Análisis, diseño e implementación de un sistema para el control y medición de cumplimiento de procedimientos operativos en una industria SICE

Yessica María Armijos F. Stephanie Margarita Flores A. Fabricio Echeverría Briones
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador
jessicarmijos@gmail.com florstephanie@gmail.com pechever@espol.edu.ec

Resumen

Llevar el control de las capacitaciones de los procedimientos corporativos a los empleados se ha vuelto indispensable en las empresas e industrias que buscan herramientas de medición que permitan obtener el porcentaje de cumplimiento, los empleados tienen la responsabilidad de cumplir con entrenamientos para estar al día en los procesos que manejan en su respectivo puesto de trabajo. Uno de los objetivos principales de este sistema propuesto es asistir a los usuarios a planificar los entrenamientos que deben cumplir cada uno de los empleados, así como controlar y hacer seguimiento de los procedimientos asignados.

En este proyecto se presenta una revisión detallada de los aspectos fundamentales relacionados con el diseño, implementación y estructura de una aplicación que realiza la automatización del proceso de control y seguimiento de las capacitaciones que debería cumplir cada empleado en un periodo de tiempo establecido.

Este esquema del proceso de control de procedimientos que se presenta se lo obtuvo del proceso manual y operativo que sigue Bristol Myers Squibb Cia. Ltda. Ecuador, la misma que requiere un sistema de información que evite gastar tiempo productivo en el análisis de métricas de cumplimiento de procedimientos estándares. Esta prestigiosa farmacéutica presentaba falencias en este proceso tales como porcentajes poco reales del cumplimiento de los entrenamientos por empleado o departamento, ningún control en la versión de los procedimientos que se inducían y a pesar de obtener porcentajes en sus mediciones, estos les indicaban que todo se estaba llevando con un cumplimiento de 100%. Sin embargo, se seguían presentando problemas como acumulación de trabajo en periodos de producción alta, por lo que ofrecimos solucionar su problema con fines académicos y no lucrativos, llegando a un acuerdo de que nos proporcionarían información confidencial, el lugar físico y recursos para la elaboración del proyecto propuesto y presentarlo como proyecto de graduación.

Palabras Clave: *SOP Procedimiento Operativo Estándar*

Abstract

Taking control of the training of corporate procedures to employees has become indispensable in businesses and industries looking for measurement tools that could achieve the level of compliance, the employees have the responsibility to comply with training to be up to date in processes that operate in their respective jobs. One of the main objectives of this proposed system is to assist users in planning the training that must meet each of the employees as well as controlling and monitoring assigned procedures.

In this project we present a detailed review of key aspects related to the design, implementation and structure of an application that performs the automated control and monitoring of training to be met by each employee in a period of time.

This outline of the process control procederes shown was obtained from the manual and operational process that Bristol Myers Squibb Ltd. Co. Ecuador follows, which requires an information system to avoid spending productive time in analyzing performance metrics of standard procedures. This prestigious pharmaceutical company showed flaws in this process, such as low real rates of training compliance per employee or department, no version control of induced procedures and despite obtaining percentages in their measurements, they showed that everything was having a 100% compliance. However, it still had problems such as work backlogs in periods of high production, so we offered to solve their problem with academic and non-profit purposes, getting an agreement that they would provide us confidential information, the physical location and resources for the development of the proposed project in order to present it as a graduation project.

Keywords: *SOP Standard Operative Procedure*

1. Introducción

El sistema de información para el control de entrenamientos permite a BMS poder hacer un seguimiento al cumplimiento de los entrenamientos por cada empleado, así como controlar las programaciones de los instructores. Para ello se utilizó Visual .NET con lenguaje C# y cuya base de datos es manejada por SQL Server 2005.

Permitiendo el control centralizado de las planificaciones al personal BMS, teniendo un lugar específico que permita llevar el control de las planificaciones de los procedimientos de toda la planta, así como las programaciones de cada empleado permitiendo controlar si se ha reprogramado el entrenamiento y si ha sido aprobado por el empleado concluyendo así el proceso completo de entrenamientos de un empleado.

