción detallada de los aspectos más relevantes que identifican a la familia. Es una herramienta de trabajo que forma parte de la metodología del trabajo social. Mediante un entorno sencillo y comunicativo el usuario puede interactuar con el programa a través del Panel de control principal en el que aparecen tres elementos de opción (ítems) que componen los aspectos generales del menú de esta herramienta informática. La herramienta CNF es una aplicación que solo permitirá captar toda la información recogida en las planillas, que cada municipio llenará en el proceso de la caracterización de los núcleos familiares (Mata & Regueiro, 2014)
- ✓ Asistencia: es una aplicación que permite al trabajador social almacenar los valores extraídos de las encuestas de hogar a los núcleos familiares, estos valores son totalmente numéricos y son los encargados de conformar los indicadores sociales. Es una herramienta de trabajo que forma parte de la metodología del trabajo social junto con CNF. Creada en Access, con una interfaz que le permite al usuario visualizar los indicadores. La herramienta Asistencia es una aplicación que permitirá captar solo información numérica, que cada municipio extraerá en el proceso de la caracterización de los núcleos familiares.



- ✓ Empleo: es una base de datos utilizada por el MTSS para almacenar datos referentes a las ofertas de empleo que se realizan. Estas ofertas tienen una serie de características y datos particulares que necesitan ser controlados por la dirección de trabajo y seguridad social. Ofrece la posibilidad de crear reportes con la situación actual de las ofertas laborales existentes en el país por municipios. Es una aplicación totalmente centralizada y no se puede acceder a ella si no es en la dirección de MTSS que es el encargado de su actualización.
- ✓ Disponibilidad: es una aplicación que almacena un historial de las disponibilidades de un trabajador en todo su ciclo laboral. También permite registrar los datos particulares de cada trabajador, así como las causas por las que quedó disponible o se encuentra desempleado.

Después de analizar las características de cada una de estas herramientas tanto las nacionales como las internacionales, se detectó que ninguna se adapta a las necesidades que persigue el MTSS. Ninguno de estos sistemas permite generar automáticamente los indicadores sociales, solo almacenar datos cuantitativos o cualitativos para mostrar estadísticas sobre las encuestas de hogar. Todos estos sistemas fueron creados para lograr una serie de requisitos específicos para cada una de las instituciones que los utiliza. El sistema de gestión de la información para controlar los indicadores de la asistencia social en el MTSS permitirá no solo almacenar datos, sino también generar automáticamente los indicadores sociales y los reportes asociados a estos indicadores; logrando que el trabajo en la institución se realice de una manera más óptima y con mayor calidad.

Resultados y discusión

Para mostrar el actual funcionamiento del proceso en el MTSS del municipio de Venezuela en la provincia de Ciego de Ávila, se modeló el mismo utilizando notación BPMN (Notación para el Modelado de Procesos de Negocio) Funcionamiento del proceso:

El proceso de control de indicadores sociales comienza cuando el encargado de la asistencia social en el municipio crea los planes de visitas mensuales; un documento en el cual se registra la fecha de ese plan, los trabajadores sociales que participarán, la cantidad de núcleos que se visitarán, la provincia y el municipio. Después de creado el plan, cada trabajador social realiza un levantamiento de la información referente a los núcleos familiares, para ello se utilizan las planillas “Control de núcleos familiares”. Con los datos arrojados por esta planilla se calculan los indicadores de una manera convencional y se registran en el documento “Registro de información primario”, el cual solo almacena valores numéricos. Todos estos documentos son almacenados en bases de datos diferentes por el informático de la entidad, que es el encargado de emitir los reportes de los indicadores para un plan de visitas en un mes específico.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

