



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS  
ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A  
DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA,  
FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

**Erick Efraín Orrego Lorini**

Asesorado por el Ing. Herman Igor Véliz Linares

Guatemala, septiembre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS  
ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A  
DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA,  
FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ERICK EFRAÍN ORREGO LORINI**

ASESORADO POR EL ING. HERMAN IGOR VÉLIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
EXAMINADORA	Inga. Floriza Ávila Pesquera de Medinilla
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 15 de abril de 2011.



**Erick Efraín Orrego Lorini**

Guatemala, 26 de Junio de 2012

Ingeniera  
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora de la Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniera Sarmiento Zeceña de Serrano:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado y aprobado el informe final del trabajo de EPS titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC”** el cual está a cargo del estudiante **ERICK EFRAÍN ORREGO LORINI**, quien se identifica con número de carné **200412776**. Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,



Ingeniero Herman Igor Veliz Linares  
COLEGIADO No. 4836

Ingeniero en Ciencias y Sistemas  
**HERMAN IGOR VELIZ LINARES**  
Colegiado No. 4836



Guatemala, 06 de julio de 2012.  
REF.EPS.DOC.855.07.2012.

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Erick Efraín Orrego Lorini** Carné No. **200412776** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 06 de julio de 2012.  
REF.EPS.D.591.07.2012.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente


Estimado Ingeniero Perez Turk.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC"**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Erick Efraín Orrego Lorini** carné No. **200412776** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Herman Igor Véliz Linares y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano  
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra





Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 18 de Julio de 2012


Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **ERICK EFRAÍN ORREGO LORINI**, carné **2004-12776**, titulado: **"IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación





E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
  
D  
E  
  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
  
Y  
  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC”**, presentado el estudiante ERICK EFRAÍN ORREGO LORINI, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

Ing. Marlon Amonto Pérez Turk  
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



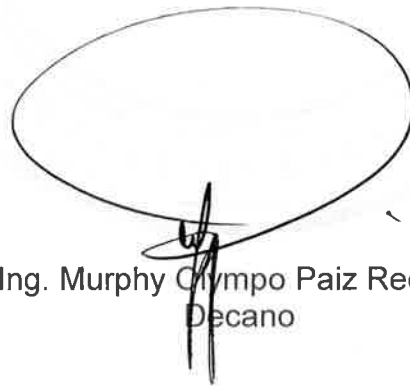
Guatemala, 10 de septiembre 2012



DTG. 441 .2012

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS PARA LOS SITIOS ADMINISTRADOS POR EL CENTRO DE CÁLCULO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A DESARROLLARSE EN EL CENTRO DE CÁLCULO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**, presentada por el estudiante universitario **Erick Efraín Orrego Lorini**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 13 de septiembre de 2012.

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **El ser supremo**

Por permitirme utilizar las leyes divinas a mi favor para cumplir un objetivo importante en mi vida.

### **Mis padres**

Manuel de Jesús Orrego y Gloria Virginia Lorini Debroy de Orrego. Gracias a su amor, apoyo y comprensión, me han permitido afianzar mis ideales para hacer realidad cada uno de mis sueños.

### **Mis hermanos**

Estuardo Orrego Lorini, Omar Orrego Lorini, Virginia Amarilis Orrego Lorini y Manuel Iván Orrego Lorini. Por creer en mi y demostrármelo a través de su amor y sus consejos que me han sido útiles en cada circunstancia de mi vida.

### **Mis amigos**

Porque los verdaderos amigos, muy pocos pero valiosos, han estado presentes en los momentos difíciles y también en los mejores momentos de mi vida.

### **Mis tutores**

Todas esas personas que han abierto su mente y su corazón para transmitirme conocimiento y pasión para enardecer mis ideales.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Inga. Soraya Martínez**

Por permitirme ser parte de su equipo de trabajo y por apoyarme en la culminación de mi carrera.

**Ing. Herman Veliz**

Por compartir su tiempo y conocimiento, siendo mi guía para forjarme como profesional.

**Inga. Floriza Ávila**

Por su apoyo y profesionalismo otorgado en el proceso de ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado.

**Alcoheda**

Por convertir mi vida universitaria en un momento grato en compañía de amigos.

**DSI**

Por otorgarme un espacio físico para desenvolverme en mis actividades académicas.

**AECYS**

Por permitirme participar activamente en la mejora de la Escuela de Ciencias y Sistemas.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN .....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Antecedentes de la empresa .....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Misión.....	2
1.1.3. Visión .....	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Determinación del problema.....	4
1.3.1. Definición .....	4
1.3.2. Delimitación .....	5
1.4. Logros esperados .....	6
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL.....	7
2.1. Descripción del proyecto.....	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto .....	8
2.2.1. Proceso actual de la gestión de sitios web .....	8
2.2.1.1. Desventajas del proceso actual .....	9
2.2.2. Antecedentes del CMS .....	11

2.2.2.1.	Joomla .....	11
2.2.3.	Antecedentes de Joomla Multi-sites.....	13
2.2.3.1.	Joomla Multi-sites.....	13
2.2.3.2.	Justificación del uso .....	14
2.2.4.	Metodología iterativo incremental.....	14
2.2.4.1.	Descripción.....	14
2.3.	Presentación de la solución del proyecto.....	15
2.3.1.	Definición de estructura del sitio.....	16
2.3.2.	Aprobación de la estructura del sitio .....	17
2.3.3.	Definición de plantilla del sitio .....	17
2.3.3.1.	Colores .....	17
2.3.3.2.	Selección de plantilla.....	17
2.3.4.	Implementación de la estructura y plantilla .....	18
2.3.5.	Recopilación de información a publicar.....	18
2.3.6.	Verificación de la ortografía y gramática .....	18
2.3.7.	Migración de la información.....	18
2.3.8.	Publicación del sitio web .....	19
2.4.	Costos del proyecto .....	19
2.5.	Recursos humanos utilizados.....	20
2.6.	Recursos materiales utilizados .....	20
2.7.	Beneficios del proyecto.....	21
2.7.1.	Reducción de costos de operación .....	21
2.7.2.	El tiempo es dinero .....	22
2.7.3.	Escalabilidad.....	22
2.7.4.	Estabilidad .....	22
CONCLUSIONES.....		23
RECOMENDACIONES .....		25
BIBLIOGRAFÍA.....		27

APÉNDICES ..... 29





## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Diagrama de flujo para implementación de CMS ..... 15

### TABLAS

- I. Costo de proyecto ..... 19
- II. Recursos humanos utilizados ..... 20
- III. Recursos materiales utilizados ..... 21



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
\$	Dólar estadounidense



## GLOSARIO

<b>Base de datos</b>	Una base de datos o banco de datos (en ocasiones abreviada con la sigla BD o con la abreviatura b. d.) es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
<b>Breadcrumbs</b>	Un hilo de Ariadna (Breadcrumb o migas de pan en inglés) es una técnica de navegación usada para desarrollar la interfaz gráfica de usuario. Tiene como objetivo que el usuario guarde una ruta de su ubicación dentro de programas o documentos.
<b>Bug</b>	Un defecto de software (software <i>bug</i> en inglés), es el resultado de un fallo o deficiencia durante el proceso de creación de programas de ordenador o computadora.
<b>CMS</b>	Un sistema de gestión de contenidos (en inglés Content Management System, abreviado CMS) es un programa que permite crear una estructura de soporte para la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web.