2. La Empresa y su campo de negocio

Bristol-Myers Squibb es una empresa farmacéutica, de capital norteamericano, con presencia global. Bristol-Myers Squibb Ecuador cuya planta en Guayaquil labora basado en estos principios y compromisos de fabricar un producto de calidad, consideran importante mantener al personal constantemente capacitado en sus tareas, cada cargo en esta empresa requiere un conocimiento previo y detallado que permita al empleado que se incorpora al grupo de trabajo esté al tanto de la correcta ejecución sus obligaciones y responsabilidad que comprende el cargo que desempeña. En Bristol-Myers Squibb Ecuador los procedimientos son manejados físicamente en documentos formales que se conoce como procedimientos operativos estándares o sus siglas en inglés SOP, donde básicamente se describe cómo se debe realizar determinada tarea, proceso o cómo llevar el mantenimiento de algún dispositivo y maquinaria utilizada en la producción y que representa puntos críticos dentro del proceso para la obtención de un producto final con altos índices de calidad, los mismos que pueden ser modificados representándolos con una nueva versión y que son identificados con una nomenclatura determinada esto se lo realiza dado que un procedimiento puede ser modificado con el fin de mejorar un proceso en particular, estos procedimientos operativos son manejados y administrados actualmente de manera digital por una aplicación Web .

Cada departamento en BMS puede definir más de un SOP, a través de un empleado que conoce perfectamente el procedimiento y que se encuentre ejerciendo la función durante muchos años, en el caso de tratarse de procedimientos donde se involucre maquinaria o software adquiridos por proveedores un empleado será el encargado de recibir la inducción, describir el procedimiento y difundirlo a sus compañeros, una vez definidos los procedimientos operativos estos son controlados por el departamento de control de calidad que es quien se encarga de verificar que cada procedimiento seas actualizado y difundido con frecuencia, planificando de manera periódica los procedimientos con el empleado dependiendo de la labor que desempeña, de esta manera se asegura que el recurso se encuentra constantemente entrenado en sus funciones. El departamento de control de calidad no trabaja solo en esta labor, cuenta con la ayuda del departamento de seguridad industrial que es quien se encarga de hacer seguimiento para que se cumpla lo planificado por el departamento de control de calidad, este seguimiento y control del correcto cumplimiento ayuda a llevar métricas que permiten tener un panorama de que tan entrenado esta un recurso humano en las tareas que desempeña, en caso de no estar debidamente entrenado aplicar soluciones correctivas proporcionándole al personal no entrenado los conocimientos para que pueda elaborar un producto óptimo y que cumpla con las normas estándares de calidad.

El departamento de seguridad industrial vigila constantemente que cada empleado cumpla con la obligación de entrenarse cuando se le indique, ellos llevan un registro o base de datos en documentos en Excel de cómo se han planificado los entrenamientos a cada departamento, además se encargan de almacenar la evidencia de que cada empleado ha realizado y aprobado la inducción a través de un documento formal y con formato que es llenado manualmente, adicionalmente conservan las evaluaciones que se hicieron al finalizar la inducción donde se puede conocer quien aprobó el entrenamiento. Luego de obtener todos los documentos que sirven de soporte proceden a registrar formalmente en un programa en la plataforma AS400 BPCS donde almacenan las horas hombres utilizadas para entrenar al personal involucrado. En caso de que algún empleado o departamento pase por alto entrenarse seguridad industrial se encarga de recordarles sus obligaciones para con la compañía en especial el compromiso de garantizar que cada proceso elaborado dentro de la planta sea procesado de manera optima. Llevar el control de las capacitaciones a los empleados de los procedimientos corporativos se ha vuelto indispensable para la empresa que buscan herramientas de medición que permitan obtener el porcentaje de cumplimiento, los empleados tienen la responsabilidad de cumplir con entrenamientos para estar al día en los procesos que manejan en su respectivo puesto de trabajo.