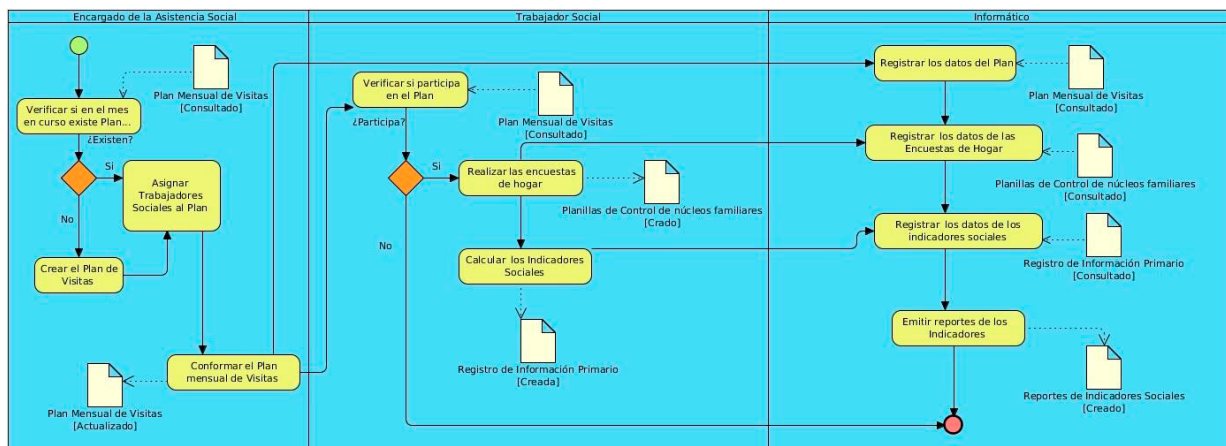


Figura 1: Diagrama BPMN para el proceso “Control de indicadores sociales”

Para lograr el completo funcionamiento de este proceso y las actividades antes mostradas los principales involucrados son:

- ✓ Encargado del proceso: El encargado de la asistencia social en el MTSS.
- ✓ Encargado de la recopilación de los datos: Los trabajadores sociales.
- ✓ Encargado del registro de los datos: El informático de la institución.

Analizando el flujo actual del proceso (Ver Figura 1), como principales entradas se pueden encontrar los planes de visitas, realizados mensualmente por el encargado del proceso y las planillas de control de núcleos familiares, que son las que recogen todos los datos que se manejan. Como salidas actualmente se tienen los reportes de los indicadores de la asistencia social. El funcionamiento de todo este proceso está regido por lo planteado en la Ley No.1289-1975 del Código de Familia y el Decreto 283 de la Seguridad Social.

Después de un análisis del funcionamiento actual del proceso y de las consultas realizadas con el cliente, se determinó que ninguna de las tareas que se realizan pueden ser modificadas; solo se le podrán realizar aportes que influyan en su optimización. Se evidenció que la principal causa de ineficiencia es la demora que conlleva el cálculo de los indicadores de una manera convencional. Por lo que como partes a informatizar en el proceso se tienen: la creación de los planes de visitas, la cual tendrá como nombre en el sistema Control de Planes, las planillas de control de núcleos familiares con el nombre en el sistema Control de Núcleo Familiares y el cálculo de los indicadores sociales como Indicadores Sociales.



Definición de los requisitos del sistema informático para el Control de los Indicadores Sociales en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

Un requisito funcional define el comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas, que muestran cómo será el funcionamiento del sistema en la práctica.

Para que el sistema de gestión “Control de indicadores sociales” cumpliera con las expectativas del cliente y no modificara ninguna de las actividades involucradas en el proceso, se levantaron los siguientes requisitos funcionales.

- ✓ Los requisitos del RF1 al RF5 son los encargados de administrar la creación, eliminación y modificación de los planes de visitas.
- ✓ A cada plan de visitas se encuentran asociados una serie de trabajadores sociales. Los requisitos desde el RF6 al RF10 son los encargados de gestionar estos trabajadores sociales.
- ✓ Como principal tarea del trabajo realizado por los trabajadores sociales se encuentra el levantamiento de los datos de las encuestas de hogar, los requisitos encargados de permitir la informatización de estas encuestas son desde el RF11 al RF35.
- ✓ Los indicadores de la asistencia social son calculados por los trabajadores sociales, los cuales deben emitir reportes de estos indicadores mensualmente y para lograr que el sistema realice estas acciones se utilizarán los requisitos desde el RF36 al RF43.
- ✓ Para poder complementar algunos de los requisitos mencionados, ya que dependen de la gestión de otros datos para su funcionamiento, se tienen los requisitos del RF44 al RF58.