<b>Core</b>	El Núcleo (Core en inglés) es el término con el cual se identifica al código fuente de Joomla sin incluir modificaciones de terceros, tales como componentes, módulos o plugins desarrollados por personas ajenas al equipo oficial de desarrollo de Joomla.
<b>Diagrama de flujo</b>	Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o proceso.
<b>Framework</b>	La palabra inglesa framework define, en términos generales, un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.
<b>General Public License</b>	La Licencia Pública General de GNU o más conocida por su nombre en inglés GNU General Public License o simplemente sus siglas del inglés GNU GPL, es una licencia creada por la Free Software Foundation en 1989 (la primera versión) y, está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

<b>Hardware</b>	Corresponde a todas las partes tangibles de un sistema informático.
<b>Integración continua</b>	La integración continua (continuous integration en inglés) es una metodología informática propuesta inicialmente por Martin Fowler que consiste en hacer integraciones automáticas de un proyecto lo más a menudo posible para así detectar fallos cuanto antes.
<b>Intranet</b>	Es una red de ordenadores privados que utiliza tecnología Internet para compartir dentro de una organización parte de sus sistemas de información y sistemas operacionales.
<b>MySQL</b>	MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario.
<b>PHP</b>	PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas.
<b>Plugins</b>	Son extensiones que realizan dentro de Joomla una amplia variedad de funciones relacionadas fundamentalmente con la autenticación de usuarios, el funcionamiento del buscador interno o con la edición de contenidos.

**Script**

En informática un guión, archivo de órdenes o archivo de procesamiento por lotes, vulgarmente referidos con el barbarismo script, es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano.

**Servidor web**

Un servidor web o servidor HTTP es un programa que procesa cualquier aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente, generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación del lado del cliente.

**Smartphone**

El teléfono inteligente (smartphone en inglés) es un término comercial para denominar a un teléfono móvil que ofrece más funciones que un teléfono celular común.

**Software de código abierto**

El software de código abierto (en inglés open source software u OSS) es aquel software cuyo código fuente y otros derechos que normalmente son exclusivos para aquellas personas que poseen los derechos de autor, son publicados bajo una licencia de software compatible con la Open Source Definition o que forman parte del dominio público.



<b>Ticket</b>	Es un reporte o caso que se abre dentro de un sistema informático de soporte.
<b>W3C</b>	El World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional que produce recomendaciones para la World Wide Web.
<b><i>Webmaster</i></b>	Un <i>webmaster</i> (contracción de las palabras inglesas <i>web</i> y <i>master</i> ) es la persona responsable de mantenimiento o programación de un sitio web.
<b>WYSIWYG</b>	WYSIWYG es el acrónimo de <i>What You See Is What You Get</i> (en inglés, lo que ves es lo que obtienes). Se aplica a los procesadores de texto y otros editores de texto con formato (como los editores de HTML) que permiten escribir un documento viendo directamente el resultado final, frecuentemente el resultado impreso.



## RESUMEN

Actualmente, el Centro de Cálculo e Investigación Educativa no posee el tiempo ni el personal suficiente para enfocar sus esfuerzos en actualizar la gran cantidad de sitios web que se encuentran alojados en los servidores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Esto ha llevado a que el proceso de actualización de la información sea ineficiente y falto de efectividad.

Muchos departamentos han solicitado tener la disponibilidad de un sitio web que pueda ser administrado individualmente, sin requerir de la intervención del *webmaster* del Centro de Cálculo e Investigación Educativa, lo que ha llevado a proponer a una iniciativa para migrar todos los sitios web que están bajo la administración del Centro de Cálculo e Investigación Educativa a sitios web basados en CMS (Content Management System o en español, Sistema de Gestión de Contenidos).

La implementación de Sistemas de Gestión de Contenidos para todos los sitios web administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa permitirá enfocar los esfuerzos en la capacitación para el uso adecuado de los manejadores de contenidos, permitiendo así que cada entidad individual actualice su información de manera que la carga de trabajo en esta tarea se reduzca considerablemente permitiendo enfocar los esfuerzos en otras tareas críticas que se desarrollan dentro del Centro de Cálculo e Investigación Educativa.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Migrar una lista determinada de sitios web administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa hacia Sistemas de Gestión de Contenidos para agilizar y mejorar el proceso de actualización de dichos sitios.

### **Específicos**

1. Realizar un análisis sobre la situación actual del proceso para la actualización de sitios web administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa.
2. Investigar y proponer una herramienta adecuada que agilice el proceso de administración de los sitios web, administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa.
3. Implementar la herramienta propuesta para la administración integrada de sitios web administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa.
4. Realizar la migración de una lista determinada de sitios web hacia Gestores de Contenido.



## INTRODUCCIÓN

Como parte de la estrategia para el cambio continuo de la Facultad de Ingeniería, el Centro de Cálculo e Investigación Educativa ha tomado la decisión de utilizar gestores de contenido para los sitios web que alberga la Facultad de Ingeniería en sus servidores web.

Debido a la alta demanda de actualizaciones de información que generan los sitios web, el *webmaster* de la institución se ve imposibilitado de cubrir dichas actualizaciones en un tiempo prudente.

Los gestores de contenido son herramientas Open Source que permiten crear sitios web por medio de un *script* preprogramado, el cual gestiona información de manera transparente mediante el uso de un panel de administración que requiere de un usuario y contraseña para ingresar.

Los gestores de contenido han sido diseñados para evitar que el usuario deba aprender código de programación o que se vea en la necesidad de modificar directamente archivos que contengan código fuente, ya que mediante un editor WYSIWYG, permite a los usuarios editar artículos e información como si estuviesen escribiendo un documento de texto enriquecido sin necesidad de modificar o utilizar lenguajes complejos de programación web.

Con este cambio, el Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, podrá enfocar sus esfuerzos en capacitar personal de las distintas unidades académicas para que estos puedan actualizar sus sitios web, cumpliendo así con una arquitectura moderna de crecimiento horizontal que permita distribuir los esfuerzos a través de todas las unidades académicas que conforman la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Antecedentes de la empresa**

El Centro de Cálculo tiene como objetivo la administración de todos los recursos tecnológicos que la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala posee a su alcance, para aportar avances tecnológicos a la mejora continua a la cual se ha comprometido dicha Facultad.

### **1.1.1. Reseña histórica**

En 1965 se puso en funcionamiento el Centro de Cálculo Electrónico, dotado de computadoras y de equipo periférico necesario, poniendo al servicio de catedráticos, investigadores y alumnos, los instrumentos necesarios para el estudio y aplicación de los métodos modernos de procesamiento de la información, constituyendo un evento importante a nivel nacional y regional.

El Centro de Cálculo, cuenta con el equipo y personal capacitado para ejecutar planes de implementación tecnológica que agilicen y mejoren los procesos administrativos y educativos que la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala ejecuta diariamente.

### **1.1.2. Misión**

“Crear las mejores soluciones informáticas para el manejo de la información académica y administrativa generada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tomando en cuenta las necesidades de los usuarios, tanto estudiantes como personal administrativo y docente, aprovechando al máximo los recursos asignados por medio de la utilización de herramientas adecuadas para su desarrollo”.

### **1.1.3. Visión**

“Administrar toda la información de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala de manera eficiente, segura y accesible a todas las personas que la soliciten, cumpliendo con los reglamentos y normas establecidas; mejorar día a día las aplicaciones desarrolladas, además de mantener el equipo de cómputo de la Facultad en las mejores condiciones posibles”.

