

Tipo de artículo: Artículo original

# Supervisión de la Capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica de Sancti Spíritus

## *Supervision of Training in the Dispatch of Electric Charge of Sancti Spíritus*

Michael Rodríguez Álvarez <sup>1\*</sup> , <https://orcid.org/0000-0002-7535-0027>

Yulkeidi Martínez Espinosa <sup>2</sup> , <https://orcid.org/0000-0003-2221-0650>

Nayi Sánchez Fleitas <sup>3</sup> , <https://orcid.org/0000-0001-5305-537X>

<sup>1</sup> Empresa de Tecnología de la Información y Automática: Sancti Spíritus, Sancti Spíritus. Correo electrónico: [mralvarez@nauta.cu](mailto:mralvarez@nauta.cu)

<sup>2</sup> Centro de Estudios Educativos, Universidad Máximo Gómez Báez de Ciego de Ávila. Correo electrónico: [ymtnez@unica.cu](mailto:ymtnez@unica.cu)

<sup>3</sup> Empresa de Tecnología de la Información y la Automática: Sancti Spíritus, Sancti Spíritus. Correo electrónico: [nayi@atiss.une.cu](mailto:nayi@atiss.une.cu)

\* Autor para correspondencia: [ymtnez@unica.cu](mailto:ymtnez@unica.cu)

### Resumen

Resulta de vital importancia en una organización la supervisión adecuada y sistemática de la capacitación de su personal, para así elevar su preparación y conocimientos técnicos en las tareas que desempeñan. Dentro de la estructura de la Unión Eléctrica de Cuba (UNE), se encuentra subordinado a ésta el Despacho Nacional de Carga Eléctrica (DNC), el cual es el encargado de operar el Sistema Electro-Energético Nacional (SEN). A su vez, subordinados a este se encuentran todos los Despachos Provinciales de Carga Eléctrica (DPC) de Cuba. Dentro de estos despachos uno de los procesos de mayor importancia es el de la capacitación, lo cual está sujeto al elevado nivel de preparación que debe tener todo el personal que allí labora con permiso a operar el SEN. La presente investigación tiene como objetivo Desarrollar una aplicación informática para el proceso de supervisión de la capacitación en los Despachos de Carga Eléctrica con la utilización de metodologías y herramientas de desarrollo de software, que contribuya a mejorar el proceso de supervisión de la capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica de Sancti Spíritus. De esta manera aportar una menor complejidad en el análisis de la información, una mayor rapidez en la realización de los reportes, una mayor fiabilidad en la información de los reportes, una menor complejidad en la realización de la Evaluación del Procedimiento de Operación y del Programa de Capacitación. Por último, lograr un mayor nivel de interactividad con la información de la base de datos del Sistema de Gestión de Redes.

**Palabras clave:** aplicación informática; capacitación; proceso de supervisión

### Abstract

*It is of vital importance in an organization the adequate and systematic supervision of the training of its personnel, in order to increase their preparation and technical knowledge in the tasks they perform. Within the structure of the Unión Eléctrica de Cuba (UNE), the National Electric Charge Dispatch (DNC) is subordinated to it, which is in charge of operating the National Electro-Energy System (SEN). In turn, subordinate to it are all the Provincial Electric Charge Dispatches (DPC) of Cuba. Within these offices, one of the most important processes is training, which is subject to the high level of preparation that all personnel who work there with permission to operate the SEN must have. The objective of this research is to develop a computer application for the training supervision process in Electric Charge Dispatches with the use of methodologies and software development tools, which contributes to improving the training supervision process in the Dispatch. of Electric Charge of Sancti*



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

*Spíritus. In this way, provide less complexity in the analysis of information, greater speed in the preparation of reports, greater reliability in the information in the reports, less complexity in carrying out the Evaluation of the Operation Procedure and the Program training. Finally, achieve a higher level of interactivity with the information in the Network Management System database.*

**Keywords:** *computer application; training; monitoring process*

**Recibido:** 08/12/2023  
**Aceptado:** 01/03/2024  
**En línea:** 07/03/2024

## Introducción

La informatización de la sociedad como política del gobierno cubano se hace más evidente en los procesos de alto impacto dentro de la nación cubana, generando así un desarrollo propio del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Esto ha conllevado a que varias entidades del estado cubano se encuentren dentro de esta revolución tecnológica, donde sus procesos informatizados se han visto beneficiados y en gran medida también, sus involucrados.