3. Análisis y antecedentes del Problema

A pesar de que implementar un sistema de periódica capacitación beneficia en el desarrollo de un producto final, Bristol Myers Squibb Ecuador mediante auditorías realizadas con recursos enviados de casa matriz identificó agentes que podrían afectar la calidad del producto. Si bien era cierto se tenía conocimiento de cómo se planifica cada procedimiento a los distintos departamentos y de que en seguridad industrial se cuenta con una serie de evidencias que garantizan el cumplimiento, esto no certificaba que se cumplieran en la fecha establecida por control de calidad y tampoco que se estuviera dando el entrenamiento con la versión actualizada del SOP. Unos de estos agentes fue claramente determinado cuando se verificó que, en los periodos críticos donde el volumen de producción aumentaba, los empleados poseían gran carga de trabajo y registraban horas hombre sustentando que corresponden a los entrenamientos que se les había asignado. Sin embargo, estos entrenamientos estaban fijados para que sean cumplidos en fechas anteriores a la época de demanda de producción con este antecedente se pudo comprobar que el recurso humano, en especial el de producción, estaba acumulando su trabajo pudiendo así posiblemente afectar a la calidad del producto.

Un ejemplo claro de esta dificultad se observó en el reporte del mes de febrero de 2008, en el que aparecen horas hombres utilizadas en inducciones que habían sido planificadas para meses anteriores, esto ocasionaba que los empleados realizaran sus tareas de manera presionada debido a la urgencia de cumplir con sus obligaciones. En el transcurso y análisis de los resultados de las auditorías realizadas en el 2008 pudieron detectar que las planificaciones que se hacían hasta ese momento no contaban con una herramienta que permita controlar y administrar las planificaciones de entrenamientos al personal, debido a que las planificaciones se las realiza manualmente en hojas de cálculo (Excel) donde se va registrando el entrenamientos asignado a un determinado empleado con el departamento, la fecha máxima para cumplir con el entrenamiento indicando el nombre del instructor responsable . En este proceso manual el cual demora varios días y está propenso a errores se invierte mucho tiempo de trabajo ya que estamos hablando de más de 700 procedimientos operativos y que deben ser cumplidos por 200 empleados de diferentes puestos de trabajo. Además de que no hay un repositorio que almacene de alguna manera si los entrenamientos programados corresponden a versiones actualizadas de tal manera que no se conoce a ciencia cierta si los empleados se están entrenando con documentos actuales. Además, en el transcurso del año no se verifica que la fecha de planificación de una inducción sea postergada, con esto no se puede percibir un porcentaje de cumplimiento real de los empleados en los entrenamiento que se les ha asignado, evitando conocer y establecer responsables, así como tampoco se tiene un respaldo físico que permita demostrar que el proceso se está llevando de manera transparente.

Muchos empleados dentro de BMS se acostumbran a acumular sus entrenamientos planificados, no tomando en cuenta la fecha establecida por control de calidad, dado que no existe un control que presione a cada empleado a que cumplan con estas fechas, esto puede estar afectando la calidad de los procesos, por ello era necesario automatizar la planificación de los entrenamientos asignados a empleados de BMS, con un sistema que realice las verificaciones de lo programado emitiendo reporte que sirvan de soporte a auditorías en BMS y que permita recordar a los empleado que tienen que cumplir con lo programado en un alto porcentaje de rendimiento.

4. Alcance del SICE

El Sistema de información para el control y medición de cumplimiento de Procedimientos Operativos Estándares permitirá tener una visión de cómo se están llevando las inducciones de los procedimientos de planta a los gerentes o líderes de cada departamento y al departamento de ingeniería industrial el cual debe presentar informes trimestral y anual del rendimiento y cumplimiento de las capacitaciones del personal, esta útil herramienta de medición y control representa un valor agregado que garantiza confiabilidad en la elaboración de un producto final, no sólo para Bristol Myers Squibb sino también para cualquier industria que considere de gran relevancia realizar seguimientos al personal para conocer el nivel de actualización de los conocimientos en el área o campo que se desenvuelve ya sea este administrativo o de planta.

Los objetivos que se espera alcanzar con el desarrollo del Sistema son:

- Permitir el control centralizado de las aplicaciones.
- Mejorar la distribución de las tareas y responsabilidades del control de los procedimientos.
- Contar con documentos de soporte en Auditoria en BMS.
- Implementar un módulo de administración de usuarios, entrenamientos y salas.
- Establecer una conexión con la información que se almacena en la plataforma AS400 BPCS.