### **1.1.4. Servicios que realiza**

El Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala es la entidad responsable de gestionar todo lo relacionado a Tecnologías de la Información dentro de la Facultad de Ingeniería.

El Centro de Cálculo provee el personal y la infraestructura necesaria para cumplir con el objetivo de integración tecnológica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Entre los servicios que ofrece el Centro de Cálculo e Investigación Educativa se listan los siguientes:

- Administración de sitios web
- Gestión de bases de datos
- Desarrollo e implementación de aplicaciones web
- Integración tecnológica

## **1.2. Justificación**

El proceso utilizado en el Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería, para actualizar los sitios web de cada unidad académica se consideró obsoleto, dado que una persona (*webmaster*) era encargada de actualizar más de 15 sitios web en un lapso de tiempo corto, específicamente a inicios de semestre, cuando cada unidad académica requiere actualización de información; esto creaba una carga excesiva sobre dicho puesto de trabajo, lo que no permitía cumplir con los objetivos de actualización de información, algo importante hoy en día en centros educativos modernos, donde el Internet es una herramienta de difusión de uso común.

Otro detalle importante que se observó, es que existían unidades académicas que no sólo actualizaban información al iniciar semestre, sino durante toda la ejecución del mismo, lo que exigía un esfuerzo constante de actualización de información.

### **1.3. Determinación del problema**

Actualmente, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ha mostrado su interés por digitalizar la información que circula por dicha entidad educativa. Esto ha llevado a introducir a la Facultad de Ingeniería a un modelo educativo virtual, en donde Internet juega un papel importante dentro del desempeño de las actividades educativas y administrativas de dicha entidad.

#### **1.3.1. Definición**

El uso de computadoras portátiles, Smartphones y otros dispositivos modernos dentro de la Facultad de Ingeniería, ha obligado al Centro de Cálculo e Investigación Educativa a enfocar los esfuerzos en el cambio constante de información que se publica en los sitios web de las distintas unidades académicas.

Para facilitar la actualización constante de información, es necesario cambiar el paradigma de crecimiento actual que posee el Centro de Cálculo e Investigación Educativa, el cual es de tipo vertical (donde una entidad padre gestiona todos los procesos de múltiples entidades hijo), por un crecimiento horizontal (en el cual los esfuerzos de una entidad central se distribuyen a través de múltiples entidades de apoyo para estabilizar la carga de trabajo de actualización de información).

### **1.3.2. Delimitación**

La migración de sitios web hacia gestores de contenido se realizó en un listado específico de sitios web que están siendo albergados en los servidores del Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad de Ingeniería. Dichos sitios web se listan a continuación:

- CESEM
- EPS
- Estadística
- Escuela de Mecánica
- Escuela de Ciencias
- Control Académico
- Social Humanística
- Congresos
- Inglés Técnico

Con el objetivo de brindar valor agregado al proyecto, se pactó verbalmente con el Centro de Cálculo e Investigación Educativa realizar la migración de cuatro sitios web adicionales a los delimitados en el anteproyecto.

Los sitios web adicionales que fueron implementados son:

- India-Guatemala IT Education Centre of Excellence
- Oficina de Lingüística
- Escuela Técnica
- Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

#### **1.4. Logros esperados**

- Optimizar el proceso de implementación de nuevos sitios web.
- Optimizar el trabajo de actualización de sitios web a través de la distribución de las responsabilidades entre las unidades académicas.
- Optimizar el tiempo de actualización de la información de sitios web.
- Optimizar la infraestructura lógica de los sitios web.
- Mejorar la presencia de la Facultad de Ingeniería en la red de Internet a través de la implementación de una plantilla única para los sitios web.

## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

### **2.1. Descripción del proyecto**

Para lograr la integración, centralización, estandarización y mejor control en el contenido publicado en los sitios web administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa, se ha realizado la implementación de un componente especial que permite alojar todos los sitios web de manera conjunta. Este componente funciona como un administrador único que permite al Centro de Cálculo e Investigación Educativa gestionar el control de los sitios, así como, sus módulos, componentes e inclusive plantillas en una misma área, permitiendo mantener los estándares de control, calidad y diseño que el Centro de Cálculo e Investigación Educativa requiere.

Para los sitios web se implementó la siguiente estructura de páginas:

- Página principal (home page)
- Página de misión, visión e historia de la unidad académica
- Página de horarios de atención
- Página de servicios que presta la unidad académica
- Página de contacto

La plantilla de diseño gráfico utilizada en los sitios web es una plantilla única que comparten todos los sitios. De forma dinámica, se extrae el título de cada sitio web y se coloca en la plantilla para identificar a que unidad académica pertenece cada sitio web.

Los módulos que se implementaron en cada sitio web se listan a continuación:

- Encabezado de la página
- Breadcrumbs
- Menú principal
- Menú lateral
- Componente que muestra el contenido principal
- Footer

## **2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto**

Previo a iniciar la implementación del proyecto, fue necesario realizar una investigación preliminar que permitiese identificar las debilidades que debían ser reforzadas en el proceso de administración de sitios web.

### **2.2.1. Proceso actual de la gestión de sitios web**

La gestión de los sitios web administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa, está bajo la responsabilidad del *webmaster* de la institución.

El *webmaster* tiene la responsabilidad de actualizar la información contenida en los sitios web de manera individual cumpliendo con los requerimientos de cada unidad académica según los requisitos que se solicitan semestralmente o diariamente, en el caso de algunas unidades académicas que actualizan información constantemente en sus sitios web.



### 2.2.1.1. Desventajas del proceso actual

Las desventajas identificadas en el proceso para la administración de sitios web administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa se describen en los siguientes incisos.

- Actualización lenta

Dada la gran cantidad de solicitudes de actualización de sitios web por parte de las unidades académicas, era casi imposible que el *webmaster* pudiera cubrir todas las demandas, lo cual incurría en tiempos de actualización lenta. Una actualización lenta de información no permitía a las unidades académicas publicar información crítica de importancia para las personas individuales y estudiantes que visitaban los sitios web; esto tenía un impacto en la calidad de la información y por consiguiente en la veracidad de la misma.

- Sobrecarga de trabajo sobre *webmaster*

Una de las desventajas identificadas más importantes es la sobrecarga de trabajo sobre el *webmaster*. Resolver esta sobrecarga a corto plazo incurriría en la contratación de nuevo personal, lo cual implica un aumento en los costos de operación del Centro de Cálculo e Investigación Educativa.

- Imagen visual de la Facultad de Ingeniería

Internet es un ambiente digital que se caracteriza por un cambio constante. Cada día, el ser humano diseña nuevas soluciones para que dichos cambios sean más rápidos y efectivos. Los sitios web desactualizados, representan para la Facultad de Ingeniería una deficiencia dentro del proceso de administración de los mismos, lo cual repercute en la imagen que posee la Facultad de Ingeniería a nivel de la red de Internet.

- Escalabilidad baja o nula

Los sitios web creados únicamente en formato HTML, sin utilizar normativas de estilos, no permiten una escalabilidad plena, ya que al momento de requerir cambios en el estilo o en el contenido de las páginas, estos deben ser implementados página por página, lo cual incurre en uso excesivo de tiempo y esfuerzo por parte del *webmaster*.