La Unión Eléctrica de Cuba (UNE) es la organización encargada de la gestión de la energía eléctrica en el país, desde su generación y transmisión, hasta su distribución al consumidor. Los procesos de la UNE y de las entidades subordinadas a ésta desde el año 1999 se vienen informatizando mediante el desarrollo del Sistema de Gestión de Redes (SIGERE), esta tarea es llevada a cabo por la Unidad Empresarial de Base (UEB) Aplicaciones de Redes de la Empresa de la Tecnología de la Información y Automática (ATI) (Fernández y otros, 2008: 68). El SIGERE se encuentra inscrito en el Registro de productos de software del Ministerio de Comunicaciones de Cuba (MINCOM, 2019). Dentro de la estructura de la UNE, se encuentra subordinado a ésta el Despacho Nacional de Carga Eléctrica (DNC), el cual es el encargado de operar el Sistema Electroenergético Nacional (SEN). A su vez, subordinados a este se encuentran todos los Despachos Provinciales de Carga Eléctrica (DPC) de Cuba. Dentro de estos despachos uno de los procesos de mayor importancia es el de la capacitación. Lo cual está sujeto al elevado nivel de preparación que debe tener todo el personal que allí labora con permiso a operar el SEN (Díaz, Díaz y Brunet, 2015: 2).

En búsqueda de un criterio especializado sobre el proceso de supervisión de la capacitación en el Despacho Provincial de Carga Eléctrica de la UEB Empresa Eléctrica de Sancti Spíritus se convoca a su director a una Entrevista. De esta manera se pudo determinar que:

- El proceso de supervisión de la capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica en Sancti Spíritus se caracteriza por ser complejo.



- Por la gran cantidad de información que se maneja en el proceso, realizar reportes o análisis se torna una tarea muy difícil.
- A la hora de generar los reportes puede existir el caso de que se cometan errores en la información por ser tan densa y por analizarse de manera manual.
- La Evaluación del Procedimiento de Operación se realiza de manera manual, es una labor tediosa que se complejiza si el número de baterías de preguntas es elevado o si el tipo de personal a evaluar es diverso.
- En ocasiones hay demora en la entrega de las informaciones hacia estructuras de dirección superiores, debido a la gran cantidad de información recopilada en hojas de cálculo Excel que contiene lo relacionado con la capacitación de todo el personal del Despacho de Carga Eléctrica, lo cual su procesamiento es complejo.

De estas manifestaciones se puede sintetizar el siguiente problema científico: Dificultades en el proceso de supervisión de la capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica de Sancti Spíritus. Por lo cual es necesario transformar el objeto de estudio: Proceso de Supervisión de la Capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica.

Al realizar un análisis bibliográfico en (González y López, 2016) , (Arrostini, 2013), (Salazar, 2013), (Urgellés, 2012), (Mantilla, 2013), (Cadalso, 2010: 57-59) , (Cacuango, 2016), (Cordero, 2007), se pudo sintetizar que existen aplicaciones informáticas para la supervisión del proceso de capacitación, sin embargo, estas están orientadas a las telecomunicaciones, a la salud, a la minería, al petróleo, al turismo y a la educación. El estudio del objeto investigado revela que, aunque existen aplicaciones informáticas para la supervisión del proceso de capacitación, estas no satisfacen los requerimientos del proceso de supervisión de la capacitación relacionada con los Despachos de Carga Eléctrica.

Se define como objetivo de la presente investigación: Desarrollar una aplicación informática para el proceso de supervisión de la capacitación en los Despachos de Carga Eléctrica con la utilización de herramientas informáticas de Programación Orientada a Objetos, que contribuya a mejorar el proceso de supervisión de la capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica de Sancti Spíritus.

## Materiales y métodos

El desarrollo del sistema se lleva a cabo teniendo en cuenta la sinergia entre la metodología ágil eXtreme Programming (XP) y el modelo ágil Scrum. Fundamentado en lo expuesto por el autor Kniberg (2007: 81), donde expresa que Scrum se enfoca en las prácticas de organización y gestión, mientras que XP se centra más en las prácticas de programación. Esa es la razón de que funcionen tan bien juntas puesto que tratan áreas diferentes y se complementan entre ellas.



La Unidad Empresarial de Base (UEB) Aplicaciones de Redes de la Empresa de la Tecnología de la Información y Automática (ATI) dispone de un servidor con la plataforma Gitlab (Ávila, 2020). En la misma se encuentra el repositorio Git de la aplicación informática de la presente investigación. El objetivo es proporcionar varias funciones de seguimiento de tareas y llevar el control de versiones, el cual según indica (Pressman, 2002: 160) es un conjunto de procedimientos y herramientas que se usan para gestionar el uso de los objetos, dicho autor además expresa que la evolución de un programa se puede seguir examinando el historial de las revisiones de todos los objetos de su configuración. El procedimiento “Y-IT3.20 Gestión de la configuración de software” (Sánchez y Rodríguez, 2017: 3) define los pasos a seguir para el desarrollo de la Gestión de la Configuración en las diferentes aplicaciones informáticas en la Empresa de Tecnología de la Información y Automática (ATI)

Además, se emplean un conjunto de tecnologías, lenguajes y herramientas, entre ellos:

- Framework .NET: es una solución a toda la problemática en torno al desarrollo de aplicaciones, brinda grandes beneficios no solamente al desarrollador, sino también al proceso de desarrollo (Landa, 2010).
- Lenguaje de Programación C#: para crear el código fuente de la aplicación .NET, lo cual da las instrucciones que le dicen a dicha aplicación que debe hacer. Este lenguaje de programación es sencillo, amigable y poderoso (Landa, 2010).
- Entorno de Desarrollo Integrado de Visual Studio .NET: es un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado traducido al español) desarrollado por Microsoft a partir del año 2002. Está orientado para el sistema operativo Microsoft Windows y está pensado, principalmente pero no exclusivamente, para desarrollar para plataformas Win32. Soporta los lenguajes C#, Visual Basic .NET y Managed C++ y C++ (Brianza, 2006).
- DevExpress: es una herramienta que se instala en Visual Studio que además de facilitar hacer las vistas de un proyecto para Formularios de Windows, ayuda en la creación de bases de datos sin la necesidad de realizar consultas a la base de datos que construyen todas las tablas que ocupará el proyecto, también ayuda a la realización de consultas simples y complejas desde la comodidad del código fuente (Fernández, 2018).
- Microsoft SQL Server: es más que un motor de base de datos. Es una colección de componentes que permite implementar ya sea de manera separada o como un grupo para formar una plataforma escalable de datos. En términos generales, esta plataforma de datos consiste en dos tipos de componentes: algunos ayudan a la gestión de los datos y otros ayudan a la gestión de la lógica del negocio (Mistry y Misner, 2010).



- Xceed Words para .NET: es un componente para el desarrollo de aplicaciones informáticas que posee una API fácil de usar, que permite crear nuevos documentos .docx o PDF de Microsoft Word, o modificar documentos existentes (Xceed Software Inc., 2020).
- El Advanced Encryption Standard (AES): es un esquema de cifrado por bloques adoptado como un estándar de cifrado por el gobierno de los Estados Unidos. Desde 2006, el AES es uno de los algoritmos más populares usados en criptografía simétrica” (Redondo, 2016).
- El Enterprise Architect: es una herramienta CASE (*Computer Aided Software Engineering*) que posee soporte para UML 2.0 y soporte para el Modelo de Análisis, puede realizar la validación de los modelos, posee soporte para las métricas, posee soporte para los elementos fuera de los diagramas (por ejemplo, requisitos) y puede realizar la generación de la documentación (Escalona & Gutiérrez, 2007). A su vez esta herramienta es requerida para elaborar todos los modelos de: sistemas, módulos o aplicaciones independientes que mantiene ATI (González & Fernández, 2017: 3).

## Desarrollo de la aplicación Informática para el Proceso de Supervisión de la Capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica de Sancti Spíritus

El ciclo de desarrollo de la aplicación Informática para el Proceso de Supervisión de la Capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica de Sancti Spíritus, como fue mencionado anteriormente, se realiza teniendo describen cada una de las fases de XP teniendo en cuenta además los elementos del modelo ágil Scrum. En la Exploración, fase inicial del proceso de desarrollo, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario (Tabla 1) que son de interés para la primera entrega del producto. El equipo de desarrollo valora las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Posterior a esto se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo (Samamé, 2013).

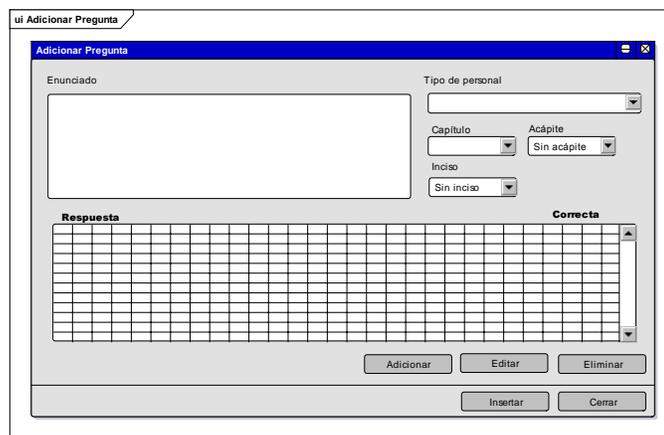
**Tabla 1.** Estimación de esfuerzos para las Historias de Usuario de la aplicación informática

Iteración	No.	Historia de Usuario	Puntos estimados	Puntos reales
1	1	Gestionar banco de preguntas	1.0	0.9
2	2	Gestionar respuestas	0.5	0.5
3	3	Generar exámenes	0.7	0.7
4	4	Gestionar expediente académico	0.8	0.7
5	5	Editar plantilla aprobada	0.2	0.2
5	6	Mostrar reporte de plantilla	0.5	0.5



6	7	Gestionar registro de cursos	1.0	0.9
7	8	Gestionar programa de capacitación	1.0	0.8
8	9	Mostrar reportes experiencia de los despachadores	0.3	0.2
8	10	Mostrar reportes planificación de cursos de los despachadores	0.3	0.3
9	11	Mostrar reportes estado de la capacitación de los despachadores	0.8	0.8

Los prototipos de pantallas se contrastan con el usuario, para ello se diseña la interfaz gráfica de usuario mediante la herramienta CASE Enterprise Architect. Estos prototipos de pantallas dan una idea del modo de interactuar de los usuarios con la aplicación, explica de manera práctica la presentación y distribución de los elementos característicos de la interfaz de usuario (Martínez & Martínez, 2006). La Figura 1 muestra un ejemplo de prototipos de pantallas de la aplicación informática de la presente investigación.