Aspectos metodológicos de la construcción de la aplicación

Para la construcción del sistema propuesto se escoge SXP (Rodríguez, 2007) como metodología de desarrollo, la cual es un híbrido que toma las mejores prácticas de las metodologías ágiles SCRUM y XP. Es seleccionada SXP porque tiene como premisa la no duplicación de esfuerzos, así como la integración del cliente en el equipo de desarrollo, esto garantiza que no haya necesidad de documentaciones extensas, solo se documenta lo necesario para una futura reutilización.

La metodología está dividida en cuatro fases (Orozco, 2013):

1. Planificación-Definición: En esta fase se realiza el levantamiento de los requisitos necesarios para dar cumplimiento a las exigencias del cliente. También se generan las Historias de Usuario, documento vinculado a la primera parte de los procesos de Ingeniería de Software.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

2. Desarrollo: En la primera parte de esta fase se generan las tareas a realizar durante la implementación. Además, se concibe el código fuente en la etapa de implementación y luego los documentos relacionados con las pruebas, como última parte de esta etapa.
3. Entrega: En esta fase se realiza la entrega del software y se genera el Manual de Usuario, documento imprescindible para el entrenamiento y entendimiento del producto.
4. Mantenimiento: Se realizan las actividades relacionadas con el soporte del software y se generan los documentos relacionados con los cambios que puedan ocurrir en el mismo.

SXP define pocos roles dentro del equipo del proyecto: Analista, Diseñador, Arquitecto, Programador y el Encargado de Pruebas, en el caso particular del sistema de gestión que se propone desarrollar para la EPIM, todos los roles definidos por SXP serán asumidos por la misma persona, puesto que no se realizó un trabajo en equipo.

Para la implementación del sistema se definieron 6 iteraciones:

Sprint 1: En la primera iteración se vio todo lo referente a la confección del cronograma de desarrollo, el análisis y diseño del sistema y de la base de datos, la selección de las tecnologías, herramientas y metodologías que se utilizaron y se identificaron los requisitos funcionales del sistema.

Sprint 2: En la segunda etapa se implementaron los requisitos funcionales desde el RF1 al RF15 encargados de la administración de los planes de visitas, los trabajadores sociales y la información principal de los núcleos familiares, por ser requisitos con una complejidad baja en su construcción, pero críticos en cuanto al funcionamiento del sistema.

Sprint 3: En la tercera etapa se implementaron los requisitos funcionales que dependían de los ya realizados. Estos requisitos fueron desde el RF16 al RF35, encargados de la información referente a los núcleos familiares. Los mismos son de una complejidad media en su construcción, pero críticos en cuanto al funcionamiento del sistema.

Sprint 4: En la cuarta etapa se implementaron los requisitos que respondían a los nomencladores utilizados en cada uno de los módulos de la aplicación, sin los cuales no se hubiese podido lograr el funcionamiento de la misma. Estos requisitos fueron desde el RF44 al RF58.

Sprint 5: En la quinta etapa se implementaron los requisitos con una complejidad alta y los que daban cumplimiento al objetivo del sistema, debido al tiempo que tomaba su construcción y que ninguno de estos requisitos podía funcionar correctamente sin que los realizados en las iteraciones anteriores estuvieran en completo funcionamiento. Estos requisitos realizados en esta etapa fueron desde el RF36 al RF43, encargados de generar los indicadores sociales y exportarlos.

Sprint 6: En la sexta y última iteración se detectaron y corrigieron los errores presentes en la etapa de despliegue.



Descripción del sistema

Actualmente el desarrollo tecnológico y el amplio uso dado a internet, han condicionado la utilización de las tecnologías web en el desarrollo de aplicaciones informáticas. En el mundo el control de indicadores sociales se ha hecho muy común a través de la web. Esto trae como principal consecuencia que todas las tecnologías para el desarrollo de sistemas de gestión no sean compatibles con los estándares que se buscan en una red como la del MTSS. La mayoría de los sistemas internacionales analizados en el capítulo 1 fueron construidos sobre la base del CMS Joomla, utilizando PHP como lenguaje del lado del servidor y JavaScript del lado del cliente, buscando que se visitara su contenido a través de las promociones. Los sistemas nacionales fueron desarrollados completamente en Microsoft Access, implementando relaciones en sus tablas muy complejas en el momento de realizar consultas.

