

# Sistema Administrador de Calendarios Distribuido<sup>1</sup>

Paola Ortiz Garaicoa, Ing. Cristina Abad Robalino  
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador  
portiz@fiec.espol.edu.ec, cabad@fiec.espol.edu.ec

## Resumen

*El uso de código abierto y estándares abiertos constituyen una de las mejores prácticas actuales en el desarrollo de software y sistemas. Su utilización conjunta permite producir código de alta calidad, a menores costos y sin ataduras a licencias propietarias. El trabajo actual presenta el uso de estos modelos en el desarrollo de un “Sistema de Administración de Calendarios”. La aplicación facilita la administración de información de planificación individual, grupal o corporativa de eventos sobre el Internet, empleando tecnología cliente-servidor, permitiendo así la comunicación entre individuos dispersos geográficamente. El sistema se basa en el uso del estándar RFC 2445 o iCalendar para el almacenamiento de sus datos a fin de proveer interoperabilidad con otras aplicaciones existentes. Un componente adicional de la aplicación, es creado como una extensión de características al Proyecto Mozilla Sunbird, fundamentado en requerimientos propuestos por su comunidad de desarrolladores. El artículo presenta también el alcance de la aplicación, las tecnologías empleadas en su desarrollo, conclusiones y recomendaciones.*

**Palabras Claves:** iCalendar, RFC, Proyecto Mozilla, código abierto, estándares, interoperabilidad.

## Abstract

*The use of open source and open standards is one of the best current practices in the software and systems development area. Its joint use allows producing code of high quality, at smaller costs and without fastenings to proprietary licenses. The present work presents the use of these models in the development of a “Calendar and Scheduling Management System”. The application facilitates the administration of individual, group or corporative scheduling information, planning of events on the Internet, using client-server technology, allowing therefore the communication among geographically dispersed individuals. The system is based on the use of the standard RFC 2445 or iCalendar for the storage of its data in order to provide interoperability with other existing applications. An additional component of the application is created like an extension of characteristics to the Mozilla Sunbird Project, based on requirements proposed by its community of developers. The article also covers the scope of the application, the technologies used in its development, conclusions and recommendations.*

---

<sup>1</sup> Una versión preliminar de este artículo fue publicado en ESPOLciencia 2006

## 1. Introducción

El éxito de una organización de cualquier índole que ésta sea, depende en gran medida de su grado de colaboración y comunicación efectiva. Este hecho provoca que las instituciones se encuentren constantemente presionadas en su forma de administrar dos recursos valiosos, que impactan en su propósito de colaboración: el tiempo y el espacio.

La presión para emplear mejor el tiempo existe debido a que éste pasó de ser una comodidad a un tipo de proceso de negocios; que se traduce en dinero convirtiéndose así, en un activo de la empresa, cuya administración revela en gran medida la misión y la habilidad de la misma para alcanzar sus objetivos.

Desafortunadamente, la tarea de planificación en la mayoría de organizaciones es ineficiente, generando un impacto negativo en el rendimiento. Innumerables son los problemas provocados por la falta de organización personal y grupal: olvidos, retrasos, conflictos personales, sin mencionar las cuantiosas pérdidas monetarias en que se refleja esta debilidad en el entorno empresarial.

Las fechas y compromisos a las cuales está sujeto el individuo de hoy, son de tal magnitud que resultaría ingenuo confiarlas únicamente a la memoria. El método de planificación convencional consiste en la adquisición de una agenda personal de papel actualizada año a año. Sin embargo, en la era de la informática y el microchip es importante considerar las alternativas electrónicas existentes; lo cual, es particularmente cierto cuando toda la configuración de comunicación está basada en computadoras.

Un calendario personal ayuda en el propósito de organización de un individuo; sin embargo, mucho del poder real de los calendarios está en su capacidad de ser compartidos por grupos, departamentos e incluso universidades enteras para mejorar el nivel de colaboración y comunicación interna. La movilidad del profesional de hoy también debe ser cubierta, permitiéndole acceder a esta información en cualquier momento y desde cualquier lugar.

El presente trabajo presenta el desarrollo de un Sistema de Administración de Calendarios que permita a los usuarios mantener su información de planificación en línea, rigiéndose para ello a los componentes y características descritas en el estándar iCalendar, el cual sugiere un formato de almacenamiento de datos. El sistema permitirá el registro de eventos, tareas, diarios por parte de múltiples usuarios, quienes podrán compartir la información con otros miembros del sistema o permitir su publicación a través de la red a fin de que otros puedan conocer la planificación de un individuo y realizar a su vez solicitudes o invitaciones de participación en otros eventos.

El sistema además consta de un componente que constituye una extensión de características al Proyecto Mozilla Sunbird, el mismo que es una aplicación de

código abierto que fundamenta su desarrollo en los requerimientos eventuales o mejoras propuestas por los miembros de su comunidad. Así, se intentará contribuir al desarrollo del código abierto mediante la colaboración con la comunidad de Mozilla en la consecución de sus objetivos.

En la sección 2 del artículo, se aborda el tema de las características de los estándares abiertos y código abierto. La sección 3 detalla los componentes a desarrollar. La sección 4 describe el alcance y requerimientos. La sección 5 analiza y justifica las tecnologías empleadas en el desarrollo. Las secciones 6 y 7, señalan las conclusiones y recomendaciones obtenidas como consecuencia de su implementación. Finalmente la sección 8 indica las referencias utilizadas en el estudio y aplicación de este trabajo.

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Estándares de Planificación y Calendario

Los estándares constituyen especificaciones técnicas u otro criterio que un producto, proceso o servicio debe cumplir. Proveen información y aumentan la seguridad, confiabilidad y rendimiento de los productos, procesos, y servicios que los clientes utilizan.

Los estándares abiertos por su parte, al consistir en especificaciones de alcance público, indican la pauta para que el sistema a desarrollar pueda ser compatible con diversos componentes de software existentes, evitando así problemas de comunicación o interoperabilidad por el uso de diferentes formatos, garantizando que el producto entregado sea sostenible en el largo plazo así como la conservación, pervivencia, integridad y reusabilidad de la información [1].

En 1996, existían productos de calendario y planificación bien establecidos, pero que poseían una desventaja significativa: se hallaban limitados al intercambio de información entre usuarios del mismo sistema, usualmente dentro de los límites de una sola organización. Por lo cual, no se podía programar una reunión con alguien que empleara una aplicación distinta.

Por estos antecedentes, se formó un grupo de trabajo dedicado al desarrollo de estándares de calendario y planificación en el Internet que permitieran la interoperabilidad de diferentes productos. El grupo se conoció bajo el nombre de IETF's Calendaring and Scheduling (CalSch) [2] [3] [4], cuyos estándares se encuentran especificados en los siguientes RFCs:

- RFC 2445: Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification (iCalendar)
- RFC 2446: iCalendar Transport-Independent Interoperability Protocol (iTIP)
- RFC 2447: iCalendar Message-Based Interoperability Protocol (iMIP)

**2.1.1. El formato de intercambio iCalendar.** El estándar 'iCalendar' especifica un formato común para el almacenamiento e intercambio de información tipo calendario a través de innumerables medios de transporte, incluyendo pero no limitado a SMTP, HTTP, FTP, e incluso por medio de transportes no basados en el Internet, tales como transferencia de portapapeles, drag-and-drop, transferencia de archivos y transporte de transferencia infrarroja IrDA [5].

La norma define un formato contenedor, que consiste en una secuencia de propiedades y uno o más componentes de calendario. Las propiedades son atributos que se aplican a todo el calendario. Los componentes son colecciones de propiedades que expresan una semántica particular en el lenguaje del calendario. Por ejemplo: el componente de calendario puede especificar un evento, una tarea, una entrada del diario, información de zona horaria, información de tiempo disponible/ocupado o una alarma.

## 2.2 El Open Source como Modelo de Desarrollo

La idea del software de código abierto (OSS, por sus siglas en inglés) [6] no es nueva, sin embargo hoy en día el número de usuarios alrededor del mundo que contribuyen al OSS ha alcanzado niveles considerables; tal que un número creciente de compañías, organizaciones e incluso estados están usando o al menos considerando el uso del OSS y estándares abiertos para la comunicación e implementación de sus sistemas.

El código abierto es ampliamente aplicado a uno de cuatro conceptos interrelacionados: el modelo de desarrollo OSS, las filosofías OSS, los modelos de licenciamiento OSS y los modelos de negocios OSS.

Se basa en una idea relativamente sencilla: el núcleo del sistema es desarrollado localmente por un solo programador o un grupo de programadores. Un prototipo es liberado en Internet, cuyo código fuente puede ser leído, modificado o redistribuido por otros desarrolladores libremente [7]. Este mecanismo permite la evolución del sistema de una forma extremadamente rápida, más rápida que la secuencia normal de un modelo cerrado tradicional; en el cual un equipo de desarrollo de un limitado número de programadores tiene acceso y permiso de modificación sobre el código fuente.

Por medio de este modelo, el OSS ha logrado producir algunos productos impresionantes; sus soluciones son empleadas diariamente sin siquiera notarlos: sistemas operativos como Linux, servidores de correo como Sendmail, servidores Web como Apache, bases de datos como MySQL y hasta sitios como Amazon y Google se han adherido al modelo de código abierto para brindar sus servicios.

## 3. Componentes de la Aplicación

### 3.1. Cliente de Calendario: Mozilla Sunbird

Fundamentándonos en la idea de evitar reinventar la rueda, el cliente del sistema consiste en colaborar con la comunidad de código abierto de Sunbird en el cumplimiento de los requerimientos planteados de la aplicación a fin de contribuir al propósito de convertirlo en una alternativa viable de los productos que soportan la norma iCalendar existentes en la red.

Sunbird [8] tiene entre otras las siguientes características: trabaja con archivos basados en el estándar iCalendar; permite importar, exportar o suscribirse a archivos iCal; permite publicar calendarios hacia un servidor FTP o WebDAV.

### 3.2. Servidor de Calendarios

El servidor de calendarios permite la distribución y/o promoción de la información de planificación en línea. Para ello, requiere de un front-end web que habilite la visualización de los calendarios publicados en el servidor de manera individual o colectiva, así como la solicitud de citas o reuniones en un horario determinado de un calendario.

El servidor trabaja paralelamente con un sistema gestor de base de datos, el cual contiene la estructura necesaria para almacenar tanto la información relativa al calendario como las entidades que permiten brindar características adicionales al sistema tales como listas de contactos, compartición, publicación de eventos entre otras.

El sitio del sistema admite la visualización de la planificación personal por día, semana, mes o año. Ofrece la posibilidad de descargar la información de un calendario completo como un archivo de extensión "ics", es decir que cumpla la norma RFC2445, el cual puede interoperar con otras aplicaciones de escritorio o web que se apeguen al estándar.

## 4. Alcance

### 4.1. Requerimientos Mozilla Sunbird

- Incorporación de Barra Lateral de Acceso Rápido, familiarizar la aplicación con aquellas existentes en el mercado para acceder a sus principales funcionalidades como son calendario, tareas y búsqueda.
- Diálogo de Eventos y Tareas, con soporte de nuevos atributos descritos en la norma.
- Múltiples Categorías asociadas a un evento o tarea.
- Soporte de Alarmas después del inicio o terminación de un evento o tarea con uso del parámetro RELATED-TO correspondiente a la propiedad TRIGGER de la alarma.
- Diversos tipos de alarmas, las que pueden ser de: AUDIO, PROCEDIMIENTO o VISUAL.

- Preferencias sobre la configuración predeterminada de alarmas.
- Búsqueda Básica de Información que comprenda: filtración de elementos en eventos, tareas o cualquiera de ellos, búsquedas por palabras claves en los campos de texto o en aquellos indicados por el usuario, búsquedas por fechas.
- Búsquedas con criterios avanzados.
- Diseño y Formato de Calendarios, mediante la adición de características como: color de fondo, formato de texto, borde del calendario.
- Manejo de Preferencias del Usuario, equiparando el almacenamiento de las preferencias del usuario al empleado por otras aplicaciones de Mozilla, por medio de los elementos *prefwindow* de XUL.
- Exportar en Formato HTML
- Impresión de Calendarios: Mejorar el formato de impresión de los elementos de calendario.

#### 4.2. Requerimientos del Servidor de Calendarios

- Administración de cuenta del usuario: El usuario puede manejar su cuenta, actualizando sus datos, su contraseña personal, o sus preferencias. Así mismo, debe ser capaz de recuperar su contraseña en caso de haberla olvidado.
- Administración de múltiples calendarios: El sistema permite la creación de varios calendarios por usuario, los cuales pueden estar asociados a diversas actividades. Por ejemplo, se puede disponer de un calendario de deportes, estudios, idiomas, etc.
- Administración de Eventos: La actividad más frecuente en un calendario consiste en el registro de eventos que figurarán luego en la vista de calendario seleccionada. Un evento consiste en un intervalo de tiempo planificado. Opcionalmente se puede agregar recurrencia, excepciones al rango de recurrencia, invitar participantes, e incluir recordatorios.
- Administración de Tareas: Una tarea consiste en una asignación para uno o varios usuarios. Los datos de fecha y hora de vencimiento son opcionales. Se puede indicar un estado de progreso de la tarea.
- Administración de Diarios: Este componente permite a los usuarios asociar notas de texto descriptivas o documentos completos a una fecha particular del calendario, y podría usarse para mantener un registro diario de actividades.
- Administración de Categorías: Las entradas del calendario pueden ser indexadas en categorías las cuales pueden distinguirse entre globales (comunes para todos los usuarios) o aquellas de propiedad exclusiva del usuario que las creó.
- Administración de Contactos: Un contacto puede ser invitado a formar parte de un evento, a trabajar

conjuntamente en la ejecución de una tarea, o bien podrá compartir con un contacto la administración de sus calendarios.

- Soporte de entradas recurrentes: La recurrencia indica el patrón de repetición de un evento o tarea en el calendario.
- Soporte de Excepciones al rango de recurrencia: El usuario puede seleccionar una o varias fechas específicas que se excluirán del rango de recurrencia indicado; permitiendo que en la(s) fecha(s) indicada(s) no se planifique la ocurrencia del evento o tarea.
- Soporte de Participantes: Un evento o tarea puede constar de uno o varios participantes, a los cuales se puede enviar una invitación.
- Soporte de Recordatorios: Los recordatorios de eventos o tareas permiten al usuario indicar un mecanismo para anunciar su ocurrencia antes de la fecha programada del mismo. Los mecanismos disponibles son por medio de correo electrónico o por medio de un mensaje SMS al móvil indicado en su información de cuenta.



Figura 1. Presentación de Calendarios combinados en Vista Semanal

- Compartición de calendarios: El organizador de un calendario puede elegir compartir su administración con uno o varios miembros del sistema que formen parte de la lista de sus contactos; asignándoles permisos sobre las entradas de éstos.
- Exportar Calendario: Esta herramienta permite al usuario descargar el calendario indicado en formato icalendar con extensión "ics", a fin de que pueda ser empleado por otras aplicaciones de administración de calendarios.
- Importar Calendario: Opción que permite al usuario importar los componentes de un archivo iCalendar al calendario escogido.
- Impresión de Calendarios: Las entradas a imprimirse dependerán de la vista seleccionada: diaria, semanal, mensual o anual.
- Personalización de vistas de calendarios: El usuario puede realizar una elección selectiva de los calendarios a observar en una vista diaria, semanal, mensual o anual. Cada vista proporciona mayor o menor detalle de la programación horaria de las entradas planificadas.

- Suscripción a calendarios: El usuario puede suscribirse a un calendario público o de la comunidad.
- Búsqueda de Entradas: Las búsquedas se realizan de acuerdo a la palabra indicada o expresión regular en cualquiera de los sus campos textuales.
- Solicitud de Citas: Un usuario puede solicitar citas en el calendario de otro usuario en un intervalo de tiempo determinado.
- Administración de Usuarios: El administrador tiene la capacidad de crear y controlar el acceso de los usuarios al sistema.
- Administración de Categorías Globales

## 5. Justificación de Tecnologías

### 5.1. Tecnologías de Sunbird

Sujetándonos a la versión liberada de Sunbird [8], este componente se encuentra desarrollado primordialmente en dos lenguajes: XUL y Javascript. Ambos lenguajes han sido seleccionados por la comunidad Mozilla por constituir herramientas de uso común y de fácil aprendizaje que permiten la contribución de usuarios dispersos geográficamente a su desarrollo y mejoramiento continuo.

**XUL** es un lenguaje basado en XML utilizado para describir y crear interfaces de usuario.

El lenguaje **Javascript** en cambio es empleado para manejar el comportamiento de la interfaz de usuario.

Sunbird almacena la información de calendario por medio de **SQLite**, la cual constituye una librería escrita en lenguaje C que implementa un manejador de base de datos SQL embebido, de forma tal que permite tener acceso a una base de datos SQL sin tener que ejecutar un programa RDBMS separado.

### 5.2. Tecnologías del Servidor de Calendarios

El servidor Web empleado, es el “Apache HTTP Server”. Es claro que Microsoft IIS pudo ser una alternativa, pero la visión del proyecto recae sobre Software de Código Abierto, y la implementación actual base de Apache indica que es un servidor web confiable y maduro, empleado por más del 60% de las computadoras conectadas al Internet, por lo que no se obtendrían mayores beneficios al optar por una opción propietaria mas sí involucraría el costo de licencias. El servidor Web Apache puede ser empleado y funciona tanto en plataformas Windows como Linux, por lo que el sistema podría migrar fácilmente de sistema operativo sin mayores contratiempos.

En lo que respecta al lenguaje del lado servidor, se optó por PHP que es tanto un lenguaje especializado para el Web como de código abierto, combinación que facilita su adopción. Además constituye una buena alternativa para desarrolladores que buscan un lenguaje de programación que sea fácil de usar y para

el cual exista una gran cantidad de recursos y componentes disponibles.

El servidor de base de datos seleccionado, es MySQL, el cual está orientado a aplicaciones Web debido a la rapidez de su motor y a que consume muy pocos recursos tanto de CPU como de memoria.

Para finalizar la justificación de las herramientas escogidas, se debe enfatizar que MySQL junto con Apache y PHP forman un buen equipo para servir páginas Web con contenido dinámico.

## 6. Conclusiones

La aplicación desarrollada resuelve la tarea de la planificación personal y grupal con el uso de un estándar abierto para el intercambio de datos, garantizando así la interoperabilidad con otros productos.

El problema de consultar la disponibilidad de tiempo de un usuario del sistema se ha resuelto por medio de la visualización de la planificación correspondiente a una vista específica. La visualización conjunta de calendarios pertenecientes a diversos usuarios habilita la planificación de eventos grupales.

El término distribuido proviene a más de que constituye una aplicación cliente servidor, considerado el modelo más sencillo de distribución de datos; en que el ambiente de planificación no se limita a un grupo centralizado de personas dedicado a la realización de esta tarea, sino que por el contrario cada usuario es responsable de planificar de forma individual su información y publicarla en el sitio.

La implementación del servidor de calendarios mediante el uso de apache, mysql y php permite el desarrollo de una solución a un bajo costo, gran eficiencia, y libertad de candados de plataforma. Su enfoque web otorga movilidad a sus usuarios.

## 7. Recomendaciones y Trabajo Futuro

Cada organización debería publicar en sus Websites sus eventos venideros en formato iCalendar, a fin de que la gente pudiera incorporar estos archivos a cualquier aplicación personal de planificación que utilicen, de código abierto o no.

El componente Web del sistema de Administración de Calendarios distribuidos puede ser integrado fácilmente a aplicaciones existentes tanto de la facultad como de la Universidad entera. Así, puede enlazarse con el Sistema de Comunicación Alumno-Profesor METIS donde su aplicación principalmente se encaminaría hacia un intercambio de datos entre los alumnos pertenecientes a un curso dado para mejorar la planificación de eventos grupales.

En un contexto mayor, el sistema puede integrarse al actual SIDWEB de forma tal que los calendarios de distintas unidades, facultades o institutos pudiesen consultarse en línea. Dicho esto, los usuarios deberían

ser miembros de la ESPOL, para lo cual el sistema deberá vincularse a la base de usuarios existentes del CSI.

Como características adicionales puede incorporarse la capacidad de publicar blogs y aceptar comentarios de otros usuarios del sistema.

Si bien la idea del software libre está irreversiblemente embebida en la estructura de la sociedad de Internet, la inclusión del código abierto en el desarrollo de productos a nivel nacional dependerá en gran medida de la difusión por parte de los establecimientos de educación superior en el uso de herramientas libres. Por esta razón se recomienda, el establecimiento continuo y creciente de grupos de trabajo que promuevan el desarrollo de proyectos empleando estándares y código abierto.

## 8. Referencias

- [1] ESTANDARES ABIERTOS. *Manifiesto (Beta 2)* [en línea]. Marzo 9, 2006. Disponible en web: <[http://www.csc.com/features/2004/uploads/LEF\\_OPENSOURCE.pdf](http://www.csc.com/features/2004/uploads/LEF_OPENSOURCE.pdf)>
- [2] DAWSON, Frank. *Emerging Calendaring and Scheduling Standards* [en línea]. IEEE Computer, Diciembre 1997, vol. 30, nº 12, p. 126-128, Transcripción y conversión al formato HTML de la red.: Charles Severance, Michigan State University. Disponible en versiones PDF y HTML en: <<http://csdl2.computer.org/dl/mags/co/1997/12/rz126.htm>>
- [3] NETSCAPE COMMUNICATIONS. *More than 20 Companies Join Netscape to Help Define Open Standard for Internet Calendaring and Scheduling* [en línea]. 24 Julio 1996. Disponible en: <http://wp.netscape.com/newsref/pr/newsrelease194.html>
- [4] TECHTALKS EVENT. *Calendaring: What We Know, What We Don't Know* [en línea]. Mayo 11, 2000, actualización Dic. 5, 2005. Invitados expertos: Paul B. Hill y Bob Mahoney. Co-anfitriones: Howard Strauss, Judith Boettcher. Disponible en web: <<http://www.campus-technology.com/techtalks/events/000511calendaring.asp>>  
Formato de audio en: <<http://www.campus-technology.com/techtalks/Audio/2000/cren051100.mp3>>
- [5] DAWSON, F; STENERSON, D. *Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification (iCalendar), RFC 2445* [en línea]. Nov. 1998. Disponible en: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2445.txt>>
- [6] OPEN SOURCE SITE. *Sitio Oficial del Open Source* [en línea]. Disponible en web: <<http://www.opensource.org/>>
- [7] STAMELOS, J; ANGELIS L; OIKONOMOU, A; BLERIS, G. *Code quality analysis in open source software development*. Disponible en web: <<http://turingmachine.org/opensource/papers/stamelos2002.pdf>>
- [8] MOZILLA SUNBIRD PROJECT. *Sitio Oficial Mozilla Sunbird* [en línea]. Disponible en web: <<http://www.mozilla.org/projects/calendar/sunbird/>>