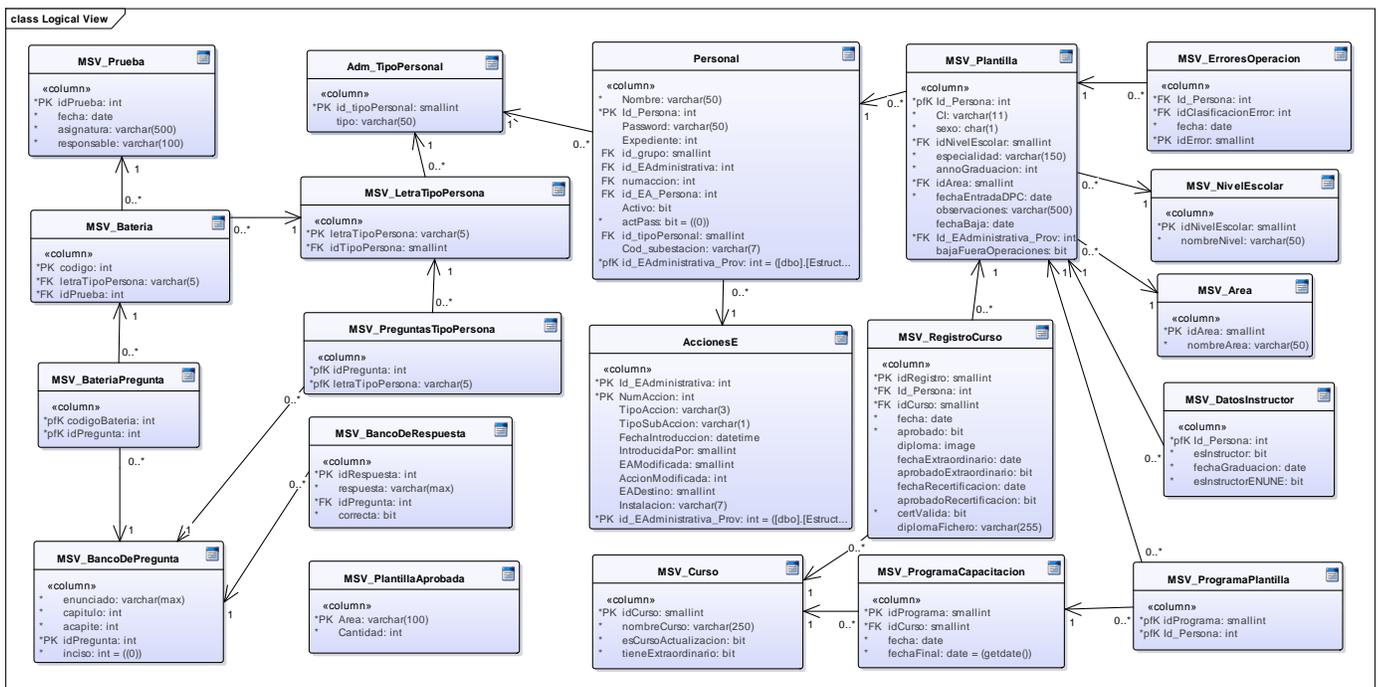


**Figura 1.** Prototipo de pantalla de la funcionalidad Adicionar Pregunta

Posteriormente se definen los roles del sistema con el objetivo de garantizar una integridad y una confidencialidad de la información como indica Fernández (2013), es decir, que la información sólo pueden ser modificados por las personas autorizadas y de la forma autorizada y que sean accedidos solo por las personas autorizadas para hacerlo. En esta sesión se definen los roles que intervendrán en la interacción con la aplicación informática de la presente investigación, los cuales son gestionados mediante el módulo de Administración del SIGERE. Se ha definido un solo rol, el rol de Usuario al que se le aplican permisos de acceso.



El modelado de los datos es el primer paso en el diseño de la base de datos. Esto provee el enlace entre las necesidades del usuario y la aplicación informática (Muller, 1999). El objetivo fundamental de la estructura de datos del sistema es detallar las tablas que lo conforman. La Figura 2 muestra el Modelo de datos físicos de la aplicación. Para lograr una mejor visibilidad de las tablas propias de la aplicación informática sobre el resto de las tablas del SIGERE se utilizó el prefijo “MSV\_”; una descripción general del propósito de cada tabla se presenta a continuación.