- Reducir del tiempo utilizado en la elaboración del Programa trimestral de planificación de los procedimientos.

- Proveer mayor precisión en la gestión del control de los procedimientos planificados.

- Contribuir a mejorar de los procesos de una industria y en el nivel de servicio al cliente.

- Contribuir a reducir el porcentaje de error en el cálculo de “Rendimiento de empleado en el cumplimiento de los procedimientos asignados”.

- Optimizar el análisis y monitoreo de los procedimientos planificados, llevando el detalle del estado de un procedimientos determinado a un empleado.

- Permitir tener el control de las versiones de los procedimientos.

- Conocer en tiempo real el cumplimiento de cada empleado por cada procedimiento que debe recibir, así como de un departamento y función específica.

- Generar reportes como control y evidencia para auditorias locales y regionales.

5. Detalle de las herramientas

5.1. Software

Para la elaboración del Sistema se utilizo Visual Studio 2005 para el desarrollo de páginas Web en ASP.NET con lenguaje C#, Crystal Reports y SQL Server 2005.

Visual Studio 2005 es un IDE que nos proporciona un entorno de desarrollo agradable, sencillo y potente, en el cual utilizamos controles GridView y DetailsView para la visualización ordenada de la información en las páginas ASPX.

ASP.net es un framework para aplicaciones web, usadas para construir sitios web dinámicos y el cual se utilizo para el desarrollo del Sistema.

Utilizamos el lenguaje C# ya que es orientado a objetos, no admite funciones ni variables globales sino que todo el código y datos han de definirse dentro de definiciones de tipos de datos, lo que reduce problemas por conflictos de nombres y facilita la legibilidad del código.

Como base de datos se uso SQL Server 2005 ya que nos proporciona unas serie de características que la hacen una potente herramienta para la administración a nivel de datos.

Para la generación de informes se utilizo Crystal Reports que incluye funciones eficaces tales como, un formato de archivo estándar normal, permite que los informes con muchas funciones contengan criterios de recuperación de datos, información de agrupamiento, resumida, de parámetros, de profundización y de vinculación a subinformes.

5.1. Hardware

Las características de hardware que conforman el Servidor donde está alojado el sistema de información SICE actualmente son los siguientes:

- Nombre del Servidor PWGYECOGNOS01

- Disco Duro de 140GB.

- Procesador Dual Core Intel Xeon(TM) 3.60 GHz.

- 8 GB de Memoria RAM.

- Tarjeta de Red HP NC7782 GB Server Adapter de 100MBPS.

La gerencia de sistemas en BMS Guayaquil estableció al servidor descrito, PWGYECOGNOS01 como el que contenga las aplicaciones implementadas internamente y utilizadas dentro de la intranet de la compañía. Dado que la capacidad de espacio y tiempo de ejecución de SICE es por debajo 2 GB de memoria y considerando que el volumen de los datos almacenados en la base crecerá con el pasar del tiempo, no se verá afectada la eficiencia del sistema, en el peor de los casos de estar en peligro la eficiencia, existen planes de contingencia para aumentar memoria al servidor.

6. Diseño del Sistema

El Sistema se lo dividió en módulos de tal manera que se pueda otorgar a los usuarios los permisos necesarios para cada uno. Los módulos fueron los siguientes:

- Mantenimiento de Usuarios, permite el ingreso, modificación y eliminación de los usuarios pertenecientes al Sistema.

- Mantenimiento de Procedimientos, interfaz en la cual el usuario puede realizar el ingreso, modificación y eliminación de los procedimientos que se dictan en la Empresa.

- Mantenimiento de Salas, permite gestionar el ingreso, modificación y eliminación de las salas en las cuales se va a dictar un procedimiento asignado.

- Planificación, otorga la opción de planificar un procedimiento para que sea dictado a los empleados ya sea por área o función.

- Programación, nos permite programar un procedimiento para que sea dictado en una respectiva fecha y sala, a los empleados asignados.

- Reprogramación, esta opción nos facilita reprogramar un procedimiento en caso de atraso justificando el cambio del mismo.