Para la construcción del Sistema de gestión para el control de los indicadores sociales en el MTSS en el municipio de Venezuela de la provincia de Ciego de Ávila se utilizó una serie de elementos tecnológicos que comparten características con los utilizados en los sistemas antes analizados, pero que permiten una mejor integración entre la gestión de información y el almacenamiento de la misma.

Se trató de no alejarse de los estándares internacionales en la construcción de sistemas de este tipo, por lo que la aplicación para el control de indicadores sociales contará con una interfaz programada en el framework de desarrollo Symfony. Este framework proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación (Peña CasasMag, 2020). La utilización de este framework permitió trabajar de forma modular, que no es más que programar los módulos por separado para luego integrarlos en un solo sistema. La arquitectura que utiliza Symfony para organizar la información es Modelo Vista Controlador (MVC), donde el código de la presentación se guarda en la vista, el código de manipulación de datos se guarda en el modelo y la lógica de procesamiento de las peticiones se almacena en el controlador.

Como lenguaje de programación del lado del servidor se utilizó PHP 5.3 por estar orientado al desarrollo de aplicaciones web y ser de uso libre (Arias, 2017). Del mismo se encontraron, fuentes de información gratuita que ofrecieron facilidades en el momento de usarlo. Para la programación del lado del cliente se utilizaron varias tecnologías como: JavaScript 1.5, lenguaje de programación que se utilizó principalmente para crear páginas web dinámicas. Es interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos (Valarezo, et al., 2018). Este lenguaje permitió realizar una serie de validaciones que por sus características dinámicas no se hubiesen podido lograr. HTML5 (Hyper Text Markup Language), básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web (Gómez, 2017). Con este lenguaje se definió



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

el diseño de las interfaces de usuario. Para la presentación se utilizó CSS3 (Cascading Style Sheets), este es un lenguaje creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación, es imprescindible para crear páginas web complejas (Alvarenga & Alvarenga, 2020).

La integración del CCS3 y el HTML5 se pudo lograr con el framework de interfaz gráfica Bootstrap, el mismo integra librerías JavaScript y Less (Lenguaje de Hojas de Estilo Dinámico) que permiten introducir funciones y variables en CSS. Además, es de código abierto. Este framework permitió hacer más amigables las vistas para el usuario (Estéfano, 2018). El desarrollo del sistema fue sobre NetBeans IDE 7.1. Esta es una aplicación de código abierto diseñada para el desarrollo de aplicaciones fácilmente portables entre las distintas plataformas. Dispone de soporte para crear interfaces gráficas de forma visual, control de versiones, resaltado de sintaxis y además sus funcionalidades son ampliables mediante la instalación de paquetes (Mendoza, 2016). Para el modelo de datos se seleccionó PostgreSQL 9.1. Este es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, con su código fuente disponible libremente (Clavadetscher, 2017). Utiliza un modelo cliente/servidor para garantizar la estabilidad del sistema (Thorac, 2016). Para administrar este SGBD se utilizó PgAdmin III 1.16.1. Esta es una aplicación gráfica para la administración de PostgreSQL. Está diseñada para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. La interfaz gráfica soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración.

Conclusiones

Después de analizar los resultados obtenidos con la elaboración del Sistema informático para el control de los indicadores de la asistencia social en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social del municipio de Venezuela en la provincia de Ciego de Ávila, se pudo arribar a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se realizó un estudio a las herramientas encargadas del control de indicadores sociales nacionales e internacionales. Aunque no cumplieron con las necesidades requeridas por el cliente, se logró determinar algunas características para ponerlas en práctica en la construcción del sistema.
- ✓ Se estudiaron y analizaron las herramientas, tecnologías, metodología y lenguajes destinados al desarrollo de software lo cual permitió seleccionar las más adecuadas para la implementación del sistema.
- ✓ Se logró desarrollar el Sistema informático para el control de indicadores sociales en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, el cual garantiza la seguridad, el control de la información que necesita la entidad, así como el cálculo y control de los indicadores sociales de una manera más óptima.



Conflictos de intereses

Ninguno de los autores manifestó la existencia de posibles conflictos de intereses que debieran ser declarados en relación con este artículo.

Contribución de los autores

Yoel Benedico Aguilera: contribución a la idea y formulación de la investigación, su análisis e interpretación. Aplicación de técnicas formales para sintetizar los datos del estudio. Desarrollo de la investigación y del software. Redacción de la versión final del artículo.

Edison García Puentes: Provisión de recursos informáticos para el análisis de la investigación. Responsable de la validación y verificación del software.

Lisuan Yanquiel Minguet Zuazo: Responsable de la actividad de administración para la interpretación de datos del código de software.

Ismarelis Vázquez Gómez: Contribución al diseño del artículo y responsable de gestión y coordinación de la planificación y ejecución del trabajo.

Financiamiento

El trabajo no requirió financiación. Formó parte de una de las líneas de investigación que se desarrollan en la Facultad de Informática y Ciencias Exactas de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez.

Referencias

- ALVARENGA, N.B., & ALVARENGA, P.R. Aplicación web de análisis y traducción automática Guaraní-Español/Español-Guaraní. UCSA, 2020, 7(2): p. 41-69.
- ARIAS, M.Á. Aprende Programación Web con PHP y MySQL. Academia del campus de TI, 2017.
- Barrios, N. La gestión de información y sus recursos (Parte I). [En línea]. (2001), [Consultado el: 20 de febrero de 2020.] Disponible en: http://www.bnjm.cu/sitios/rev_biblioteca/bibliotecas_2001_03/pages/articulo5.htm
- CEPAL, UN. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2019 = Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean 2019. [En línea]. (2020), [Consulta el: 20 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=cepaldig.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=041623>



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

- CITMATEL. División Web. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS). [En línea]. (2009), [Consultado el: 12 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.mtss.cu/>
- Clavadetscher, C. Control de acceso multidimensional en PostgreSQL. [En línea]. (2017), 11(4). [Consulta el: 20 de febrero de 2020]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992017000400002&script=sci_arttext&tlng=en
- Crosta, F., & Conti, L. Evolución de los logros educativos en América Latina: convergencia entre países y grupos socioeconómicos. V Seminario Internacional Desigualdad y Movilidad Social en América Latina, 31 de mayo y 1º y 2 de junio de 2017, Ensenada, Argentina. [En línea]. (2017), [Consulta el: 20 de febrero de 2020]. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.10606/ev.10606.pdf
- Estéfano, M. B. Desarrollo de un sistema web multiplataforma de gestión de selección del personal para el área de Talento Humano, utilizando el framework Bootstrap. Tesis de Ingeniería. Universidad del Azuay de Ecuador, 2018.
- García Martínez, M. A. INE-ESPAÑA. Sistemas de Indicadores Sociales. Una aproximación desde la estadística oficial. [En línea]. (2000), [Consulta el: 5 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/31594>
- GÓMEZ, H.V. Aplicación web basada en software libre para control de información de subprocesos de admisiones en el departamento de admisiones del hospital general santo domingo. Tesis de Ingeniería. Universidad Regional Autónoma de los Andes, 2017.
- Mendoza, G. G. Herramienta de Desarrollo Netbeans. [En línea]. (2016), [Consulta el: 20 de enero de 2020]. Disponible en: https://www.consultorjava.com/wp/wp-content/uploads/2015/09/herramienta_desarrollo_netbeans.pdf
- Mata, A. S., & Regueiro, F. G. CARACTERIZACIÓN SOCIAL DE LOS NÚCLEOS FAMILIARES, 2014.
- Orozco, M. E. Informe de investigación de la Metodología SXP. Bayamo: Universidad de Gramma, 2013.
- Rodríguez, M. V. Introducción de procedimientos ágiles en la producción de software en la Facultad 7 de la Universidad de Ciencias Informáticas. Universidad de Ciencias Informáticas, 2007.
- Sociómetro-BID. Encuestas de Hogares Armonizadas de América Latina y el Caribe. Washington, D.C., Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo, 2019.



- SIISE. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social, Ecuador. [En línea]. 2008, [Consulta el: 16 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.desarrollosocial.gob.ec/sistemaintegrado-de-indicadores-sociales-del-ecuador-siis>
- Thorac, J.D. Accessing critical care big data: a step by step approach. [En línea]. (2016), Vol.7 No.3: 238–242. [Consulta el: 20 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://jtd.amegroups.com/article/view/4104/4485>
- VALAREZO, M. R., & HONORES TAPIA, J. A., et al. Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. 3C Tecnología. Glosas de Innovación aplicadas a la pyme, 2018, 7(3), 28-29.