**Figura 2.** Modelo de datos físicos de la aplicación informática

- AccionesE: Contiene el seguimiento a las acciones realizadas dentro del sistema para que estas puedan ser auditadas con posterioridad.
- MSV\_Pregunta: Contiene las preguntas que se pueden realizar junto a su responsable.
- MSV\_Bateria: Contiene las baterías que están asociadas a las pruebas.
- MSV\_BateriaPregunta: Asocia las baterías con las preguntas de la prueba.
- MSV\_BancoDePregunta: Contiene todas las preguntas disponibles definidas por capítulo, acápite e inciso.
- MSV\_LetraTipoPersona: Es el nomenclador que establece una letra identificativa para cada tipo de persona.
- MSV\_PreguntasTipoPersona: Asocia las preguntas según el tipo de persona a la que está dirigida.



- MSV\_BancoDeRespuesta: Contiene las respuestas correctas e incorrectas asociadas a las preguntas.
- MSV\_PlantillaAprobada: Contiene la cantidad de personal aprobado en la plantilla en correspondencia al área a la que pertenecen.
- MSV\_Curso: Contiene el listado de cursos disponibles, especificando además si es de actualización y si tiene extraordinario.
- MSV\_Plantilla: Contiene la información relacionada con la plantilla del personal vinculado al Despacho Provincial de Carga.
- MSV\_RegistroCurso: Contiene el listado de cursos y los detalles de los mismos que han sido realizados por el personal.
- MSV\_ProgramaCapacitacion: Contiene el listado de los cursos y sus respectivas fechas en los que están planificados realizar.
- MSV\_ErroresOperacion: Contiene los errores cometidos por el personal operativo.
- MSV\_NivelEscolar: Es el nomenclador que contiene los niveles escolares que se asocian al personal que se encuentre en la plantilla.
- MSV\_Area: Es el nomenclador que contiene las áreas que son de interés para la gestión dentro de la aplicación informática.
- MSV\_DatosInstructor: Contiene la información relacionada con el personal que tenga rol de instructor.
- MSV\_ProgramaPlantilla: Asocia el programa de capacitación con el personal que tenga planificado los cursos en este

En la fase Planificación de las Entregas, se realiza una reunión entre el grupo de expertos y el equipo de desarrollo, donde se define el marco temporal de la realización de la aplicación informática teniendo en cuenta el grado de dificultad de la implementación de cada historia de usuario. Se establece como fecha de cumplimiento un tiempo máximo de 3 meses, en consonancia con la metodología XP. En esta etapa según expresa Samamé (2013) el programador divide las historias de usuario en tareas más pequeñas, las cuales son analizadas a mayor detalle estimando su tiempo de desarrollo. Haciendo uso de la metodología Scrum, también serán llamadas estas tareas de ingeniería como Pila del sprint (Palacio, 2014). El proceso de desarrollo se divide en 9 iteraciones, de una semana cada una. La Tabla 2 indica la velocidad del proyecto teniendo en cuenta las horas que son asignadas a las historias de usuarios en cada una de las iteraciones.



**Tabla 2.** Velocidad del proyecto de la aplicación informática

Iteración	Horas Semanales	Cantidad de Historias de Usuario	Iteración	Horas Semanales	Cantidad de Historias de Usuario
1	40	1	6	40	1
2	20	1	7	40	1
3	28	1	8	24	2
4	32	1	9	32	1
5	28	2			

En la fase de desarrollo de software denominada Iteraciones expuesta en la Metodología Ágil XP se ejecutan cada una de las tareas de ingeniería en cada una de las iteraciones. En ese proceso se chequea el cumplimiento de los estándares definidos y que se implementen las funcionalidades según lo acordado y en el tiempo acordado. Posteriormente se inicia la etapa de codificación y pruebas para las historias de usuarios que han sido ordenadas en iteraciones (Samamé, 2013). Además, se definen las pruebas alfa para el equipo de desarrollo y las pruebas beta para los clientes de la aplicación informática tal y como se establece en el procedimiento “Y-IT3.18 Pruebas de Aplicaciones Informáticas” (Alfonso, 2017: 3-9).

Para las Pruebas Alfa se tiene en cuenta las pruebas Unitarias, de Integración, de Desempeño, de Carga, de Seguridad y Control de Acceso, de Estilo, de Instalación y de Documentación, con resultados satisfactorios de su realización. Por tal motivo se procede a elaborar y entregar a los clientes los casos de prueba de aceptación para realizar las pruebas beta para la aplicación informática. Como resultado final, todas las evaluaciones fueron positivas, de manera que se pudo pasar la puesta en producción en un ambiente de trabajo real.

## Resultados y discusión

El Sistema de Gestión de Redes (SIGERE) se viene desarrollando desde 1999, este abarca la informatización de las redes de transmisión y distribución. El sistema está actualmente concebido en cinco subsistemas fundamentales: Instalaciones, Operaciones (Despacho), Explotación, Planificación y Dirección (Fernández y otros, 2008). La función del SIGERE es recoger datos técnicos, económicos y de gestión para convertirlos en información. Los datos recopilados facilitan y mejoran la eficiencia en el análisis, planificación, operación, explotación y control de las redes eléctricas de distribución y transmisión (Sánchez, Comas y García, 2019).