- Calificación, permite al instructor calificar a los empleados el procedimiento dictado que han dictado y son los que pueden aprobar o no aprobar un empleado.

- Extracción de información, opción por medio de la cual se extrae los datos de la base BPCS para que la base de SICE se actualice con los datos de los empleados nuevos.

- Consultas, aquí se puede realizar consultas de las planificaciones, programaciones realizadas, entre otros, tanto por área como función.

- Reportes, realiza reporte de cumplimiento por empleado o instructor, histórico, procedimientos, entre otros.

6.1. Arquitectura

La arquitectura con la que se desarrollo el proyecto fue de 3 capas, la cual es un estilo de programación cuyo objetivo primordial es la separación de la capa de presentación, capa de negocio y la capa de datos.

La ventaja principal de usar este tipo de arquitectura es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de que haya algún cambio efectuarlo de manera rápida, además permite distribuir el trabajo por niveles, facilitando de esta manera el desarrollo del Sistema.

A continuación se visualiza el Diseño Arquitectónico donde se ven las bases que interactúan con la aplicación, la primera base BPCS de donde se extrae información relevante como los empleados y nombres de procedimientos y la segunda base SICE que almacena todos los datos procesados por la aplicación, tanto la base SICE como la aplicación están localizados en el servidor PWGYECOGNOS01. La aplicación presenta cuatro perfiles Administrador, Instructor, Jefe de Área y Usuario Empleado.

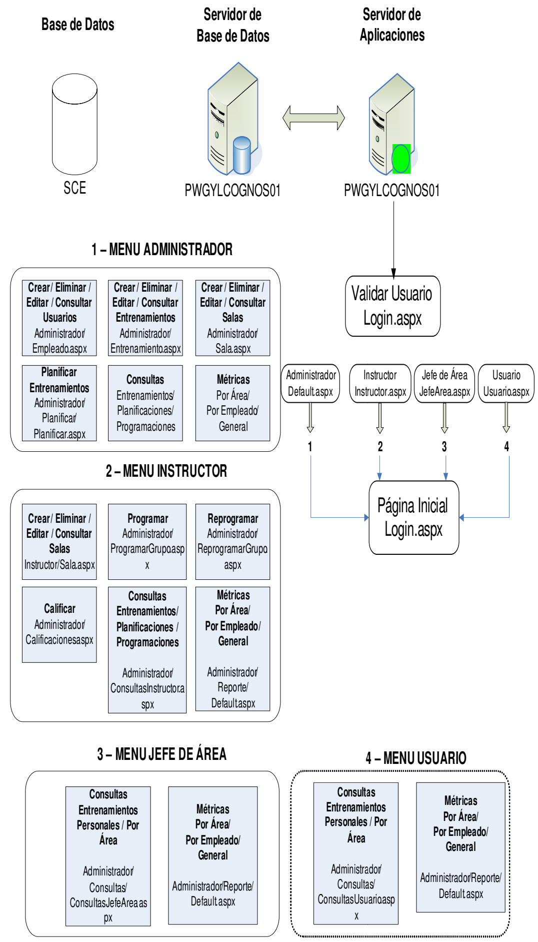

Figura 1. Diseño Arquitectónico.

7. Implementación

Para el funcionamiento del Sistema de información de control de entrenamientos se requirió de la creación de 70 procedimientos almacenados en la Base de Datos SCE los mismos que ayudan en las inserciones, actualizaciones y consultas de los registros, así como también la extracción de información de la base de BPCS AS400.

7.1. Funciones Principales

A continuación se describe algunas de las funcionalidades más destacadas y críticas en SICE que se implementó para cumplir con los requerimientos funcionales.

- Planificación de Entrenamientos / Procedimientos, esta función solo es habilitada para el administrador del SICE.

- Programación de Entrenamientos / Procedimientos, cada instructor tiene la opción de programar los entrenamientos que le han sido planificados.

- Reprogramación de Entrenamientos / Procedimientos, el usuario puede reprogramar un entrenamiento son una debida justificación y siempre que esa reprogramación no rebase la fecha límite de la planificación.