- Posicionamiento web limitado

Un sitio web que no cumple con estándares de desarrollo web propuestos por la W3C es un sitio web que muy difícilmente puede ser posicionado correctamente en Internet. Los buscadores de Internet, se basan en estándares para leer el contenido de los sitios web con la finalidad de que sea más fácil catalogarlos. Utilizar estándares de desarrollo, no sólo permite que un sitio web sea más eficaz, sino también permite que este sea amigable con la *Web*.

## **2.2.2. Antecedentes del CMS**

La utilización de sistemas de gestión de contenidos es una práctica común en el desarrollo de sitios web; su eficiencia en la administración de información los coloca como una opción confiable para implementar sitios web a gran escala.

### **2.2.2.1. Joomla**

“Joomla es un sistema de gestión de contenidos que puede ser utilizado independientemente. Entre sus principales virtudes está la de permitir integrar, añadir o editar el contenido de un sitio web de manera sencilla.

Es una aplicación de código abierto programada mayoritariamente en PHP bajo una licencia GPL. Este administrador de contenidos puede trabajar en redes locales tales como Internet o intranet, y requiere de una base de datos creada con un gestor MySQL, así como un servidor HTTP Apache.”<sup>1</sup>

- Justificación de uso de Joomla

Joomla fue seleccionado para la implementación ya que es un proyecto que tiene más de 6 años activo en el mercado de Sistemas de Gestión de Contenidos. Joomla es apoyado por un grupo de desarrolladores que aportan esfuerzo y dedicación al proyecto constantemente, manteniendo el proyecto actualizado, rectificando bugs y deficiencias, lo que convierte a esta herramienta en una opción confiable y estable para la implementación a gran escala en proyectos de administración de información a través de Internet.

---

<sup>1</sup> Wikipedia. Joomla!. <<http://es.wikipedia.org/wiki/Joomla!>>. Consulta: abril de 2011.

Adicionalmente, Joomla cuenta con una comunidad activa de desarrolladores que constantemente publican componentes, módulos y plugins para agregar funcionalidad a la herramienta, lo que permite crecer escalablemente dependiendo de las necesidades que se requieran en el proceso de implementación y uso de Joomla.

Joomla como gestor de contenidos permitirá a los usuarios finales aprender de manera fácil e intuitiva como administrar un sitio web sin requerir conocimientos previos de programación. Joomla se basa en el uso de un área administrativa en la cual, gráficamente, se pueden observar todas las opciones de administración las cuales el usuario puede modificar efectivamente.

- Seguridad de Joomla

La seguridad es una característica muy importante que debe ser evaluada en todo sistema que se implemente, especialmente en sistemas prediseñados como Joomla.

Los desarrolladores aseguran que el core de Joomla posee todas las características necesarias para considerarse un sistema plenamente seguro. Aunque no es posible determinar que un sistema es totalmente seguro, Joomla cuenta con el respaldo del equipo de desarrollo, el cual constantemente libera actualizaciones para eliminar posibles vulnerabilidades y *bugs*.

Aunque el core de Joomla se ha declarado plenamente seguro, los desarrolladores del proyecto han indicado explícitamente que el usuario debe tomar precaución al momento de seleccionar los componentes, módulos y plugins para agregar funcionalidad adicional a Joomla, ya que si estos no han sido desarrollados bajo estándares de programación, pueden comprometer enormemente la seguridad del proyecto. Una lista de medidas de seguridad que deben ser tomadas en Joomla es proporcionada por la comunidad oficial de Joomla en español.

### **2.2.3. Antecedentes de Joomla Multi-sites**

Para realizar una correcta integración de sitios web, fue necesaria la adquisición de una herramienta diseñada específicamente para integrar sitios web basados en la plataforma Joomla.

#### **2.2.3.1. Joomla Multi-sites**

Joomla Multi-sites 1.2, es una herramienta que añade nuevas funcionalidades para la creación de sitios esclavos basados en Joomla. Con este componente es posible la replicación a nivel de base de datos, heredando los permisos de usuario y contraseña cuando se posee permisos raíz.

Con Joomla Multi-sites es posible crear plantillas de sitios web para realizar instalaciones rápidas. Además, este componente permite realizar sincronizaciones automáticas de idiomas, plantillas de diseño, módulos y componentes; para ello, Joomla Multi-sites incluye un menú de herramientas para instalar, desinstalar o supervisar las extensiones, módulos y componentes instalados.

Esta herramienta permite determinar que extensiones se propagarán a través de los sitios esclavos, como una función de distribución de plantillas, módulos y componentes.

#### **2.2.3.2. Justificación del uso**

Bajo un proceso exhaustivo de investigación de herramientas para integración de sitios web basados en Joomla, se determinó que Joomla Multi-sites cumplía con los requisitos técnicos para aportar valor al objetivo del proyecto dadas las características que posee.

#### **2.2.4. Metodología iterativo incremental**

El desarrollo iterativo e incremental es una metodología utilizada para construir software, en la cual, todo el ciclo de vida está compuesto por varias iteraciones.

##### **2.2.4.1. Descripción**

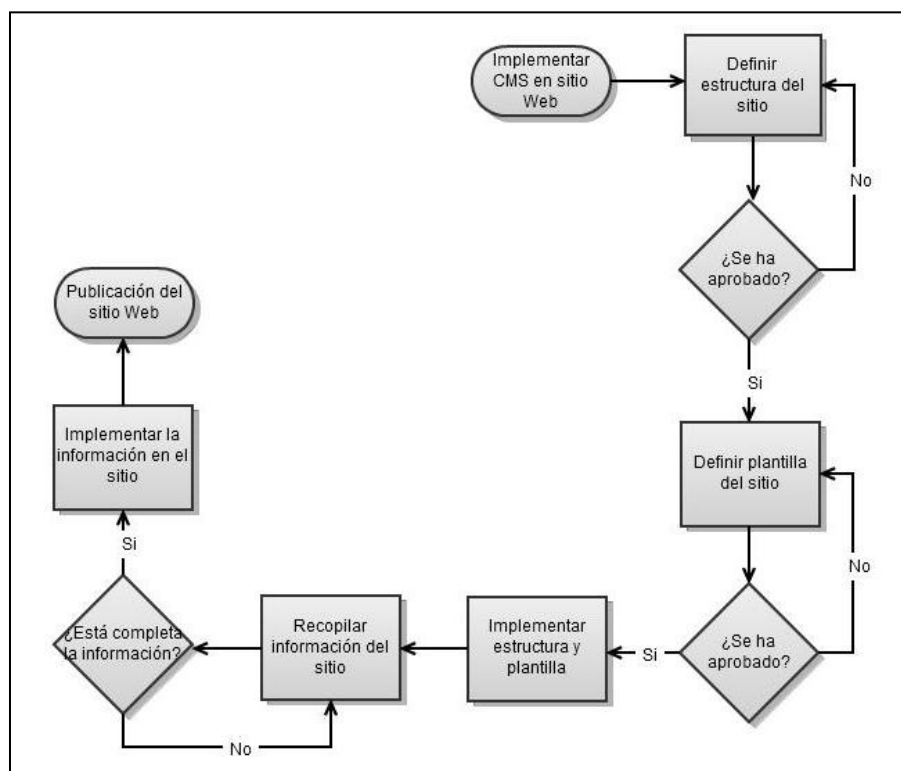
Las iteraciones se definen como proyectos pequeños que se componen por múltiples actividades, cuyo objetivo es concluir una parte de un sistema parcialmente completo. El software es integrado en cada entrega hasta obtener el producto final en la última iteración.

Una iteración es un pequeño proyecto que tiene como resultado una versión interna de cada uno de los artefactos que pueden ser generados en un proceso de desarrollo de software.