El subsistema Operación incluye todo el tratamiento Informático de las actividades propias de los Despachos de Carga Eléctrica, desde los Despachos de Distribución, Despachos Provinciales hasta el Despacho Nacional, Centros de Quejas y Operadores de Subestaciones en la operación de las redes de distribución. Internacionalmente este

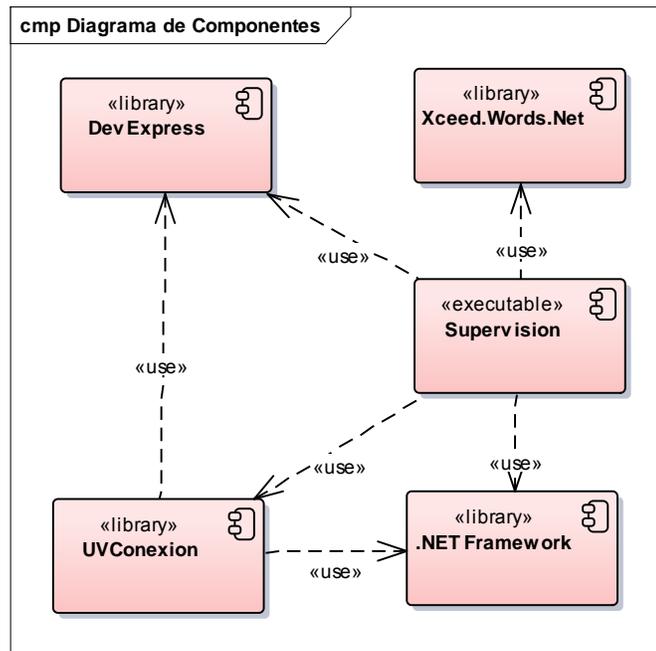


subsistema está altamente automatizado debido a la presencia de Sistemas SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). El subsistema Operación lo componen los siguientes módulos: Gestión de Incidencias, Atención al Cliente, Control de Defectos, Lecturas, Informes y Reportes Operativos, Control de la Red (*Switching*), Gestión de la Calidad y Control de Vías Libres y Permisos de Trabajo (Díaz y Pérez, 2007).

El módulo Supervisión se ha incluido, a partir de comienzos del 2008, dentro del subsistema Operación, condicionado por la necesidad de realizar un control de los procesos que se realizan dentro del Despacho Provincial de Carga. El objetivo de este módulo es conocer el estado actual de la red eléctrica, tener una noción de los problemas existentes para la conexión con el módulo Control de la Red (*Switching*) y mantener la actualización del servidor de topología una vez que se haya modificado la red con programas externo como Instalaciones, asistente topología, convertidores etc., también es capaz de llevar a cabo las evaluaciones de los despachadores y la posibilidad de brindar estadísticas para saber los despachadores cumplidores, realiza el reporte de la eficiencia de los trabajadores, las estadísticas mensuales y los errores cometidos.

La aplicación informática de la presente investigación está asociada al módulo Supervisión, la cual representa una funcionalidad más. De esta manera se logra una integración al SIGERE, donde se utilizan librerías y tablas de la base de datos del SIGERE comunes que permiten el intercambio de información entre los módulos. Un ejemplo claro de su integración es la utilización del módulo Administración del SIGERE para la gestión de los usuarios y sus permisos para la utilización de la aplicación informática de la presente investigación. Mediante la librería “UVConexion” se logra establecer un mecanismo de acceso que es común para todos los módulos del SIGERE desarrollados para un entorno de escritorio con tecnología .NET y lenguaje de programación C#. En la Figura 3 se puede observar el diagrama de componentes para la aplicación informática de la presente investigación. Este diagrama permite “ilustrar la organización y dependencia entre los componentes de software” (Noguez y Valdivia, 2003: 61).





**Figura 3.** Diagrama de componentes del sistema informática para el proceso de supervisión de la capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica en Sancti Spíritus

Se recomienda crear una interfaz de usuario que sea adaptativa a teléfonos móviles para la consulta de la información que brinda la aplicación informática. Además, se propone crear una versión de la aplicación que sea multiplataforma, preferiblemente un ambiente web y modificar la funcionalidad de la capacitación de la aplicación informática para lograr una flexibilidad donde se pueda utilizar como biblioteca externa en contextos más allá de los inicialmente especificados. Por último, desarrollar una aplicación informática de capacitación que se integre al SIGERE que permita gestionar todo lo concerniente al proceso de capacitación que pueda ser informatizado para toda la UNE y que no solo se centre en el proceso de supervisión de la capacitación dentro de los Despachos de Carga Eléctrica, sino que sea mucho más abarcador.

## Conclusiones

La caracterización del proceso de supervisión de la capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica en Sancti Spíritus así como el análisis de los antecedentes y aplicaciones informáticas existentes a nivel global y las propias de la empresa (SIGERE), evidencian la necesidad de crear la Aplicación Informática para el Proceso de Supervisión de la



Capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica de Sancti Spíritus para paliar las limitaciones existente en control de la información y la entrega de las informaciones hacia estructuras de dirección superiores.

La aplicación desarrollada, empleando la herramienta de base de datos Microsoft SQL Server y tecnologías para crear aplicaciones de escritorio como la plataforma .Net Framework junto a la herramienta DevExpress y el lenguaje de programación C#, así como la metodología guiadas por las metodologías Scrum y XP para la generación de los diferentes artefactos necesarios en el desarrollo, prueba e implementación del sistema, es capaz de facilitar del proceso de supervisión de la capacitación en el Despacho de Carga Eléctrica en Sancti Spíritus.

## Agradecimientos

Esta aplicación es resultado de una tesis de maestría en Informática Aplicada, maestría perteneciente a la facultad de Informática y Ciencias Exactas de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez en colaboración con la Universidad José Martí Pérez de Sancti Spiritus. Agradecemos la colaboración de los directivos y profesores de ambas instituciones y en especial a los compañeros de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Aplicaciones de Redes de la Empresa de la Tecnología de la Información y Automática (ATI) de Sancti Spiritus por su impulso a la superación y contribución sistemática.

## Conflictos de intereses

Los autores no presentan conflicto de intereses.

## Contribución de los autores

1. Conceptualización: Yulkeidi Martínez Espinosa
2. Curación de datos: Michael Rodríguez Álvarez
3. Análisis formal: Michael Rodríguez Álvarez
4. Adquisición de fondos: Michael Rodríguez Álvarez
5. Investigación: Michael Rodríguez Álvarez
6. Metodología: Nayi Sánchez Fleitas
7. Administración del proyecto: Yulkeidi Martínez Espinosa
8. Recursos: Michael Rodríguez Álvarez
9. Software: Michael Rodríguez Álvarez



10. Supervisión: Yulkeidi Martínez Espinosa
11. Validación: Nayi Sánchez Fleitas
12. Visualización: Michael Rodríguez Álvarez
13. Redacción – borrador original: Michael Rodríguez Álvarez
14. Redacción – revisión y edición: Yulkeidi Martínez Espinosa

## Financiamiento

El financiamiento corre a cargo de la Unión Eléctrica (UNE) quien otorga el presupuesto a la Unidad Empresarial de Base (UEB) Aplicaciones de Redes de la Empresa de la Tecnología de la Información y Automática (ATI) de Sancti Spiritus.

## Referencias

- ALFONSO, A. J. (2017, Septiembre). Procedimiento Y-IT3.18. La Habana, Cuba.
- ARROSTINI, A. (2013). Mejoramiento de la calidad de información en el proceso de acopio de necesidades de capacitación a través del desarrollo e implementación del registro nacional de necesidades de capacitación de EsSalud. Gerencia Central de Gestión de las Personas del Seguro Social de Salud ESSALUD, Sub Gerencia de Capacitación y Formación Profesional de la Gerencia de Desarrollo de Personal . Lima: ESSALUD.
- ÁVILA, Á. (2020). Impacto del uso del Sistema de Control de Versiones Gitlab como herramienta de monitoreo y evaluación académica de trabajos colaborativos en la facultad de informática, electrónica y comunicación. Universidad de Panamá, Vicerrectoría de investigación y postgrado. Ciudad de Panamá: Universidad de Panamá.
- BRIANZA, M. (2006). ASP.NET orientado al desarrollo de aplicaciones web. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Pachuca de Soto Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- CADALSO, Y. (2010). Software CONCAP para la gestión de la capacitación en la Escuela de Hotelería y Turismo Trinidad. Universidad Central "Martha Abreu" de las Villas, Facultad de Ingeniería Industrial Y Turismo. Santa Clara: Centro de Estudios Turísticos.
- CACUANGO, J. F. (2016). Desarrollo de un sistema de gestión de capacitación on-line que será desarrollado para la unidad educativa "La Colina". Universidad Central del Ecuador, Ingeniería Informática. Quito: Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas.



- CORDERO, A. (2007). Web para la gestión de la capacitación de los Joven Club de Computación y Electrónica en Pinar del Río. Universidad de Pinar del Río. Pinar del Río: Dirección Provincial de los Joven Club de Computación y Electrónica.
- DÍAZ, M. E. (2017, Septiembre). Procedimiento Y-IT3.14. Captura de requisitos para el desarrollo de aplicaciones informáticas. La Habana, Cuba: Empresa de Tecnologías de la Información y Automática (ATI).
- DÍAZ, M. E., PÉREZ, R. (2007). Utilización de las Bases de Datos Activas en el control de los procesos de solicitud y orden de Vías Libres y Permisos de Trabajo. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Facultad de Matemática, Física y Computación. Santa Clara: Facultad de Matemática, Física y Computación.
- DÍAZ, M., DÍAZ, M. E., & BRUNET, O. (2015). Sistema automatizado para el control de las inversiones en las redes eléctricas. *Infociencia*, XIX(1), 1-12.
- ESCALONA, M. J., GUTIÉRREZ, J. J. (2007). Introducción a Enterprise Architecture. Introducción a Enterprise Architecture (p. 15). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- FERNÁNDEZ, R., PONCE, R., DÍAZ, M. E., LIZANO, N., MACHÍN, J., MARCOS, A., . . . NÁPOLES, J. (2008). Propuesta de nueva visión del sistema de gestión de redes. *Ingeniería Eléctrica*, XXIX(1), 68-74.
- FERNÁNDEZ, L. Á. (2018). Sistema eficiente de facturación enfocado a los requerimientos y características de CFDI 3.3. Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, Ingeniería en Tecnologías de la Información. Cuitláhuac: Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz & Empresa Code México.
- FERNÁNDEZ, J. (2013). Seguridad en Informática. Aspectos Duros y Blandos. México D.F.: Asociación de Profesionales en Compras, Abastecimiento y Logística. Aprocal.
- GONZÁLEZ, C. M., LÓPEZ, J. B. (2016). Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información para el control del proceso de capacitación de una empresa del rubro de las telecomunicaciones en el Perú. Universidad Católica Sedes Sapientiae, Facultad de Ingeniería. Lima: Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- GONZÁLEZ, L. M., FERNÁNDEZ, R. (2017, Septiembre). Procedimiento Y-IT3.15. Análisis y diseño de software. La Habana, Cuba: Empresa de Tecnologías de la Información y Automática (ATI).
- KNIBERG, H. (2007). Scrum y XP desde las trincheras. Como hacemos Scrum. (D. Plesa, Ed., & Á. Medinilla, Trans.) Estocolmo: C4Media Inc. & InfoQ Enterprise Software Development Community.
- LANDA, N. A. (2010). C# Guía total del programador (Primera ed.). Buenos Aires: Fox Andina & Gradi S.A. .
- MANTILLA, H. M. (2013). Elaboración de herramientas de gestión de la información para el Área Capacitación del Departamento Recursos Humanos Petróleos del Perú PETROPERU. S.A - OPERACIONES TALARA .



Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Económicas Contables Y Administrativas.  
Cajamarca: Escuela Académico Profesional de Administración.

- MARTÍNEZ, A., MARTÍNEZ, R. (2006). Guía a Rational Unified Process. Universidad de Castilla la Mancha, Escuela Politécnica Superior de Albacete. Albacete: Universidad de Castilla la Mancha.
- MINCOM (2019). Registro de Productos de Software. Ministerio de Comunicaciones, La Habana, Cuba:.
- MISTRY, R., MISNER, S. (2010). Introducing Microsoft SQL Server 2008 R2. (D. Musgrave, K. Szall, & M. Gargiulo, Eds.) Redmond, Washington: Online Training Solutions, Inc. & Microsoft Corporation.
- MULLER, R. J. (1999). Database Design for Smarties: Using UML for Data Modeling. (D. D. Cerra, Ed.) San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- PALACIO, J. (2014). Gestión de proyectos con Scrum Manager. Guadalajara, México: Lubaris Info 4 Media S.L.
- PRESSMAN, R. S. (2002). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. (Quinta ed.). Ciudad de México: McGraw Hill.
- REDONDO, A. (2016). AES(Advanced Encryption Standard). Centro Universitario UAEM Zumpango, Ingeniería en Computación. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- SALAZAR, R. (2013). Sistema de Gestión de Capacitación ECRIN. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Ingeniería Informática. Moa: Facultad de Geología y Minas.
- SAMAMÉ, J. H. (2013). Aplicación de una metodología ágil en el desarrollo de un sistema de información. Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Postgrado. Pando: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- SÁNCHEZ, N., RODRÍGUEZ, T. (2017). Procedimiento Y-IT13.20. Gestión de la configuración de aplicaciones informáticas. La Habana, Cuba: Empresa de Tecnologías de la Información y Automática (ATI).
- SÁNCHEZ, N., COMAS, R., GARCÍA, M. M. (2019). Sistema Inteligente de Información Geográfica para las empresas eléctricas cubanas. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería., 27(2), 197-209.
- URGELLÉS, L. (2012). Intranet Corporativa EMPLeni. Módulo Gestión de Capacitación. Instituto Superior Minero Metalúrgico, Ingeniería Informática. Moa: Facultad de Geología - Minas.
- XCEED SOFTWARE INC. (2020, Enero 20). Xceed Words for .NET. Retrieved from Xceed: <https://xceed.com/en/our-products/product/words-for-net/>