- Calificación de Entrenamientos / Procedimientos, el instructor después de dictar sus entrenamientos asignados debe dar la calificación al área o departamento que asistieron para que puedan aprobar el mismo.

- Ingreso de Entrenamientos / Procedimientos, solo el usuario Administrador puede ingresar Entrenamientos al SICE.

8. Pruebas

La ejecución de las pruebas de calificación se realizó una sola vez, donde no se presentaron escenarios no satisfactorios. Sin embargo en la tarea de población de base de datos, junto con el Job de extracción de información de BPCS se realizó un trabajo concienzudo en lo que respecta a la depuración de información y al establecimiento de perfiles, en especial el de los Instructores, por ello requerimos del apoyo de un recurso de la compañía, que se encargara de registrar en la base la información que se había registrado en hojas de Excel hasta ese momento, poco a poco se fueron depurando los datos durando aproximadamente 10 días laborables.

Las últimas pruebas operacionales que se ejecutaron y que dieron constancia al funcionamiento del sistema de acuerdo a los requerimientos planteados, logrando la aceptación del sistema. Sin embargo el periodo de pruebas pasó por varias fases donde se identificaron puntos que permitieron mejorar la interfaz y la funcionalidad del sistema.

Se detalla algunos puntos relevantes que se identificaron:

- En la planificación de entrenamientos el usuario podía ingresar la fecha límite menor a la fecha actual, eso ocasiona un problema, dado que esa fecha siempre debe ser mayor a la fecha en que se realiza la planificación y en caso de guardarse un registro de planificación con esta fecha generaría una inconsistencia.

- Cuando se creaban los grupos de empleados en la programación de entrenamientos, no se tenía una visualización de los empleados que ya habían sido tomados en los grupos, en la actualidad cada vez que se genera un grupo de empleados se va visualizando el listado de empleados de cada grupo formado.

- La reprogramación de entrenamientos la realizaría el usuario administrador. Sin embargo se estableció durante las pruebas que esta tarea debe ser llevada por el usuario Instructor con la condición que exista un campo "motivo" que debe ser obligatorio para la reprogramación de un entrenamiento.

- La calificación de entrenamientos consistía sólo en el ingreso de la calificación o puntaje obtenido de cada empleado que era considerado en una determinada programación de entrenamientos, se observó que era necesario agregar un "check box" que indique la asistencia del empleado.

Las últimas pruebas dieron constancia de la eficiencia del sistema de acuerdo a los requerimientos planteados, logrando la aceptación del sistema. Sin embargo el periodo de pruebas pasó por varias fases donde se identificaron puntos que permitieron mejorar la navegabilidad y desempeño del sistema.

Se detalla algunos puntos relevantes que se identificaron:

- Al principio no se lograba que el refrescamiento de las páginas y la navegabilidad del sistema fuera menor a 3 segundos, para lograr este tiempo se utilizó Ajax permitiendo así que el refrescamiento y la navegabilidad fuera inferior al tiempo estimado.

- Durante las pruebas minuciosas en la generación de reportes, se identificó que el reporte gerencial mostraba porcentajes de cumplimiento alterados, se hizo seguimiento y se identificó que la fórmula utilizada debía ser analizada y replanteada, para luego ser corregida y probar nuevamente los reportes.

9. Conclusiones

- La principal contribución del sistema para el control de los entrenamientos es que actualmente, se puede identificar cuáles son los instructores que están cumpliendo con su cronograma de actividades, anteriormente se reprogramaba un entrenamiento sin un motivo de peso, sin embargo SICE permite que el administrador tenga el control absoluto de la reprogramación de cada entrenamiento planificado y solo él puede reprogramarlo con autorización previa por gerencia, cada planificación y programación envía alarmas recordatorias del compromiso adquirido.

- La segunda contribución del sistema de información a BMS es la gestión operacional del entrenamiento. A través de una conexión directa con el ERP BPCS, la extracción de la información de los empleados y entrenamientos permite mantener sincronización constante entre ambos sistemas, todo esto para cumplir con el proceso completo que comprende la planificación, programación de entrenamientos y calificación del personal. Aportando a reducir el tiempo utilizado en la elaboración del Programa trimestral de planificación de los entrenamientos, mejorando así el rendimiento de los procesos que realiza cada empleado, así como también disminuir el porcentaje de error en el cálculo de rendimiento de empleado en el cumplimiento de los procedimientos asignados.