### 2.3. Presentación de la solución del proyecto

Para completar la implementación de los sitios web se aplicó el siguiente diagrama de flujo propuesto por el practicante Erick Orrego:

Figura 1. Diagrama de flujo para implementación de CMS



Fuente: elaboración propia.

Las actividades del proceso de implementación se describen en los siguientes incisos.

### **2.3.1. Definición de estructura del sitio**

La estructura del sitio se define como el esqueleto interno que poseerá el sitio independiente de la estructura de la plantilla. Esto es, los módulos y componentes que deberá poseer el sitio que se esté implementando en cierta iteración.

Los componentes son quizás las aplicaciones más importantes que juegan un papel fundamental en la gestión de contenidos del CMS Joomla. Estos son pequeños programas independientes entre sí, que están junto al core de Joomla (el corazón o núcleo del sistema), o bien se descargan aparte y posteriormente se instalan desde el panel administrador de Joomla.

Cada componente tiene su propia tabla en la base de datos de Joomla y también sus propios archivos; esto es precisamente lo que les da una independencia en el funcionamiento para que no interfieran unos con otros; además esto brinda la posibilidad de que pueden ser instalados o desinstalados en cualquier momento.

Los módulos son aplicaciones mucho más simples que los componentes y generalmente son una extensión o complemento de algún componente. Los módulos muestran información secundaria, simplificada y breve que toman de la base de datos y luego cargan sobre los laterales del sitio (en las columnas de los extremos). Pero, también tienen funciones más importantes a llevar a cabo como publicar los enlaces del menú, recoger datos de acceso mediante un formulario, etcétera.



### **2.3.2. Aprobación de la estructura del sitio**

Cuando se definió la estructura general para los sitios web, esta fue revisada y aprobada, para constatar que se había seleccionado basándose en los requerimientos de los sitio web y que cumplía con las funciones de la unidad académica que utilizaría el sitio web.

### **2.3.3. Definición de plantilla del sitio**

Antes de iniciar la implementación del primer sitio, fue necesario definir una plantilla, la cual define los colores y posicionamiento de los elementos que aparecerán dentro de cada sitio web.

#### **2.3.3.1. Colores**

Se eligió una combinación de colores adecuada que identificará al visitante de los sitios web con la Facultad de Ingeniería. Esta combinación de colores está basada en el blanco, gris, negro y azul.

#### **2.3.3.2. Selección de plantilla**

La plantilla gráfica seleccionada cumple con el requerimiento de colores descritos anteriormente. La plantilla gráfica fue provista gratuitamente por la empresa Joomla Shaper.

#### **2.3.4. Implementación de la estructura y plantilla**

La implementación de la estructura y plantilla se ejecutó directamente en el sitio web en desarrollo. Esto permitió crear la imagen que contendrá el sitio web para su posterior carga de información. En este momento, el sitio web aún seguía fuera de línea, esto, mediante una opción que proporciona Joomla para colocar el sitio en estado de mantenimiento.

#### **2.3.5. Recopilación de información a publicar**

Se realizó una recopilación de la información contenida en los sitios web que debían ser migrados. Esta información se estructuró en documentos digitales para posteriormente ser implementada en los nuevos sitios web.

#### **2.3.6. Verificación de la ortografía y gramática**

Se utilizó el corrector ortográfico y gramatical de Microsoft Word para asegurarse que el contenido había sido escrito correctamente con el objetivo de garantizar la calidad de la información que se estaba publicando.

#### **2.3.7. Migración de la información**

La migración de la información se realizó directamente en el nuevo sitio web mediante el uso de categorías para catalogar los contenidos. Toda la información se insertó por medio de artículos, el método por defecto que utiliza Joomla para publicar texto.

### 2.3.8. Publicación del sitio web

Finalmente, se publicó cada sitio web mediante 2 fases; la primera fase se ejecutó activando el sitio web desde el panel de administración de Joomla, el cual posee una opción específica para indicar si el sitio web se encuentra en mantenimiento o no; en la segunda fase debía configurarse el servidor del Centro de Cálculo e Investigación Educativa correctamente para que los sitios pudieran ser vistos desde cualquier lugar por medio de Internet.

### 2.4. Costos del proyecto

La siguiente tabla detalla los costos asociados a la adquisición de la herramienta de integración de sitios y los costos de implementación del proyecto.

Tabla I. Costo de proyecto

<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo \$</b>	<b>Subtotal \$</b>
Diseño de plantilla para sitios web	1	300,00	300,00
Componente Joomla Multi-sites	1	75,00	75,00
Implementación de sitio web	9	250,00	2 250,00
<b>Total</b>			<b>2 625,00</b>

Fuente: elaboración propia.

## 2.5. Recursos humanos utilizados

La siguiente tabla lista los recursos humanos que fueron utilizados durante la ejecución del proyecto y detalla las responsabilidades asignadas a dichos recursos humanos.

Tabla II. **Recursos humanos utilizados**

<b>Erick Orrego</b>	Estudiante responsable de llevar a cabo la Práctica Supervisada y cumplir con los objetivos propuestos para la finalización exitosa del proyecto.
<b>Webmaster</b>	Miembro de la institución quien brinda los permisos necesarios para realizar gestiones dentro del servidor web.

Fuente: elaboración propia.

## 2.6. Recursos materiales utilizados

La siguiente tabla detalla los recursos materiales que fueron utilizados durante la ejecución del proyecto, así como, las características técnicas asociadas a dichos recursos materiales.

Tabla III. **Recursos materiales utilizados**

<b>Recurso Material</b>	<b>Características</b>
Computadora	Sistema Operativo Microsoft Windows 7 <i>Professional 64 bits</i> Procesador AMD Phenom X4 3.3 GHz Memoria RAM de 4 GB Disco duro con capacidad de 500 GB
Software	FlashFXP Adobe Dreamweaver Microsoft Office Word 2007
Conexión a Internet	Velocidad de 512 Kbps

Fuente: elaboración propia.

## **2.7. Beneficios del proyecto**

Los beneficios que fueron identificados luego de culminar la migración de los sitios web administrados por el Centro de Cálculo e Investigación Educativa hacia gestores de contenido se detallan en los siguientes incisos.

### **2.7.1. Reducción de costos de operación**

Con el cambio de paradigma hacia la utilización de Gestores de Contenido, el Centro de Cálculo e Investigación Educativa puede reducir sus costos de operación ya que la administración de sitios web será llevada a cabo por cada unidad académica.

### **2.7.2. El tiempo es dinero**

El tiempo invertido por el *webmaster* en actualizar sitios podrá ser enfocado en actividades de investigación para encontrar nuevas herramientas que mejoren los procesos que el Centro de Cálculo e Investigación Educativa ejecuta dentro de sus instalaciones.

### **2.7.3. Escalabilidad**

La utilización de herramientas de código abierto, permiten escalar sistemas de manera fácil y segura. Con el nuevo paradigma, el Centro de Cálculo e Investigación Educativa podrá agregar funcionalidad a los sitios web rápidamente reduciendo el tiempo necesario para este proceso.

### **2.7.4. Estabilidad**

La utilización de herramientas de software libre sostenidas por un grupo activo de desarrolladores, representa para el Centro de Cálculo e Investigación Educativa la optimización de esfuerzos y tiempo en el proceso de mantenimiento y corrección de dichas herramientas.

## CONCLUSIONES

1. La culminación satisfactoria de este proyecto ha permitido a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala posicionar sus recursos tecnológicos en el proceso de mejora continua, demostrando que es importante la actualización y mejoramiento no sólo de la estructura física, sino también de la estructura lógica de la cual dependen la mayoría de unidades académicas, que conforman la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Utilizar herramientas prediseñadas de software libre permite a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, implementar soluciones eficaces de manera fácil y rápida. En muchos de los casos, es más factible utilizar una herramienta que es mantenida activamente por un grupo de desarrolladores enfocados en ese sólo propósito, a utilizar herramientas que no tienen el mantenimiento ni seguimiento óptimo para asegurar la calidad y seguridad de la misma.
3. La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es una entidad que posee suficiente campo para ejercer Ejercicio Profesional Supervisado. Existen muchos aspectos y procesos que pueden ser simplificados mediante la implementación de sistemas informáticos y, al simplificar estos procesos, la Facultad de Ingeniería puede mejorar toda su infraestructura de operación, reduciendo costos, así como, optimizando el tiempo, siendo este último, uno de los factores en los cuales la Facultad de Ingeniería se encuentra con más deficiencias.

4. Se realizó un pacto verbal con el Centro de Cálculo e Investigación Educativa en el cual el practicante se comprometía a realizar la migración de cuatro sitios web que no estuvieran incluidos en el anteproyecto. La ejecución de este pacto verbal permitió sobrepasar los objetivos del proyecto agregando valor al mismo.
  
5. El Centro de Cálculo e Investigación Educativa es una institución que cuenta con personal e infraestructura limitada; no obstante, otorgaron al practicante todo el apoyo posible para finalizar el proyecto de migración cumpliendo con los objetivos propuestos en el anteproyecto.



## RECOMENDACIONES

1. Crear un plan de capacitación para entrenar a personal de las distintas unidades académicas en el uso y administración de sus sitios web, con el objetivo de optimizar los tiempos de actualización de los mismos.
2. Implementar soluciones de Service Desk basadas en ITIL para optimizar el tiempo de atención técnica requerida por los practicantes que implementen o desarrollen futuros proyectos dentro del Centro de Cálculo e Investigación Educativa.
3. Crear un plan para promover el uso de las redes sociales dentro de las unidades académicas, con el objetivo de mostrar las bondades de estas herramientas gratuitas y su gran eficacia para compartir información.
4. Implementar un sistema de manejo de tickets para dar seguimiento a problemas técnicos identificados dentro del Centro de Cálculo e Investigación Educativa. Esto permitirá crear una base de datos de problemas y soluciones para evitar trabajar en un mismo error reiteradas veces. Adicionalmente, funcionará como una métrica para medir con qué efectividad están siendo solucionados los problemas técnicos que surgen dentro de esta institución.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Ayllapan, Walter Ulises. *Joomla OS* [en línea]. <<http://www.joomlaos.net>>. [Consulta: 6 de marzo de 2011].
2. *Edu Joomla* [en línea]. <<http://www.edujoomla.es>>. [Consulta: 24 de mayo de 2012].
3. Edwin2Win. *JMS Multi-sites* [en línea]. <<http://www.jms2win.com>>. [Consulta: 1 de marzo de 2011].
4. JACOBSON, Ivar. *El proceso unificado de desarrollo de software*. Boston: Addison-Wesley, 2000. 464 p. ISBN: 978-8478290369.
5. *Joomla.org* [en línea]. <<http://www.joomla.org>>. [Consulta: 1 de marzo de 2011].
6. Joomla Spanish. *Centro de ayuda de Joomla Spanish* [en línea]. <<http://ayuda.joomlaspanish.org/>>. [Consulta: 4 de octubre de 2011].
7. LARMAN, Craig. *Agile and iterative development: a Manager's Guide*. Boston: Addison-Wesley Professional, 2003. 368 p. ISBN: 978-0131111554.

8. Wikipedia. *Joomla!* [en línea]. <<http://es.wikipedia.org/wiki/Joomla!>>. [Consulta: 5 de abril de 2011].

## **APÉNDICES**



Apéndice 1. **Sitio web de Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas antes de migración**



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas

Área Administrativa | Acerca de CESEM | Áreas de CESEM

Inicio > **Actividades 2009**

**ACTIVIDADES 2009**

- SEMINARIO TALLER  
**"RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL EN LA MINERIA"**  
Hotel Casa Ariana, Enero 2009
- "Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Objetivos de Desarrollo Sostenible"  
**Prof. José Luis Montalvo – España**
- "La industria Metal-mecánica en Iberoamérica, Retos y Oportunidades"  
**Ing. Héctor Villalba – Bolivia**
- "Aplicaciones de la Nanotecnología en la mejora de la Minería"  
**Prof. José Manuel Guisan Seijas - España**  
El día miércoles, 25 de febrero de 2009, 9:00 am, Auditorio Central, USAC

Enlaces de Interés

- Facultad de Ingeniería
- Biblioteca de Ingeniería

Fuente: <http://cesem.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 2. **Sitio web de Estudios Superiores de Energía y Minas después de migración**



Fuente: <http://cesem.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.



Apéndice 3. **Sitio web de Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS antes de migración**

The image shows a screenshot of a website. At the top left is a circular logo with the word 'INGENIERIA' and 'USAC' below it. To the right, the text reads 'Universidad de San Carlos de Guatemala', 'Facultad de Ingeniería', and 'Ejercicio Profesional Supervisado'. Below this is a navigation menu with tabs: 'Área Administrativa', 'Nosotros', 'Prácticas Iniciales', 'Prácticas Intermedias', 'Prácticas Finales', 'EPS', and 'Seminarios'. On the left side, there is a large circular emblem of the University of San Carlos and a section titled 'Enlaces de Interés' with links to 'Facultad de Ingeniería', 'Biblioteca de Ingeniería', and 'Universidad de San Carlos de Guatemala'. The main content area on the right has a 'Inicio' header, followed by 'Información:' with contact details for Roxana Alvarado and attention hours. Below that is 'Noticias:' with a Facebook icon and the text 'Ahora estamos en facebook:' and 'Eps Ingeniería USAC y Epscivil USAC'. At the bottom, it says 'Programa del Ejercicio Profesional Supervisado' and 'EPS se divide en tres áreas, las cuales se detallan a continuación.' followed by 'Área de Industria:' and a bulleted list: 'Ingeniería Química' and 'Ingeniería Mecánica'.

Fuente: <http://eps.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 4. **Sitio web de Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS después de migración**



Fuente: <http://eps.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 5. Sitio web de Área de Estadística antes de migración

The screenshot displays the website interface for the Statistics Area of the Faculty of Engineering at USAC. The top navigation bar includes links for 'USAC', 'Ingeniería', 'Noticias', and 'Investigación'. Below this is a banner image showing students in a classroom setting. A secondary navigation bar contains 'Acerca de la Escuela', 'Acerca del Área', 'Cursos del Área', and 'Horario de Cursos'. The left sidebar, titled 'Enlaces de Interés', lists 'Ingeniería', 'Biblioteca de Ingeniería', and 'Escuela de ciencias'. The main content area is titled 'Misión, Visión y Objetivos del Área de Estadística' and includes a red line graph. The 'Misión' section states the goal is to conduct the learning of Statistical Theory and ensure students acquire basic knowledge from professional courses, as well as to train them for the application of these skills. The 'Objetivos' section lists three goals: 'Formar' students in Probability and Statistics theory, 'Mediar' in the learning of Probability theory for academic excellence, and 'Fomentar' the knowledge and application of Probabilities as a fundamental tool for solving problems. It also mentions 'Procurar' the updating of programs and 'Fomentar' the elaboration of research work as a basis for a statistical process.

Fuente: <http://destadistica.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 6. Sitio web de Área de Estadística después de migración



Fuente: <http://destadistica.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 7. **Sitio web de Escuela de Ingeniería Mecánica antes de migración**

**EIM**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica**

INFORMACIÓN GENERAL | ÁREAS DE LA CARRERA | GUÍA AL ESTUDIANTE | HORARIOS

**ENLACES DE INTERÉS**

- Agencia de acreditación
- Biblioteca Central – USAC
- Clínica médica de ingeniería
- Colegio de Ingenieros
- Directorio telefónico ingeniería
- Registro y estadística
- Unidad de EPS

**CAMPUS VIRTUAL**

Carnet/Usuario

Contraseña

**Ingresar**

Recordar contraseña  
Inscribirse en campus

**PARA TODOS LOS LABORATORIOS DE MECANICA**

Es obligatorio el uso de casco color blanco, bata color verde

**Bienvenidos**

Este es el nuevo portal de la Escuela de Ingeniería Mecánica con datos actualizados, en camino hacia la acreditación!!

Información, consultas o sugerencias a: [web.emecanica@usac.edu.gt](mailto:web.emecanica@usac.edu.gt)

**Escuela de Ingeniería Mecánica en busca de Acreditación**

Como parte del mejoramiento de la calidad educativa de la Universidad de San Carlos, la Escuela de Ingeniería Mecánica aspira al nivel regional que otorga la Agencia Centroamericana de Acreditación de Ingeniería -ACAAI-.

Fuente: <http://emecanica.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 8. **Sitio web de Escuela de Ingeniería Mecánica después de migración**



The image shows a screenshot of the website for the Escuela de Ingeniería Mecánica (FIUSAC). The header features the FIUSAC logo and the text 'Escuela de Ingeniería Mecánica'. Below the header is a navigation menu with the following items: 'Inicio' (highlighted in blue), 'Información General', 'Áreas y Cursos', 'Guía del Estudiante', and 'Co'. The main content area displays the title 'Escuela de Ingeniería Mecánica' followed by 'Información General de Asignación'. A notice begins with 'Atención: Antes de asignarse alguno de los laboratorios de Ingeniería Mecánica tome en cuenta lo siguiente'. It states that due to the accreditation process, it is important and mandatory for all students to have the following items:

- 1 bata color verde
- 1 botas industriales punta de acero no importa el color
- 1 casco.

For more information on the colors of the helmet and lab coat, users are directed to contact the secretary or the coordination of the laboratories.

Fuente: <http://emecanica.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 9. Sitio web de Escuela de Ciencias antes de migración

USAC | Ingeniería | Noticias | Investigaciones

$\int x^2 + 3x + 6 dx$

# Universidad de San Carlos - Facultad de Ciencias

Escuela de Ciencias

Consideraciones | Fechas de Exámenes | Carreras | Horario de Cursos

Inicio

Primer Ingreso

Fechas de Exámenes

Carreras

Matemática para Ingeniería

Física para Ingeniería

Lenguaje para Ingeniería

Horario de Cursos

Contáctenos

**Enlaces de Interés**

Biblioteca de Ingeniería

Biblioteca Central

Periódico Facultad

Colegio de Ingenieros

## Escuela de Ciencias

**E**l conocimiento de los convenios de escritura, matemático, los conceptos de variable y representación de problemas, las ideas de transformación y equivalencia, el reconocimiento de la proporcionalidad directa o inversa, el real, tanto en matemática como en física, son las herramientas necesarias para tener éxito en los estudios de ingeniería. La matemática y la física como la sola aplicación de fórmulas generalmente lleva al fracaso, tanto en las pruebas específicas de matemática y física, que son la columna vertebral de la ingeniería. El reconocimiento de formas, hechos y datos ya usados con nuevas, la capacidad de expresarlas mediante figuras y la interpretación de sus resultados, de acuerdo con el contexto en ingeniería.

**C**on el propósito de ayudarlo a enfatizar y guiar sus consideraciones anteriores, le presentamos el listado de temas para mostrar que es competente y capaz. Los temas tienen en cuenta lo siguiente: algunos de los temas se refieren a recordar datos importantes -sin marca en el listado-; otros a modificar, usar, reconocer anteriores formas, hechos y...

Fuente: <http://ciencias.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 10. Sitio web de Escuela de Ciencias después de migración



Fuente: <http://ciencias.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.



Apéndice 11. Sitio web de Control Académico antes de migración

Unidad de Control Académico

Control Académico | Acerca del Área | Información importante | Horario de C

Inicio

Horario de Oficinistas

Contáctenos

Enlaces de Interés

Ingeniería

Biblioteca de Ingeniería

Escuela de ciencias

Inicio > Misión, Visión y Objetivos

### MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS DE CONTROL ACADÉMICO

**MISIÓN:**

Ejecutar, de la mejor manera posible y de acuerdo a la normativa académica estudiantil, desde que ingresa por primera vez los estudiantes de las 13 carreras existentes en la Facultad de Ingeniería.

**VISIÓN:**

Un procesamiento ordenado de los datos e información que permita día a día mejorar a las que asisten en busca de soluciones, implementar los procesos generales para dicha información.

**OBJETIVOS:**

1. Obtener, reunir, conservar e informar todos los datos del estudiante, así como control del procesamiento de expedientes de los estudiantes de Ingeniería.
2. Aprender y ejecutar todas las normas, reglamentos y procedimientos existentes que sean pertinentes a las causas académicas y catedráticas.

Actualización: Abril 2008.

Fuente: <http://academicoc.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 12. **Sitio web de Control Académico después de migración**



Fuente: <http://academicoc.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 13. **Sitio web de Área de Social Humanística antes de migración**

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería - Depto. de S

Acerca de la Escuela    Acerca del Área    Cursos del Área    Horario de Cur

Inicio  
Cursos del Área  
Horario de Cursos  
Contáctenos

**Enlaces de Interés**

Ingeniería  
Biblioteca de Ingeniería  
Escuela de ciencias

Inicio > **Misión, Visión y Objetivos**

**MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS DE SOCIAL**

**MISIÓN Y VISIÓN**

**MISIÓN:**  
Proporcionar al esudiante de la Facultad de Ingen pasado histórico de la sociedad guatemalteca, ponie históricos fundamentales que han determinado y actuales de nuestro país.

**VISIÓN:**  
Coadyuvar a la formación de un profesional con ad conozca e interprete globalmente los aspectos histórico que manifiesta una actitud científica y responsable de

**OBJETIVOS**

1. Contribuir a alcanzar los fines y objetivos de la U Facultad de Ingeniería.
2. Cumplir con lo establecido en los estatutos de la artículo 110 que literalmente dice "**Para obtener su tener un mínimo de estudios humanísticos y d permitirá la graduación de un universitario que básico y medio nacional. Las escuelas facultivas expresa dichos estudios en relación con los proble**
3. Proporcionar los conocimientos teóricos indispen

Fuente: <http://dsocialh.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 14. **Sitio web de Área de Social Humanística después de migración**



Fuente: <http://dsocialh.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 15. **Sitio web de Congresos Estudiantiles antes de migración**



Fuente: <http://congresos.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 16. Sitio web de Congreso Estudiantiles después de migración



Fuente: <http://congresos.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 17. Sitio web de Área de Idioma Técnico antes de migración

*Área de Idioma Técnico*

Inicio	Misión y Visión	Objetivos	Cursos de Inglés	Horario de cursos	Exámenes
--------	-----------------	-----------	------------------	-------------------	----------

[Campus Virtual](#)

[Dejar mensaje](#)

[Políticas del área](#)

[Plan de reestructuración](#)

[Perfil del estudiante](#)

**Enlaces de Interés**

[Biblioteca Central](#)

[Biblioteca de Ingeniería](#)

[Periodico-Noticias](#)

### Sitio de Área de Idioma Técnico de la Facultad de Ingeniería

Bienvenido al sitio del Área de Idioma Técnico, cuyo objetivo es proporcionar información a los estudiantes, sobre las diferentes actividades que se realizan en el área.

Debido a que la formación profesional de los ingenieros no solo requiere conocimientos sino habilidades para ejercer un trabajo, los cursos de Idioma Técnico cumplen su cometido ya que el programa es hacia la enseñanza del idioma inglés y no solo una herramienta en el campo de trabajo.

La utilización del idioma inglés en la industria cada vez adquiere mayores efectos de los tratados de libre comercio y en general implica no solo tener el conocimiento del idioma inglés sino también la habilidad para comunicarse en inglés. Esta especialización brindará al estudiante de Ingeniería de la Universidad de San Carlos una ventaja competitiva laboral no solo guatemalteco sino a nivel internacional.

Responsable del área Inga. Soraya Martínez

Fuente: <http://dingles.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 18. **Sitio web de Área de Idioma Técnico después de migración**



Fuente: <http://dingles.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.



Apéndice 19. Sitio web de India-Guatemala ITECoE antes de migración

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
India-Guatemala IT Education Centre

Visión Misión Quiénes Somos Se

Inicio

In

IT Education C

**Nuestra Historia**

Como parte de las iniciativas de cooperar en el educación tecnología de la región, con el fin de de la India anuncio en febrero de 2005 la realiz el Sistema de Integración Centroamericana Educational Centres en los países miembros de H.E. Mrs. Primrose Sharma, Embajador de India y el Gobierno de Guatemala acordaron los términos grande de Centro América, un centro para la ca de los actores dominantes en TI del mundo. Ciencias y Tecnología (CONCYT) para encontrar del CONCYT, el Sr. Hector Centeno asigno a universidades del país fueron tomadas en con Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) reputación como universidad estatal nacional. ubicada en la ciudad de Guatemala, Guatemala institución educativa con departamentos de ens

USAC ofrece programas de grado y pregrado Ciencias de la Computación. Durante la última

Enlaces de Interés

- Facultad de Ingeniería
- Biblioteca de Ingeniería
- Universidad de San Carlos de Guatemala

Fuente: <http://itcoe.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 20. **Sitio web de India-Guatemala ITECoE después de migración**



Fuente: <http://itcoe.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 21. Sitio web de Oficina de Lingüística antes de migración



Fuente: <http://linguistica.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 22. Sitio web de Oficina de Lingüística después de migración



The image shows a screenshot of the website for the Oficina de Lingüística (FIUSAC). The header features the logo "FIUSAC Oficina de Lingüística" in a large, bold, black font. Below the logo is a navigation menu with five items: "Inicio" (highlighted in a blue box), "Objetivos", "Examen Público", "Trabajo de graduación", and "Trámite d".

On the left side, there is a section titled "MATERIAL DE APOYO" with a list of links:

- Normas ISO 690
- Uso de mayúsculas
- Signos, símbolos y siglas
- Correctores de estilo no recomendados

On the right side, there is a section titled "Oficina de Lingüística" with a sub-heading "Procedimiento para Oficina de Lingüística". The text below reads:


Trabajos de Graduación, una nueva forma de atención a los estudiantes que por PRIMERA VEZ necesiten REVISIÓN de estilo en la Oficina de Lingüística la asignación de un revisor externo. Este profesional revisa la gramática, estilo, redacción, y diagramación del trabajo y a su vez el cumplimiento del formato normativo se encuentra en la página de la Facultad, en el link "Formato de trabajos de graduación" revisado por el revisor de estilo.

El revisor externo tiene la autorización de cobrar Q. 400.00

Fuente: <http://linguistica.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 23. Sitio web de Escuela Técnica antes de migración



 Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela Técnica

Reseña Histórica | Sobre Escuela Técnica | Salones importantes | Información de Pagos | Horario Curso Vacaciones

 Inicio

**NOTICIAS**

**ASIGNACIÓN DE CURSO DE VACACIONES**

La facultad de Ingeniería te informa que para la asignación debes seguir los siguientes pasos:

- Ingresar a la página de Ingeniería: [www.ingenieria-usac.edu.gt](http://www.ingenieria-usac.edu.gt)
- Elegir tus cursos
- Imprimir la boleta de pago que automáticamente genera la facultad de ingeniería
- Realizar el pago de Banrural
- Fotocopiar el comprobante de pago y presentar el comprobante de asignación

FECHAS DE PAGO : del 26 al 31 de mayo

**IMPORTANTE:**

Con tu Usuario y Pin de la página de ingeniería, con la clave de apertura de tus cursos: [www.ingenieria-usac.edu.gt](http://www.ingenieria-usac.edu.gt)

Los estudiantes de otras Facultades o Centros Regionales y los de otras Universidades pagan cuotas triples

**PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN: Vía Internet y Acreditación**

Enlaces de Interés

- Facultad de Ingeniería
- Biblioteca de Ingeniería
- Universidad de San Carlos de Guatemala

Fuente: <http://etecnica.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 24. **Sitio web de Escuela Técnica después de migración**



Fuente: <http://etecnica.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 25. **Sitio web de Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica antes de migración**

The image shows a screenshot of a website for the 'Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica' at the 'Universidad de San Carlos de Guatemala'. The header features the university's logo on the left and the text 'Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica' on the right. Below the header is a navigation menu with four items: 'Acerca de la Escuela', 'Acerca de la Carrera', 'Pensum de Estudios', and 'Personal Docente'. The main content area is divided into a left sidebar and a main right section. The sidebar contains a list of links: 'Inicio', 'Áreas de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica', 'Áreas de la Carrera de Ingeniería Eléctrica', 'Áreas de la Carrera de Ingeniería Electrónica', 'Horario de Cursos', 'Laboratorio de Electrotecnia', 'Laboratorio de Electrónica', 'Contáctenos', and 'Enlaces de Interés'. The 'Enlaces de Interés' section lists: 'Facultad de Ingeniería', 'Biblioteca de Ingeniería', 'Biblioteca Central', 'Periódico Facultad', 'Colegio de Ingenieros', and 'Área de Empleos'. The main right section has a sub-header 'Inicio' and a large heading 'Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica'. Below this is a paragraph of text: 'La creación de la Escuela fue aprobada por el Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala el 15 de agosto de 1967. Inició sus labores a principios del mes de septiembre de 1967, bajo la dirección del Ingeniero Rodolfo Koenigsberger, siendo Decano de la Facultad de Ingeniería. Posteriormente en 1988 se creó la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.' To the right of this text is a photograph of a man in a suit and tie, likely a faculty member or administrator.

Fuente: <http://eime.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.

Apéndice 26. **Sitio web de Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica después de migración**



Fuente: <http://eime.ingenieria-usac.edu.gt>. Consulta: 10 de abril de 2012.