- El sistema de información SICE contribuye en la reducción del tiempo de producción y en la calidad del producto final, gracias a la precisión en la gestión de las planificaciones de entrenamientos, de tal manera que se ejecute en la fecha determinada, evitando así la acumulación de trabajo y brindándole capacitación continua y oportuna al personal.

- El Programa trimestral de la planificación de los entrenamientos, contribuye a reducir el porcentaje de error en el cálculo de rendimiento del empleado en el cumplimiento de los procedimientos asignados.

- El sistema de información SICE mejora la distribución de las tareas y responsabilidades de los procedimientos al personal BMS y le permite contar con documentos de soporte para Auditoría, mostrando si un determinado empleado cumplió o no con sus entrenamientos en las fechas establecidas y en las versiones actualizadas.

10. Recomendaciones

- A futuro, se puede realizar mejoras en el proceso de programación que se sincronice de forma transparente con el sistema de agenda de actividades de los instructores y personal involucrado en los entrenamientos.

- De la misma manera la gestión de control de los entrenamientos se puede beneficiar de nuevos reportes que se puedan obtener del sistema, permitiendo tener más detalles del cumplimiento de un empleado en la tarea de entrenarse.

- Es importante que debido al incremento de los datos almacenados en las tablas, se realicen respaldos periódicos y poder mantener unos de los objetivos de Gerencia del departamento industrial, contar con el historial de los empleados y sus entrenamientos y realizar mejoras en la planificación trimestral.

- Agregar al módulo de mantenimiento de sala de reunión una funcionalidad que permita conocer la disponibilidad de la sala, así como enviar información de estado de las salas a los encargados de las mismas en cada departamento.

- En caso de que, la siguiente planificación trimestral sea idéntica a la anterior, esto es; los mismos involucrados como empleados, entrenamientos e instructores, o en su defecto requiera pocas modificaciones, añadir una funcionalidad que permita modificar la planificación del periodo anterior y generarla, sin necesidad de volver a planificar uno por uno otra vez.

11. Referencias

[1]Wikipedia, Clasificación del software”, http://es.wikipedia.org/wiki/Software#Clasificaci.C3.B3n_del_software

[2]Wikipedia, Microsoft Windows, http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows

[5]Wikipedia, Microsoft SQL Server, http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server

[6]Wikipedia, Tecnología, http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa

[11]Wikipedia, Entorno de desarrollo integrado, http://es.wikipedia.org/wiki/Entornos_de_desarrollo_integrados

[12]Mi Tecnológico, Evolución de Desarrollo de Aplicaciones Web, http://www.mitecnologico.com/Main/EvolucionDesarrolloAplicacionesWeb

[13]Mi Tecnológico, Evolución de Desarrollo de Aplicaciones Web, http://www.mitecnologico.com/Main/EvolucionDesarrolloAplicacionesWeb

[14]Microsoft, Las 30 características principales de SQL Server 2005 http://www.microsoft.com/spain/sql/productinfo/features/top30features.mspx

[15]Wikipedia, AS400, http//es.wikipedia.org/wiki/AS/400

[16]Wikipedia, ASP.NET, http://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET

[17]Dotech, Introducción a C#,
http://www.dotech.com.ar/notes/CSharp1.htm

[18]Microsoft, Descripción general de Microsoft SQL Server 2005,
http://www.microsoft.com/latam/sql/2005/productinfo/

[18]Microsoft, 13 Características interesantes de Visual Basic 2005,
http://www.microsoft.com/spanish/msdn/vstudio/Express/VB/top14.mspx

[20]Microsoft , Funciones de Crystal Reports para Visual Studio,
http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms225360(v=VS.80).aspx

[21]Clikear, Lenguaje C#,
http://www.clikear.com/manuales/csharp/c10.aspx

____

Ing. Fabricio Echeverría

DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO