



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

**SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y
ACADÉMICOS DEL ITCOE PARA EL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE IT,
PARA LA POBLACIÓN GUATEMALTECA**

Gustavo Arnoldo Ayapán Vargas

Jorge Andrés Yass Coy

Asesorados por el Ing. Miguel Marín de León

Guatemala, octubre de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y
ACADÉMICOS DEL ITCOE PARA EL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE IT,
PARA LA POBLACIÓN GUATEMALTECA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

GUSTAVO ARNOLDO AYAPÁN VARGAS

JORGE ANDRES YASS COY

ASESORADO POR EL ING. MIGUEL MARÍN DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

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 Pérez Turk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

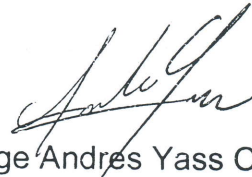
En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ACADÉMICOS DEL ITCOE PARA EL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE IT, PARA LA POBLACIÓN GUATEMALTECA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha enero de 2010.



Gustavo Arnoldo Ayapan Vargas



Jorge Andres Yass Coy



Guatemala 21 de Mayo del 2011

Ingeniera
Nora Ileana Sarmientos
Directora Unidad EPS
Facultad de Ingeniería
USAC

Respetable Ingeniera Sarmientos:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo final de graduación de los estudiantes **GUSTAVO ARNOLDO AYAPAN VARGAS** y **JORGE ANDRES YASS COY** titulado "**Seguimiento de la administración de los procesos operativo y académicos del ITCoE para el desarrollo de los conocimientos de IT para la población guatemalteca**", y a mi criterio, el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo.

Agradeciendo su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme.

Atentamente,

Miguel Marín de León
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS
COL. 8312

Miguel Marín de León
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Asesor del proyecto



Guatemala, 31 de mayo de 2011.
REF.EPS.DOC.460.05.2011.

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

Estimado Ingeniero Perez Turck.

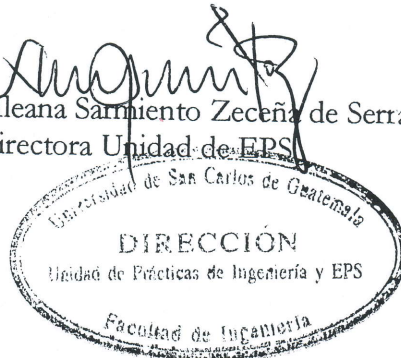
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ACADÉMICOS DEL ITCoE PARA EL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE IT PARA LA POBLACIÓN GUATEMALTECA”**, que fue desarrollado por los estudiantes universitarios **Gustavo Arnoldo Ayapán Vargas carné No. 200412831** y **Jorge Andrés Yass Coy Carné No. 200413054** quienes fueron debidamente asesorados por el Ing. Miguel Marín de León y supervisados 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 Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS



NISZ/ra



Guatemala, 31 de mayo de 2011.
REF.EPS.DOC.720.05.2011.

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) de los estudiantes universitarios de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Gustavo Arnoldo Ayapán Vargas** carné No. 200412831 y **Jorge Andrés Yass Coy** Carné No. 200413054 procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ACADÉMICOS DEL ITCoE PARA EL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE IT PARA LA POBLACIÓN GUATEMALTECA"**.

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

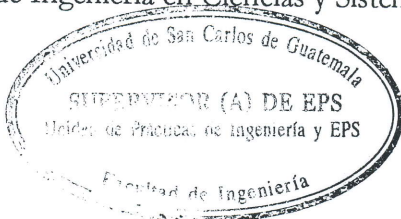
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

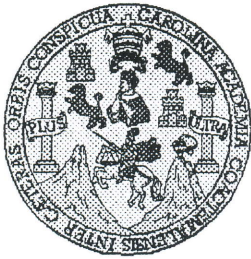
Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

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

FFAPdM/RA





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

Guatemala, 13 de Julio de 2011

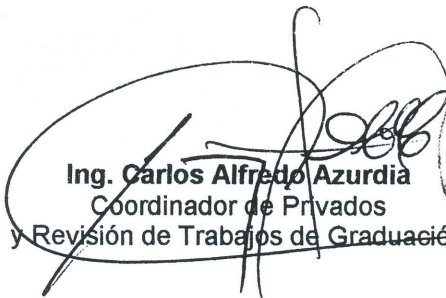
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

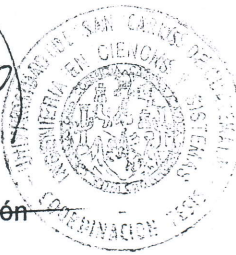
Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS de los estudiantes **GUSTAVO ARNOLDO AYAPAN VARGAS** carné 2004-12831 y **JORGE ANDRÉS YASS COY** carné 2004-13054 titulado: "SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ACADÉMICOS DEL ITCOE PARA EL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE IT PARA LA POBLACIÓN GUATEMALTECA", 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 INGENIERIA
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, de trabajo de graduación titulado "SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ACADÉMICOS DEL ITCOE PARA EL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE IT, PARA LA POBLACIÓN GUATEMALTECA", presentado por los estudiantes GUSTAVO ARNOLDO AYAPÁN VARGAS Y JORGE ANDRÉS YASS COY, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



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

Guatemala, 06 de octubre 2011



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: **SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ACADÉMICOS DEL ITCOE PARA EL DESARROLLO DE LOS CONOCIMIENTOS DE IT, PARA LA POBLACIÓN GUATEMALTECA** presentado por los estudiantes universitarios **Gustavo Arnoldo Ayapán Vargas y Jorge Andrés Yass Coy**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, octubre de 2011

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la salud y la vida para poder llegar a este momento.
- Mis padres** Eduardo Ayapán y Rosa Anabella Vargas, por todo el apoyo y paciencia que me han tenido, y los consejos a pesar de todo siempre han estado a mi lado dándome su cariño.
- La comunidad** Amigos de la Facultad de Ingeniería, a cada uno por su amistad y por el apoyo brindado en cada momento durante la carrera y por ser partícipes de tantos recuerdos, buenos y malos dentro y fuera de la universidad.
- Inga. Miriam Rubio** Por el apoyo brindado durante el desarrollo de mi EPS y por la confianza depositada en mi persona al trabajar con ella.

Gustavo Ayapán

ACTO QUE DEDICO A:

- Mis padres** Jorge Yass y Olga Coy por haberme dado la oportunidad de estudiar, por todo su apoyo, su paciencia, su fe inquebrantable y su aliento para seguir adelante.
- Mis hermanos** Laura y David Yass, por su cariño, amor y apoyo.
- Mis abuelas** Francisca Soto (q.e.p.d.) y Margarita Ochoa, por todo su amor, porque nunca dudaron, por el ejemplo que me dieron de no abandonar jamás, y trabajar siempre de la mejor manera posible, hasta las últimas instancias.
- Mis tíos y primos** Por su cariño y apoyo.
- Mis amigos** Jorge de León y Evelyn Hernández, por haber sido mi soporte en las dificultades, por su escucha y sus consejos. A Roberto Roquel, por todos sus consejos y su ayuda a lo largo de la carrera.

La Comunidad

Amigos de la Facultad de Ingeniería, porque sin ustedes, no hubiera sido posible culminar. Por todas y cada una de las vivencias que tuvimos, por todos los buenos y malos momentos, por todo su apoyo, sus risas, sus lágrimas, sus consejos y regaños.

Jorge Yass

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
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
1.2. Manejo de procesos basado en la metodología del TCS	3
1.2.1. Misión	3
1.2.2. Visión.....	3
1.2.3. Servicios que realiza	3
1.2.4. Descripción de las necesidades	4
1.2.5. Priorización de las necesidades	5
1.2.6. Plan de contingencia	6
2. FASE TÉCNICO-PROFESIONAL.....	9
2.1. Generación de reportes administrativos	9
3. FASE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	19
3.1. Apertura de nuevos cursos.....	19
3.1.1. Curso: técnicas básicas de programación.....	19
3.1.2. Curso: Java Basic.....	20
3.1.3. Curso: Linux intermedio.....	21

3.2.	Creación de nuevos cursos.....	21
3.2.1.	Linux intermedio.....	21
3.3.	Proceso de evaluación de los instructores.....	23
4.	DESARROLLO DE UN <i>SOFTWARE</i> PARA LA TOMA DE DATOS Y GENERACIÓN DE ESTADÍSTICAS DEL ITCOE Y OTROS CENTROS DE ACCESO A LA INFORMACIÓN.....	25
4.1.	Justificación.....	25
4.2.	Análisis.....	26
4.2.1.	Lógica del negocio.....	26
4.2.2.	Requerimientos iniciales.....	27
4.2.3.	Análisis legal.....	28
4.2.4.	Análisis económico.....	28
4.2.5.	Análisis técnico.....	28
4.2.6.	Diagrama de casos de uso.....	29
4.3.	Diseño.....	29
4.3.1.	Arquitectura del sistema.....	29
4.3.2.	Diseño de la base de datos.....	31
4.4.	Desarrollo.....	32
4.4.1.	Herramientas.....	32
4.4.2.	Metodología de desarrollo.....	32
5.	RESULTADOS ADMINISTRATIVOS.....	49
5.1.	Resultados del primer semestre 2010.....	49
5.1.1.	Resumen de datos administrativos.....	49
5.1.2.	Gráficas comparativas.....	50
5.2.	Resultados de Escuela de Vacaciones.....	55
5.2.1.	Resumen de datos administrativos.....	55
5.3.	Resultados del segundo semestre 2010.....	57

5.3.1.	Resumen de datos administrativos.....	57
5.3.2.	Gráficas comparativas.....	58
CONCLUSIONES		71
RECOMENDACIONES.....		73
BIBLIOGRAFÍA.....		75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de casos de uso.....	29
2.	Diagrama de despliegue	30
3.	Diseño de base de datos	31
4.	Pantalla de bloqueo	34
5.	Estado de las computadoras.....	35
6.	Ingreso de tiempo solicitado y generación de código de acceso	36
7.	Código generado.....	37
8.	Creación, modificación y eliminación de personas que llevarán el curso	38
9.	Creación, modificación y eliminación de cursos que serán impartidos.....	40
10.	Creación, modificación y eliminación de los módulos en los que serán clasificados los cursos.....	40
11.	Creación, modificación y eliminación de los rangos de edad.....	41
12.	Creación, modificación y eliminación de las escolaridades.....	42
13.	Ingreso del rango de fechas para la generación de reportes	43
14.	Selección de fechas para generación de reportes	44
15.	Reporte generado	45
16.	Presentación realizada en el Centro de TIC'S con los representantes de SENACYT	46
17.	Presentación realizada en el Centro de TIC'S con los representantes de SENACYT	47

18.	Presentación realizada en el Centro de TIC'S con los representantes de SENACYT	48
19.	Porcentaje de uso Lab. 1 primer semestre 2010	50
20.	Porcentaje de uso Lab. 2 segundo semestre 2010.....	51
21.	Porcentaje de uso del ITCoE, primer semestre 2010	52
22.	Porcentaje de uso Escuela de Sistemas, primer semestre2010.....	53
23.	Porcentaje de uso SAE/SAP, primer semestre 2010	53
24.	Porcentaje de uso Maestría, primer semestre 2010	54
25.	Porcentaje de uso Rectoría, primer semestre 2010.....	54
26.	Promedio de uso de laboratorios por el ITCoE y otrasentidades, primer semestre 2010	55
27.	Porcentaje de uso de Lab. 1, segundo semestre 2010.....	58
28.	Porcentaje de uso de Lab. 2, segundo semestre 2010.....	59
29.	Porcentaje de uso del ITCoE, segundo semestre 2010.....	60
30.	Porcentaje de uso de Escuela de Ingeniería en Ciencias ySistemas,segundo semestre 2010	61
31.	Porcentaje de uso SAE/SAP, segundo semestre 2010	61
32.	Porcentaje de uso Maestría, segundo semestre 2010.....	62
33.	Porcentaje de uso Rectoría, segundo semestre 2010	62
34.	Promedio de uso de los laboratorios por el ITCoE y otrasentidades, segundo semestre 2010	63
35.	CCD de Sololá	64
36.	Pruebas realizadas durante la instalación del <i>software</i>	65
37.	Pruebas realizadas durante la instalación del <i>software</i>	66
38.	Vista de la pantalla que bloquea las Pc's que utilizarán losclientes....	67
39.	Vista de la pantalla que bloquea las Pc's que utilizarán losclientes....	68
40.	Vista de la pantalla que bloquea para el ingreso deltiempo solicitadoy generación de código para el cliente.....	69
41.	Vista del salón donde se instaló el <i>software</i>	70

TABLAS

I.	Estado de cursos impartidos	10
II.	Estado de cursos impartidos	11
III.	Cursos impartidos en el laboratorio	12
IV.	Estado de uso de los laboratorios	13
V.	Estado de uso del laboratorio 2	13
VI.	Porcentaje de uso de los laboratorios	14
VII.	Desglose y porcentaje de los distintos entes que utilizan los laboratorios.....	15
VIII.	Utilización de los <i>trainer's</i>	16
IX.	Resumen del uso de <i>trainer's</i>	16
X.	Detalle de curso impartidos por cada <i>trainer</i>	17
XI.	Detalle del porcentaje que utiliza cada entidad	18
XII.	Tabla de contenido del curso de Linux Intermedio	22
XIII.	Resume datos administrativos.....	49
XIV.	Resumen administrativo, escuela de vacaciones, julio 2010.....	56
XV.	Resumen datos administrativos de julio a octubre 2010	57

GLOSARIO

<i>Assignment</i>	Evaluación de tipo teórico práctica, la cual es efectuada al estudiante sobre los contenidos de un curso específico dentro del ITCoE.
<i>Centre Manager</i>	Persona a cargo de la Dirección y administración dentro del ITCoE.
<i>Courses Administrator</i>	Persona a cargo de la revisión, seguimiento y control de los contenidos de los cursos impartidos. Es responsable de la mejora continua del material didáctico del ITCoE.
<i>Courseware</i>	Documento bibliográfico de apoyo para el estudiante de un curso en específico. Generalmente los estudiantes tienen acceso a la versión impresa y la versión digital es utilizada por el personal del ITCoE.

<i>DropOut</i>	Número de deserciones de estudiantes aplicado a un curso específico.
<i>ECCSS</i>	Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
<i>Evaluation Forms</i>	Formulario utilizado para tener un control de asistencia, punteo y conformidad de nota del estudiante en relación a una tarea o examen.
<i>Feedback Session</i>	Sesión donde el Instructor Técnico da una retroalimentación a los estudiantes de forma individual sobre las evaluaciones realizadas hasta el momento.
<i>Final Module Tests</i>	Pruebas finales de carácter teórico para cada módulo de un curso en específico.
<i>Handbook</i>	Documento que guía al instructor en las sesiones prácticas de un curso. Este contiene ejemplos resueltos y ejercicios propuestos para ser utilizados durante las sesiones de laboratorio.

***Home
Assignments***

Tareas con complejidad alta, son asignadas a los estudiantes de un curso para que las resuelvan en sus casas. Estas tareas son preparatorias para los *Assignments* y refuerzan el contenido visto, tanto en las clases teóricas como prácticas.

Homeworks

Tareas con complejidad baja, son asignadas a los estudiantes de un curso para que las resuelvan en sus casas. Estas tareas son preparatorias para los *Assignment* y refuerzan el contenido visto, tanto en las clases teóricas como prácticas.

***Instructor
Guideline (IG)***

Documento que utiliza un instructor para impartir un curso. El documento contiene en detalle los objetivos, pre requisitos, módulos, contenidos, planificación, ponderación, criterio de evaluación e instrucciones de ejecución de las actividades a realizar para un curso específico.

IPC1

Introducción a la Programación y Computación 1. Curso de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

IPC2	Introducción a la Programación y Computación 2. Curso de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.
ITCoE	<i>Information Technology Education Centre of Excellence.</i> En español, Centro de Excelencia en Educación de Tecnologías de la Información.
<i>Module Breakup Form</i>	Forma donde se define la organización de los módulos de un curso. Se utiliza dentro del IG, ya que especifica el número de sesiones teóricas y prácticas para cada uno de los módulos que conforman un curso.
<i>Module Evaluation Form</i>	Es la forma que describe la ponderación de cada actividad para cada uno de los módulos que conforman un curso. Forma parte del contenido de un IG.
<i>SelfStudy Assignments</i>	Tareas con alta carga de auto estudio que sirven de refuerzo de los contenidos vistos en clase y laboratorio de un curso específico en el ITCoE.

<p><i>Self Study Assignment Detail Form</i></p>	<p>Forma que detalla los objetivos, ejecución, criterio de evaluación y material de apoyo de los <i>Self Study Assignments</i>. Se utiliza dentro de un IG para un curso específico.</p>
<p><i>Seminars</i></p>	<p>Seminarios donde el estudiante investiga un tema relacionado con el curso y posteriormente exponen sus conclusiones acerca del mismo.</p>
<p><i>Seminars Conduct Details</i></p>	<p>Forma que detalla los objetivos, ejecución, criterio de evaluación y tiempo de exposición de los <i>Seminars</i>. Se utiliza dentro de un IG para un curso específico.</p>
<p><i>Session</i></p>	<p>Clase presencial impartida por el instructor de un curso en específico dentro de las instalaciones del ITCoE.</p>
<p><i>Session Breakup</i></p>	<p>Muestra detalladamente el contenido y planificación de todas las sesiones teóricas y prácticas que conforman un curso en específico.</p>

<i>Session Detail Form</i>	Forma donde se muestra la programación de sesiones teóricas y prácticas para cada uno de los módulos que conforman un curso dentro del ITCoE.
<i>Short Tests</i>	Pruebas cortas de complejidad media efectuadas a los estudiantes de un curso. Se utilizan para medir el grado de comprensión de un tema específico dentro del curso.
<i>Technical Trainer</i>	Instructor de conocimientos técnicos, encargado de impartir los cursos en el ITCoE. En español Instructor Técnico.
<i>Technical Trainer Reports</i>	Reportes efectuados mensualmente por cada instructor del ITCoE. Este reporte contiene la información de notas, ejecución, deserciones, porcentaje de asistencia y porcentaje de rendimiento de los alumnos para cada uno de los cursos que son impartidos por el <i>TechnicalTrainer</i> .
TI	Tecnologías de información.
TIC	Tecnologías de información y comunicaciones.

***Trainer
Administrator***

Persona a cargo de capacitación, control y seguimiento de los *Technical trainers* del ITCoE.

Overflow

Tiempo en horas que describe el atraso de la ejecución de un curso acorde a la planificación inicial.

***Quality
Administrator***

Persona a cargo de las tareas de actualización, creación y mejora de los procesos del ITCoE. Es el encargado de la mejora continua de los procesos del ITCoE.

RESUMEN

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) han permitido mejorar considerablemente la manera de realizar las actividades del ser humano. Por ejemplo, en actividades económicas, las TICs permiten hacer negocios rápidamente independientemente del lugar, lo que obliga a las empresas a mejorar sus procesos y optimizar la forma de llevar sus actividades. Este proceso de cambio y de mejora en los procesos educativos, económicos, sociales y de investigación exigen tener profesionales en tecnologías de la información (TI) de alta calidad para guiar los procesos de cambio.

La responsabilidad de formar a profesionales en tecnologías de la información de alta calidad y rendimiento es de la academia, en este caso las universidades y centros de capacitación. La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, juega un papel fundamental para la formación de personal con alta calidad técnico-profesional en TIC's y ciencia de la computación, es por ello que estas instituciones deben responder a estos cambios y avances tecnológicos haciendo ajustes en la metodología de enseñanza y actualizaciones en los pensum de estudios.

Estos cambios metodológicos pueden surgir desde dentro de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas o bien ser indicados por agentes externos como el *IT Education Centre of Excellence India-Guatemala* (ITCoE), que desde 2006 ha estado capacitando a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, ministerios y otras instituciones públicas. La metodología

de enseñanza del ITCoE está inspirada en la metodología que utiliza la empresa *TATA Consultancy Services (TCS)*, empresa que fue designada por el gobierno de la India para la instalación y manejo del centro por dos años. Esta empresa tiene una fuerte tendencia a la documentación y ésta se ve reflejada en la metodología de enseñanza utilizada por el ITCoE, metodología que se desea implantar en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas ajustándola a las necesidades particulares de la misma.

Como proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), se propone dar continuidad a los procesos correspondientes a la administración y académicos que se han manejado desde la fundación del ITCoE, buscando deficiencias y proponiendo soluciones a las mismas. Los resultados son presentados en el presente informe de proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado.

OBJETIVOS

General

Administrar el ITCoE mediante la planificación, apertura y desarrollo de cursos de IT, a través de la metodología y los procesos existentes desde su creación.

Específicos

1. Continuar con el trabajo administrativo y académico que otros EPS han realizado con anterioridad en el ITCoE.
2. Creación del curso de Linux Intermedio para darle continuidad a los estudiantes que con anterioridad han cursado Linux Básico.
3. Implementar un *software* que a través del cual se pueda obtener datos que reflejen el uso que se le da a los laboratorios y permita generar estadísticas.
4. Generar y evaluar la información obtenida durante 2010 sobre la administración del centro.

INTRODUCCIÓN

En Guatemala existe una brecha digital que es necesario reducir y eliminar en aras del desarrollo. La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Ingeniería y concretamente, a través de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, es la primera en cuanto a la responsabilidad de cerrar dicha brecha. Convenios con países como la India han permitido la instalación de laboratorios, implementación de metodologías de enseñanza y contenido modernos. Desde su inauguración en el 2006, el *IT Center of Excellence* (ITCoE) ha preparado estudiantes en diversas ramas de las tecnologías de la información, desde metodologías de desarrollo de *software*, sistemas operativos y administración de bases de datos.

Por lo anterior, es necesario que el ITCoE continúe ofreciendo cursos para todas las personas interesadas en las TI, no importando si son estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cualquier persona interesada puede llevar los cursos que el ITCoE ofrece.

Sin embargo, hasta la fecha, no se ha generado información general sobre las personas que hacen uso de los laboratorios de la entidad. Dicha información hace falta al momento de presentar resultados a los países donantes sobre los convenios, también dificultan la renovación de los mismos. Por ello, se ha desarrollado e instalado un *software* que permita capturar esta información y que permita generar estadísticas que apoyen a los resultados obtenidos en cuanto a la responsabilidad de cerrar dicha brecha.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

1.1.1. Reseña histórica

En febrero 2005, el gobierno de la India (INDO) llevó a cabo una reunión con el Sistema de Integración Centroamericana (SICA), en la cual propusieron la instalación del *IT Educational Centres* en los países miembros de la SICA, esto con el objetivo de reducir la brecha digital existente en los países del área.

El gobierno de Guatemala en conjunto con el representante para nuestro país del gobierno de la India, H.E Mrs. Primrose Sharma, acordaron los términos para la instalación de un centro para la capacitación tecnológica con soporte y apoyo de la India, el cual es uno de los países dominantes en el área de TI del mundo. El gobierno de Guatemala designó al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) la tarea de buscar una ubicación adecuada para la instalación del centro. La Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) fue elegida para albergar el centro, por ser la más grande del país y su reputación de universidad estatal. Siendo la cuarta universidad fundada en América.

El Gobierno de la India designó a *TATA Consultancy Services (TCS)* de India para la implementación del *IT Centre of Excellence*. *TATA Consultancy Services* es una empresa de servicios de TI, que ofrece soluciones de negocio y *outsourcing* que entrega resultados reales, asegurando un grado de calidad y certeza del producto.

Una vez establecida la ubicación del centro, el Decano de la Facultad de Ingeniería de la USAC, el Ing. Murphy Paiz acondicionó el espacio en donde sería colocado el centro, poniéndola como una de sus prioridades. El Ing. Luis Vettorazi y el Ing. Armin Mazariegos fueron designados por parte del decano para trabajar en conjunto con TCS para llevar el proyecto a acabo. El Sr. Jugtar Slingh, *General Manager and Project Head* de TCS, visitó Guatemala para supervisar la implementación del proyecto. Se habilitaron dos laboratorios con 26 computadoras cada uno, 4 computadoras fueron ubicadas en la oficina junto con dos servidores.

TCS envió a tres instructores por dos años, Mr. Mrutunjaya Panda, como *Centre Manager*, y Mr. Aashish Bajaj y Mrs. Bimal Jeet Kaur (quien fue reemplazada por Mr. Vikash Vardhan) para realizar las labores de entrenamiento.

El ITCoE como un centro de capacitación tecnológica dirigido a diferentes sectores de la sociedad, como educativo, industrial, etc. Desde su creación se han impartido capacitaciones a distintas unidades facultativas de la USAC, entidades de gobierno, instituciones educativas, etc.

Una de las fortalezas del ITCoE es su metodología de enseñanza y su metodología administrativa. La metodología de enseñanza se basa en la filosofía de "*I do, we do, you do*" la cual consiste de la siguiente manera: el instructor durante su enseñanza incluye ejemplos, luego tanto el instructor como los alumnos realizan más ejemplos y, por último los estudiantes realizan ejemplos ellos solos, de tal forma que sean capaces de resolverlos ellos solos. Tanto la metodología académica como administrativa tienen una fuerte orientación hacia la documentación.

Actualmente, la administración la realizan estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, que realizan su EPS (Ejercicio Profesional Supervisado) durante un período de seis meses. La parte académica está a cargo de estudiantes de la misma carrera que realizan su práctica final. Ambas personas deben de haber recibido los cursos que acá se imparten, a demás de ello, deben de ser capacitado, en la área que va a se va a desempeñar.

1.2. Manejo de procesos basado en la metodología del TCS

1.2.1. Misión

La capacitación de la población guatemalteca en general, en las tecnologías de la información que existen actualmente, para el desarrollo tecnológico del país y que esto ayude a la economía del mismo.

1.2.2. Visión

La brecha digital entre Guatemala y el resto de países avanzados en tecnologías de la información disminuida, de manera que Guatemala sea conocido a nivel internacional, debido a la alta capacidad del recurso humano que se encuentra en el país.

1.2.3. Servicios que realiza

El ITCoE fue concebido como un centro de capacitación en el área de IT, por tanto se ofrece cursos en distintas áreas, entre ellas:

- Lenguajes de programación
- Bases de datos

- Ingeniería del Software
- Sistemas Operativos

Cada área se compone de tres o más cursos, iniciando desde los conceptos básicos hasta los avanzados. Estos cursos pueden ser impartidos a cualquier persona que esté interesada. No importando de qué universidad sea, si es de alguna entidad de gobierno, ONG o personas particulares. La única restricción que se tiene es que por lo menos tenga conocimientos básicos de computación y del área al que pertenezca el curso. Ya que se pudo observar que si las personas no entendían las primeras sesiones de algún curso, optaban por desertar. Por lo tanto, para evitar el aumento de la tasa de deserción se optó dicha política.

Además, se tiene préstamo de libros, el cual no es muy utilizado. Se pueden considerar dos factores. Primero, este servicio no es muy conocido ni difundido; segundo, el contenido de los libros no son del todo actual y algunos hasta podrían considerarse obsoletos.

1.2.4. Descripción de las necesidades

Durante la realización del período de EPS en 2010, fueron detectadas varias necesidades que se presentan en el ITCoE, entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

- Actualización de contenido de los distintos cursos que se imparten.
- La creación de nuevos cursos de acorde a las necesidades y tendencias actuales de la tecnología.
- Renovación del equipo de cómputo.

- Dotar de recursos propios, ya que entre profesores y estudiantes de año de práctica se deben comprar recursos, por ejemplo: papel, marcadores.
- Reparación de los equipos de aires acondicionados ubicados en ambos laboratorios.
- Diplomas para dar a los(as) estudiantes, como constancia de haber llevado y aprobado el curso.

1.2.5. Priorización de las necesidades

Como principal necesidad está la evaluación del contenido de los cursos que se imparten actualmente y realizar las respectivas actualizaciones, ya que si se quiere impartir cursos de calidad, el contenido de los mismos debe estar lo más actualizado posible. Ya que no se puede esperar buenos resultados con un contenido antiguo. Es por ello que debe existir una persona encargada de revisar y actualizar los contenidos, de esta manera se evitará que cada instructor haga los cambios que considere necesarios sin dejar evidencia de los mismos. Al existir un único *Guide Line*, se garantiza, en caso que exista más de una sección de un curso que todos van a impartir el mismo contenido.

La creación de nuevos cursos, como bien es sabido, el área de informática está en constante cambio, por lo tanto, cada cierto período surgen nuevas tendencias en cada área que conforma la informática, es por ello que se deben crear cursos que estén acordes a esas nuevas tendencias y las cuales deberán ser supervisados por una persona que tenga la suficiente experiencia en el área.

Un ambiente adecuado es un factor importante para el proceso de aprendizaje-enseñanza, actualmente en el laboratorio No. 2 del ITCoE, el aire

acondicionado ha dejado de funcionar, y el calor generado por las 26 computadoras, y el generado por cada persona y el clima (especialmente en época de verano), hace que el ambiente sea inadecuado e incomodo para quienes reciben los cursos, por lo cual urge reparar dicho aparato. En el caso del laboratorio No. 1, afortunadamente el aire acondicionado aún funciona aunque en pocas ocasiones ha dejado de hacerlo.

Renovación de equipo de cómputo, ya que el actual equipo con el que se cuenta tiene cuatro años de estar en servicio y en algún momento no muy lejano empezarán a fallar, por tanto quedaran fuera de servicio.

1.2.6. Plan de contingencia

Durante el segundo semestre del 2010, las distintas actividades iniciadas en los distintos cursos se vieron interrumpidas por el cierre de la Universidad, el cual duró aproximadamente dos meses, tiempo durante el cual las actividades de cada curso estuvieron detenidas por un período de 15 días para no generar más atrasos o demoras, y dado que la Facultad de Ingeniería autorizó que varios cursos de las distintas carreras fueran impartidas de manera virtual, se procedió a la búsqueda de otras alternativas para dar continuidad a los mismos a los cursos iniciado en el ITCoE.

Cada uno de los instructores reanudó sus clases de manera virtual, utilizando grupos de Google para mantener la comunicación entres sus estudiantes, *dimdim* como plataforma para impartir sus clases y como plataforma para realizar evaluaciones se utilizo *quizstar.4teachers.org*.

A través de los grupos de Google, se estuvo supervisando las actividades realizadas por cada instructor durante este período, de esta manera ver el avance realizado en el contenido.

Durante este período, se llevó una reunión con todos los instructores para conocer si se habían enfrentado a alguna dificultad, la afluencia de los alumnos, cualquier eventualidad. Afortunadamente todo transcurrió con normalidad, permitiendo que una vez abierta la Universidad, se pudiera concluir los cursos en el tiempo planificado inicialmente.

2. FASE TÉCNICO-PROFESIONAL

2.1. Generación de reportes administrativos

La realización de los reporte administrativos son parte fundamental para conocer el desempeño del personal, utilización del equipo, cantidad de personas atendidas, entre otros datos que son importantes para la toma decisiones. Dichos reportes son generados mensualmente, de esta manera con los resultados obtenidos permiten operar de manera competente para tener el cuidado de la salud operativo/académica del centro y de los que se ven involucrados. Existen dos tipos de reportes:

- *Monthly technical trainer report*
El cual es realizado por cada *trainer* o instructor mensualmente por cada curso que es impartido. En el se detallan los datos de los alumnos que llevan el curso, la asistencia, fecha de inicio, retrasos, actividades (evaluaciones) realizadas, detalle de abandonos, entre otros datos.

- *Monthly centre performance report*
Este es elaborado con base a todos los *Monthly technical trainer report* generados en el mes, se conforma de varias secciones:
 - Estado de cursos
 - Retrasos
 - *Feedback*
 - Estado de evaluación
 - Detalle de abandono
 - Estado de computadoras

En este cuadro se puede ver que se listaban todos los cursos que eran impartidos en ambos laboratorios.

A partir del 2010, se realizó la siguiente modificación:

Tabla II. Estado de cursos impartidos

1.Estado de Cursos										
SL. NO	Código del Curso	Instructor	Fecha de Inicio del Curso	Fecha en que Finalizó el Curso	Estudiantes al Inicio del Mes	Admisión Directa	Re - Admisión	Abandono	Curso Completado	Estuantes Actuales
1	PBJ023	Fernando Mejia	17-Jul-10		16	0	0	0	0	16
2	IPC009	Juan Luis Cano	19-Jul-10		24	0	0	7	0	17
3	LNx001	Ivan Zuñiga	23-Jul-10		8	0	0	1	0	7
4	LNx008	Ivan Zuñiga	22-Jul-10		25	0	0	0	0	25
5	IPC2005	Isabel Juárez	20-Jul-10		21	0	0	0	0	21
6	SA017	Edward Barrios	31-Ago-10	18-Oct-10	27	1	0	0	28	0
7	ISE023	Marvin Morales	31-Ago-10	19-Oct-10	8	0	0	0	8	0
8	IPC010	Jerson Quiñonez	19-Jul-10		24	0	0	0	0	24
9	SQM018	Luis Orozco	30-Ago-10	14-Oct-10	27	0	0	0	27	0
10	IPC011	Carlos Garcia	26-Jul-10		16	0	0	0	0	16
11	IPC2006	Jose Cerrato	21-Jul-10		10	0	0	1	0	9
12	PBJ022	Fernando Mejia	13-Jul-10		7	0	0	0	0	7
TOTAL ITCoE					213	1	0	9	63	142
12	Maestría		03-Jul-10							
13	Rectoría		07-Jul-10	29-Oct-10						
14	Redes de Computadoras 1		19-Jul-10							
15	Lab. Analisis de Sistemas de Potencia 1		13-Jul-10							
16	Auditoria de redes		21-Jul-10							
TOTAL OTROS					0	0	0	0	0	0
TOTAL					213	1	0	9	63	142

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior, se puede observar que se ha dividido en dos secciones, la primera sección se han colocado los cursos impartidos propios del ITCoE. En la tabla podemos ver que fueron 12 cursos impartidos y se tiene una fila de totales. Luego está la otra sección en donde se han colocado los cursos que son ajenos al ITCoE, pero que han sido impartidos en los laboratorios; de éstos la mayor de veces únicamente se cuenta con el nombre del curso y la fecha de inicio.

Otra modificación realizada fue en la sección 7 (estado del uso de los laboratorios), hasta finales del 2009 se manejaba de la siguiente manera:

Tabla III. **Cursos impartidos en el laboratorio**

7. Centre Capacity Utilization Status

S.No.	Courses	No. of hrs per day	No. of hrs per week	Total hrs for the Current month*
1	IPC007	2	10	38
2	IPC2003	2	10	38
3	PBJ016	2	4	12
4	ORS014	2	6	14
5	ORR020	2	4	8
6	Rectoría	4	8	28
Total		14	42	138

Official holidays in Aug'08(08 Day):	
Total Working Days	20
Total Hrs# per day	6
Total No of Hrs per month	240
Total Hrs of teaching	138
Centre Capacity utilization	58%

SIGNATURE OF CM :

Fuente: elaboración propia.

En una sola tabla se colocaban todos los cursos, sin realizar la diferencia en qué laboratorio había sido impartido. Al realizar el cálculo de porcentaje de utilización, en este caso era global; en caso se quería saber en qué porcentaje se había utilizado determinado laboratorio no era posible saberlo, a menos que se realizará el cálculo por aparte. Al estar de esta manera, sólo el administrador podía tener una idea del porcentaje de tiempo que había sido utilizado cada laboratorio, pero si alguna otra persona quisiera saber este dato no lo encontraría.

Es por ello que se realizó una división, colocando una tabla los cursos impartidos en el laboratorio No. 1 y en otra tabla los cursos impartidos en el laboratorio No. 2, no importando si eran propios del ITCoE o no. Y por último en otra tabla un resumen de las dos anteriores, tal y como se muestra a continuación:

Tabla IV. Estado de uso del laboratorio 1

7.Estado del Uso de los Laboratorios

LABORATORIO 1				
S.No.	Curso	No. de horas por día	No. de horas a la semana	Total horas para el mes actual
1	IPC009	2	10	9
2	PBJ022	2	8	16
3	PBJ023	2	3	9
4	IPC011	2	6	12
5	Redes de Computadoras 1	2	2	4
6	Rectoria	2	8	14
7	Auditoria de Redes	2	2	6
8	SQM018	2	2	2
9	QSB	1	5	10
10	Lab. Analisis de Sistemas de Potencia 1	2	4	10
11	ISE023	2	6	8
12	Maestria	7	7	21
13	IPC2006	2	10	18
Total		23	48	139

Total Laboratorio 1	
Total de días disponible	21
Total de Horas por día	13.16
Total de Horas por mes	216
Total Horas utilizado	139
% de Uso	64%

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. Estado de uso del laboratorio 2

LABORATORIO 2				
S.No.	Curso	No. de horas por día	No. de horas a la semana	Total horas para el mes actual
1	LNXI001	2	6	16
2	Visio	1	10	10
3	Access	1	10	10
4	LNX008	2	4	6
5	IPC010	2	10	18
6	Maestria	7	7	21
7	Lab. Analisis de Sistemas de Potencia 1	2	4	10
8	IPC2005	2	10	18
9	Redes de Computadoras 1	2	2	4
10	Auditoria de Redes	2	2	6
Total		23	65	119

Total Laboratorio 2	
Total de días disponible	21
Total de Horas por día	13.16
Total de Horas por mes	216
Total Horas utilizado	119
% de Uso	55%

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver, se tiene un detalle de cursos que fueron impartidos en cada laboratorio, y por ende, el porcentaje de su tiempo disponible que

fueron utilizados, esto puede ayudar a tomar mejor decisiones para realizar una utilización equitativa entre ambos laboratorios y no cargar a uno solo. Por último, se colocó la tabla de resumen.

Tabla VI. **Porcentaje de uso de los laboratorios**

Total Uso (%)				
#	Laboratorio	Total de horas disponible	Total de horas utilizado	% Uso
1	Lab 1	216	139	64%
2	Lab 2	216	119	55%
Total		432	258	60%
% Uso				

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar, se coloca el total de horas disponibles en cada laboratorio, el número de horas que fue utilizado cada uno y el porcentaje que eso representa y luego se saca un promedio para tener el porcentaje general.

Además, se agregó la siguiente tabla:

Tabla VII. **Desglose y porcentaje de los distintos entes que utilizan los laboratorios**

Entidad	Curso	Horas	% Uso
ITCoE	IPC009	9	
	ISE023	8	
	LNX001	16	
	SQM018	2	
	LNX008	6	
	IPC2005	18	
	IPC010	22	
	PBJ022	16	
	PBJ023	9	
	IPC011	12	
	IPC2006	18	
			57.38
Escuela de Ciencias y Sistemas	Redes de Computadoras 1	4	
	Auditoria de Redes	12	6.75
Otros	Lab. Analisis de Sistemas de Potencia 1	20	
	Access	10	
	Visio	10	
	QSB	10	21.10
Maestría		21	8.86
Rectoria		14	5.91
	Total	237	

ENTIDAD	% Use
ITCoE	57.38
Escuela de Ciencias y Sistemas	6.75
Otros	21.10
Maestría	8.86
Rectoria	5.91

Fuente: elaboración propia.

Esta tabla fue agregada para conocer en qué porcentaje eran utilizados los laboratorios para cada uno de los involucrados, es decir, ITCoE, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Maestría, etc.

La última modificación que se realizó fue al punto 8 (estado de utilización de los *trainers*). Anteriormente se utilizaba una tabla general, en donde se anotaban los instructores, los cursos que impartían, horas disponibles a la semana y las horas al mes.

Tabla VIII. Utilización de los *trainer's*

8. Trainer Utilization Status

S.No.	Name of Trainer	Courses taught in the month	Hours taught per week	Total hrs taught in the month
1	Saulo Baten	IPC007	10	38
2	Saulo Baten	IPC2003	10	38
3	Erwin González	PBJ016	4	12
4	Henry Orozco	ORS014	6	14
5	Henry Orozco	ORR020	4	8
Total			34	110

Consider: 6 Hrs /day for Trainers and 4 Hrs/day for Centre Manager	
Total Working Days	20
Total Trainers Hrs# per day	6
Total No of Hrs per month	360
Total Hrs of teaching	110
%age Trainer utilization	31%

Fuente: elaboración propia.

La modificación fue la siguiente:

Tabla IX. Resumen del uso de *trainer's*

Total Uso (%)				
#	Instructor	Total de horas Disponible	Total de Horas Utilizadas	% Uso
1	Jose Cerrato	52	52	100%
2	Juan Luis Cano	52	52	100%
3	Ivan Zúñiga	52	52	100%
4	Marvin Morales	26	26	100%
5	Edwar Barrios	26		0%
6	Carlos García	52	52	100%
7	Isabel Juarez	18	18	100%
8	Eduardo Quiñonez	52	52	100%
9	Fernando Méjia	52	52	100%
10	Luis Orozco	52	52	100%
Total				90%
% Uso				

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, sólo se colocan el nombre de los *trainer's*, el tiempo que tienen disponible, y las horas que fueron utilizadas dando cursos o desempeñando otras actividades, para luego realizar el cálculo del porcentaje que ello representa.

Posteriormente, se colocó una tabla como la que se muestra a continuación:

Tabla X. **Detalle de cursos impartidos por cada *trainer***

Instructor 1		Jose Cerrato	
Fecha de Inicio		06-Oct-10	
Fecha de Finalización		30-Oct-10	
Horas Disponibles		52	
S.No.	Actividad	No. de horas a la semana	Total horas al mes
1	IPC2006	10	18
2	Atencion al estudiante / Otros	10	34
Total		20	52

Fuente: elaboración propia.

En ella se detalla información un poco más detallada por cada instructor del ITCoE. Está el período de actividades realizadas en el mes, cuántas horas estuvo disponible y luego se desglosa en qué actividades fue invertido el tiempo. Esta tabla es generada por cada uno de los *trainer's*.

También se realizó una modificación al *Centre Dashboard*, el cual como se mencionó anteriormente, es un resumen del *Monthly centre performance report*, en este reporte únicamente se realiza la inserción de la siguiente tabla:

Tabla XI. **Detalle del porcentaje que utiliza cada entidad**

ENTIDAD	% Use
ITCoE	57.38
Escuela de Ciencias y Sistemas	6.75
Otros	21.10
Maestria	8.86
Rectoria	5.91

Fuente: elaboración propia.

Tal como se mencionó en el *Monthly centre performance report*, es un resumen de utilización de los laboratorios por cada una de las entidades involucradas.

3. FASE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

3.1. Apertura de nuevos cursos

Durante el primer semestre del 2010 se impartieron cursos que no habían sido abiertos hasta el momento. Estos cursos fueron:

- Técnicas Básicas de Programación
- Java Basic
- Linux Intermedio

3.1.1. Curso de Técnicas Básicas de Programación

Este curso sienta las bases de la resolución de problemas mediante el uso de la computadora, basada en algoritmos, diagramas de flujo y pseudo código.

La principal razón de apertura de este curso fueron los resultados obtenidos en los primeros cursos de Java Basic, ya que los estudiantes tenían experiencia previa con algunos lenguaje de programación (Visual Basic, Pascal, C/C++) pero carecían de las bases necesarias para resolver problemas y representar las soluciones en el lenguaje de programación Java.

Por ello, la siguiente tanda de cursos masivos que se abrió fue el curso de Técnicas Básicas de Programación para que los estudiantes que desearan empezar su formación lo hicieran con bases sólidas. El curso está orientado específicamente a estudiantes que desean aprender a programar y a

estudiantes que tienen conocimiento básico con algún lenguaje de programación.

3.1.2. Curso de Java Basic

Este curso aborda las bases de la programación orientada a objetos y su aplicación en la resolución de problemas, mediante el lenguaje de programación Java.

El curso atrajo una cantidad masiva de estudiantes de primer, segundo y tercer semestre, la mayoría de estudiantes pertenecían a la Escuela Ingeniería de Ciencias y Sistemas, unos pocos a la Escuela de Electrónica/Eléctrica y una pequeña cantidad eran personas que aún no eran estudiantes universitarios. Dos ministerios del gobierno de la República de Guatemala, el Ministerio de Defensa y el Ministerio de Economía solicitaron un curso con un horario especial para sus empleados, impartándose tales cursos de lunes a jueves de 5 a 7 de la noche para el Ministerio de Economía, y los sábados de 2 a 4 de la tarde para el Ministerio de Defensa.

La primera vez que se impartió el curso se dio un problema: los estudiantes no tenían bases sólidas de programación. Por ello, se tuvo que modificar por esa vez el objetivo del curso, enseñando a programar mediante el uso del lenguaje Java, en lugar de enseñar el lenguaje Java.

Para siguientes aperturas del curso se pidió como requisito el curso de Técnicas Básicas de Programación para asegurar que los estudiantes tuvieran las bases de programación necesarias para abordar el curso con soltura.

3.1.3. Curso de Linux Intermedio

Hasta el primer semestre de 2010 solamente se había abierto el curso de Linux Básico, sin darles continuidad a los estudiantes que aprobaban dicho curso.

Para dicho curso no se contaba con el plan ni el contenido correspondiente. Por ello, se diseñó el contenido de las clases para este curso, persiguiendo como objetivo principal la continuación a los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el curso de Linux Básico.

3.2. Creación de nuevos cursos

3.2.1. Linux Intermedio

El contenido del curso es el siguiente:

Véase tabla XII

Tabla XII. **Tabla de contenido del curso de Linux Intermedio**

Capítulo	Contenido	Capítulo	Contenido
0	Repaso de Linux Básico	5	Secure Shell (SSH)
1	Arranque del sistema	5.1	Introducción
1.1	Archivos de configuración	5.2	Instalación
1.2	Proceso de arranque	5.3	Configuración cliente y servidor
1.3	Niveles de ejecución	5.4	Tipos de autorización
1.4	Servicios	5.5	Parámetros de configuración
2	Protocolo TCP/IP	5.6	Otras utilidades
2.1	Clases de direcciones	5.7	Ejercicios
2.2	Comandos de redes	6	Servicio de SFTP
2.3	Archivos de configuración	6.1	Definición
3	IP Masquerade	6.2	Instalación
3.1	Introducción	6.3	Comandos
3.2	Funcionamiento	6.4	Ejemplos
3.3	Necesidad de IP Masquerade	7	MySQL
3.4	Instalación	7.1	Introducción
3.5	Configuración	7.2	Instalación cliente y servidor
3.6	Ejemplos de uso	7.3	Configuración
4	Servidor Web Apache	7.4	Comandos básicos
4.1	Conceptos básicos	7.5	Ejemplos y ejercicios
4.2	Estructura	8	Cron
4.3	Instalación	8.1	Introducción
4.4	Módulos	8.2	Archivos de configuración
4.5	Servidores virtuales	8.3	Ejemplos y ejercicios
4.6	Códigos de estado		
4.7	Ejemplos y ejercicios		

Fuente: elaboración propia.

El curso se basó en el libro “Manual de administración de LINUX” de Steve Shah, McGraw-Hill.

3.3. Proceso de evaluación de los instructores

Para asegurar la calidad de la enseñanza en los cursos que se imparten en el ITCoE, al equipo de instructores se les realiza dos pruebas, previo a impartir un curso:

- Una evaluación teórica/práctica, donde se califica su conocimiento, dominio y experiencia del contenido del curso.
- Una evaluación sobre la didáctica del instructor. Se evalúa la presentación, el trato con los estudiantes, la preparación de la clase, el habla correcta y la manera de enseñar.

Para cada curso, cada mes, se toma un *feedback* a los estudiantes sobre los instructores donde se pide al estudiante que evalúe:

- El conocimiento del instructor
- La atención con los estudiantes
- La puntualidad
- El dominio del tema
- Dicción correcta

En una evaluación de 1 a 5, si un instructor obtiene un puntaje menor de 3 se habla con él para determinar cuál es el problema y cómo se puede solucionar.

4. DESARROLLO DE UN *SOFTWARE* PARA LA TOMA DE DATOS Y GENERACIÓN DE ESTADÍSTICAS DEL ITCoE Y OTROS CENTROS DE ACCESO A LA INFORMACIÓN

4.1. Justificación

El actual convenio del ITCoE con el gobierno de la India está a punto de expirar, y se busca la revalidación del mismo, dadas las ventajas que ello conlleva: renovación de los laboratorios y programas académicos del centro.

No obstante, para revalidar el convenio se necesita, entre otros puntos, estadísticas del uso de los laboratorios del ITCoE. Es por ello que la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) ha solicitado el desarrollo e implementación de un *software* capaz de capturar datos de los usuarios de los CAI's (Centros de Acceso a la Información) y que genere reportes de estadísticas sobre dichos usuarios, de manera que se cuente con información de primera mano sobre el uso que se le da a los laboratorios donados mediante convenios internacionales y que permitan demostrar el uso y necesidad de los mismos.

Posterior a la implementación y puesta en funcionamiento de dicho *software* en el ITCoE y Korea Center, se entregará una copia del *software* a SENACYT para que pueda utilizarlo en los CAI que existen en todo el país.

4.2. Análisis

4.2.1. Lógica del negocio

Las computadoras estarán inicialmente bloqueadas, y sólo podrán ser utilizadas mediante un código de uso y el ingreso de datos (edad, escolaridad y sexo) del usuario.

El usuario se dirigirá al encargado del centro para solicitar un código de acceso, así como el tiempo de uso. Dependiendo de las políticas del CAI, se podrá cobrar o no por dicho tiempo de uso. Para el caso del ITCoE y Korea Center no se cobrará. Luego que el usuario reciba su código de acceso elegirá una computadora, y luego de ingresar sus datos y su código de acceso podrá usarla durante el tiempo solicitado.

Cuando el tiempo solicitado llegue a su fin, la computadora automáticamente deberá bloquearse, si el usuario desea seguir utilizándola deberá solicitar un nuevo código de acceso y deberá volver a ingresar el código y sus datos, ya que no importa si es la misma persona la que hace uso de los recursos, sino el uso del recurso.

La computadora que funcione como servidor, tendrá la base de datos donde se almacenarán los datos que cada computadora cliente capture, así como una aplicación que genere reportes con base a esta información.

Los datos que se necesitan obtener de los usuarios de los CAI's son los siguientes:

- Edad
- Escolaridad
- Sexo

Los datos a tomar y sus rangos fueron propuestos por SENACYT.

4.2.2. Requerimientos iniciales

- a. Siempre que se haga uso de alguna computadora de un CAI, se deben capturar estos datos:
 - Edad
 - Escolaridad
 - Sexo
 - Fecha
 - Hora de inicio
 - Hora de fin
- b. Se debe controlar el tiempo que se utilizan las computadoras.
- c. La información que se capture debe estar almacenada de manera permanente.
- d. Se deben generar reportes de estadísticas sobre la información.
- e. Debe permitir el almacenamiento de información relativa a:
 - Cursos
 - Horarios
 - Estudiantes capacitados
 - Empresas que soliciten cursos

4.2.3. Análisis legal

El *software* que se requiere no maneja o realiza ningún tipo de auditoría o transacciones monetarias, por lo que no entra en conflicto con ninguna ley de la Constitución de la República de Guatemala.

4.2.4. Análisis económico

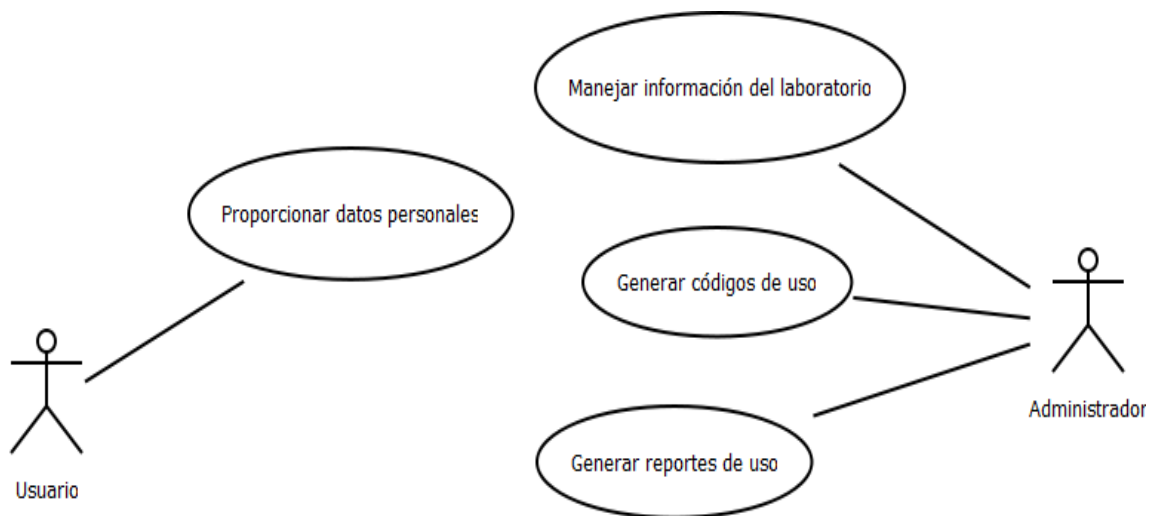
Dado que el desarrollo de este *software* forma parte de la administración del ITCoE, concretamente en la mejora de dicha administración, el desarrollo e implementación tendrá un costo cero para las entidades solicitantes: ITCoE, Plaza Korea y SENACYT.

4.2.5. Análisis técnico

La aplicación está desarrollada en Java, por lo que las computadoras clientes deben tener instalada la JVM. La computadora que funcione como servidor debe ser capaz de soportar el Server IIS.

4.2.6. Diagrama de casos de uso

Figura 1. Diagrama de casos de uso



Fuente: elaboración propia.

Estos casos de uso generales capturan la funcionalidad básica del sistema: el ingreso de información por parte del usuario, el manejo de información (altas, bajas y cambios) sobre el laboratorio (cursos, instructores) por parte del encargado o administrador, así como la generación de los reportes de uso del laboratorio por parte de este último también.

4.3. Diseño

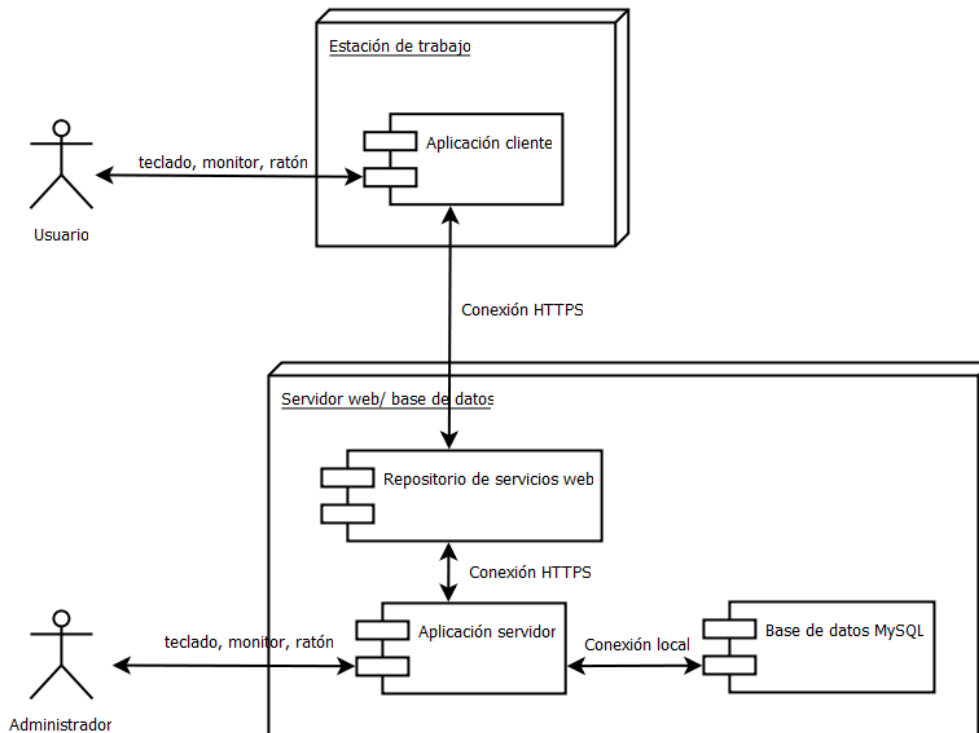
4.3.1. Arquitectura del sistema

- Se maneja una arquitectura cliente – servidor: cada computadora tendrá una aplicación local que se encargará de capturar los datos de los usuarios, y de controlar el tiempo de uso de la computadora. Cada vez

que esta aplicación cliente capture datos, los enviará al servidor donde se almacenarán en una base de datos.

- El envío y recepción de datos se realizará mediante *web services*. Estos estarán almacenados en un servidor IIS, que deberá estar instalado en la computadora que actúe de servidor.
- La computadora servidor tendrá la aplicación principal, en ella se generarán los códigos de acceso de los usuarios, la llamada a los *web services* para recibir y almacenar la información a una base de datos, y la generación de reportes.

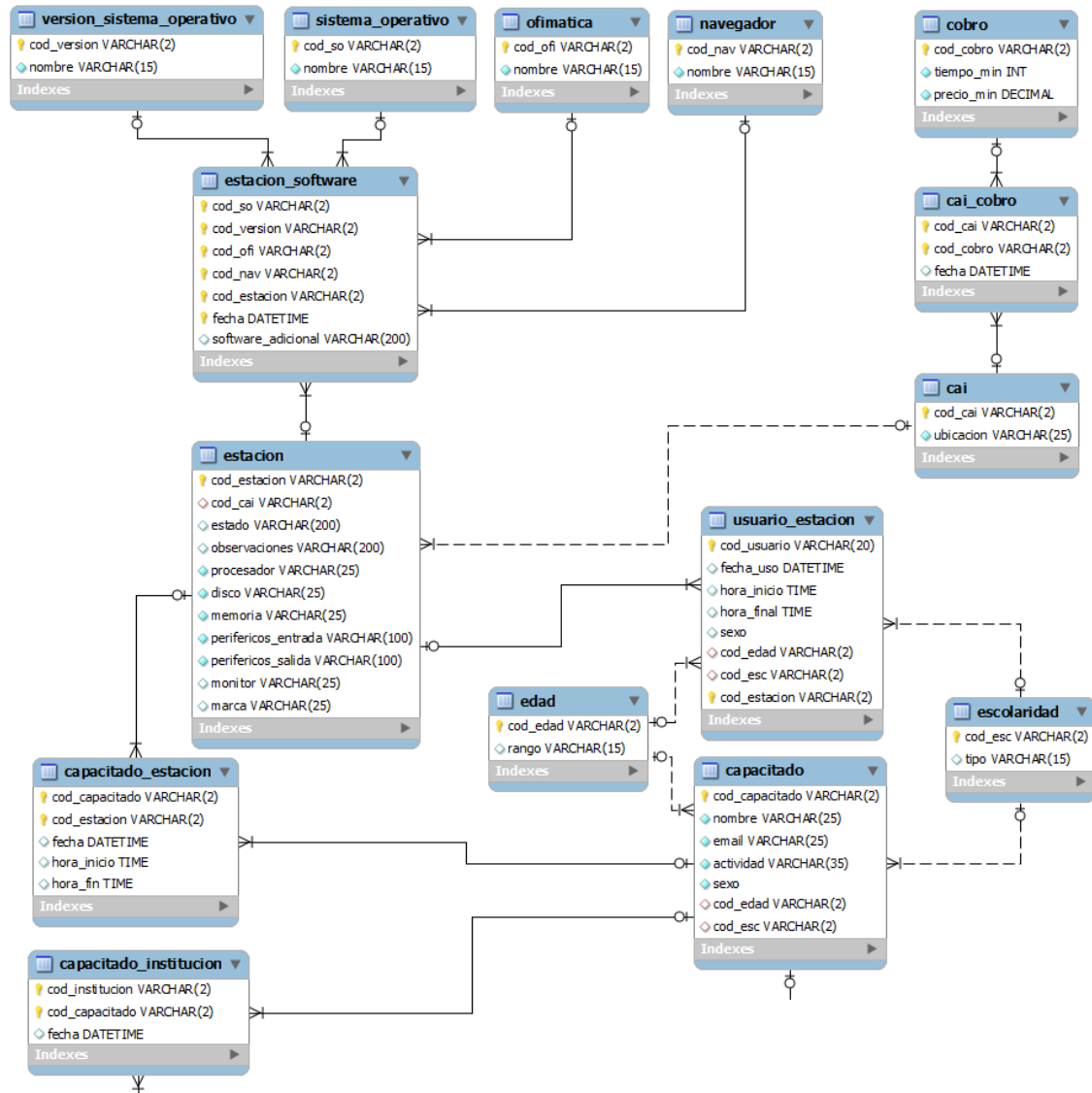
Figura 2. **Diagrama de despliegue**



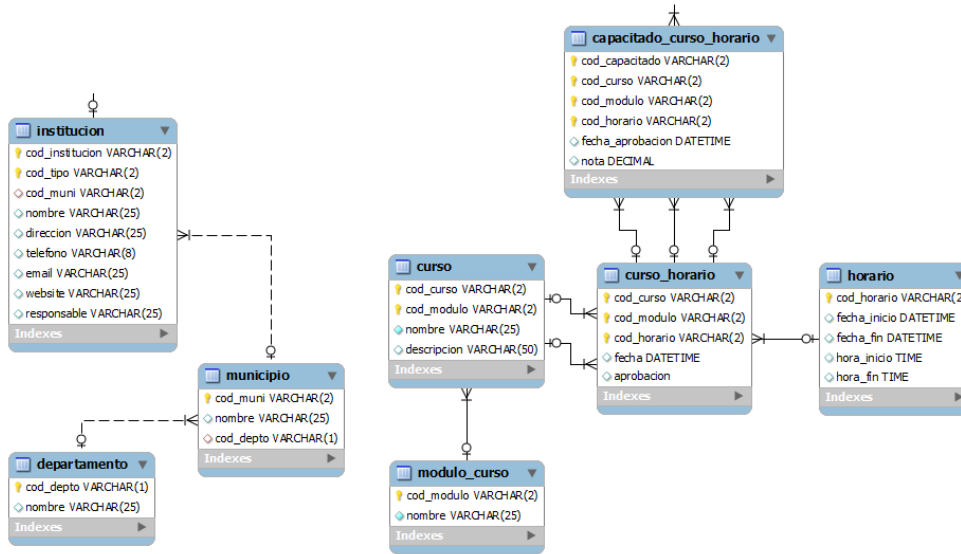
Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Diseño de la base de datos

Figura 3. Diseño de base de datos



Continuación de la figura 3



Fuente: elaboración propia

4.4. Desarrollo

4.4.1. Herramientas

- Se utilizó MySQL como RDBMS, por su facilidad de instalación y una amplia gama de herramientas para trabajar.
- Se utilizó el lenguaje de programación Java para el desarrollo de las aplicaciones.
- Para la programación y publicación de los *web services*, se utilizó *Visual Basic.NET* por la facilidad de uso con las bases de datos, sobre tecnologías similares a Java, como Axis.
- Servidor web IIS para la carga de los *web services*.

4.4.2. Metodología de desarrollo

Se utilizó una metodología evolutiva – basada en prototipos. Se realizaron pequeñas iteraciones desarrollando de manera separada las aplicaciones cliente y servidor, luego se conectaron ambas aplicaciones para formar el primer prototipo funcional.

Primer prototipo

Este fue revisado por SENACYT, el día 9 de junio de 2010. Asistieron el Ing. Renato Tello y Joaquín Sánchez. Tuvo lugar en el laboratorio No.1 del ITCoE.

Funcionalidades y características:

- Bloqueo de las computadoras
- Desbloqueo de computadoras mediante el código de uso
- Rangos de edad, escolaridad y sexo
- Manejo de información mediante archivos de texto plano

Se solicitaron los siguientes cambios:

- Forzar al usuario a elegir datos (en ese momento no era posible)
- Alineamiento y mejora visual de la aplicación cliente

Segundo prototipo

Se presentó el día viernes 19 de noviembre de 2010 en la reunión anual de SENACYT. Estuvo presente el Lic. Guillermo de León, Director de

Informática de SENACYT, y los administradores de los Centros Comunitarios Regionales. Tuvo lugar en el centro TICS del INTECAP.

Funcionalidades:

- Almacenamiento de información en la base de datos
- Generación de reportes
- Bloqueo y desbloqueo de computadoras
- Generación de códigos de uso
- Control de tiempo restante

Se solicitaron los siguientes cambios:

- Una alarma que indique al usuario que queda poco tiempo de uso.
- Generación de un reporte global que solo sea segmentado en la edad y escolaridad de los usuarios.

Imágenes de la aplicación creada

Figura 4. **Pantalla de bloqueo**

Por favor, antes de utilizar esta computadora, ayudenos proporcionando la siguiente información:

¿Cuál es su edad?

¿Cuál es su escolaridad?

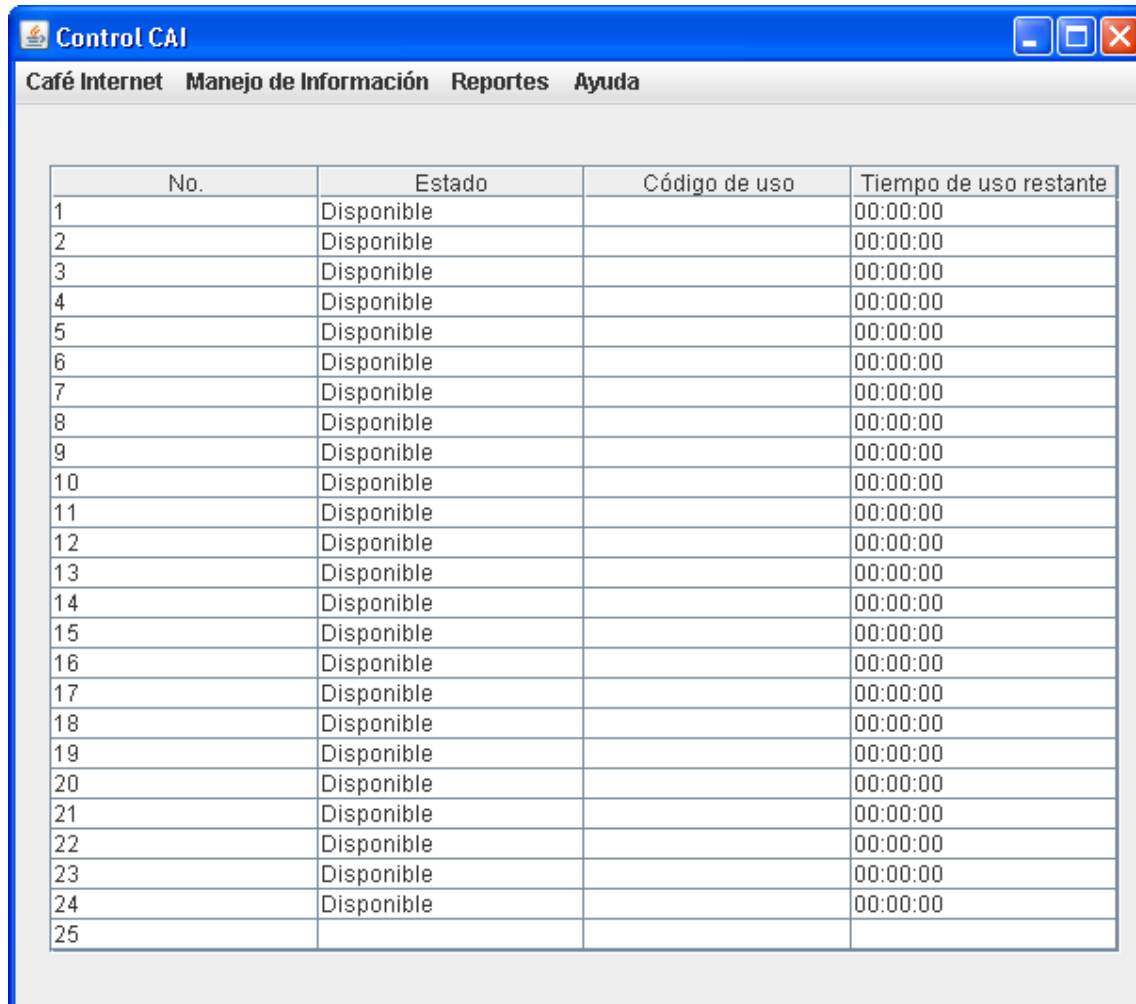
¿Cuál es su sexo?

Ingrese su código de activación aquí :

Fuente: elaboración propia.

Pantalla que bloquea el uso de la computadora, hasta que el usuario haya contestado las tres preguntas y haya ingresado el código otorgado por el administrador.

Figura 5. Estado de las computadoras



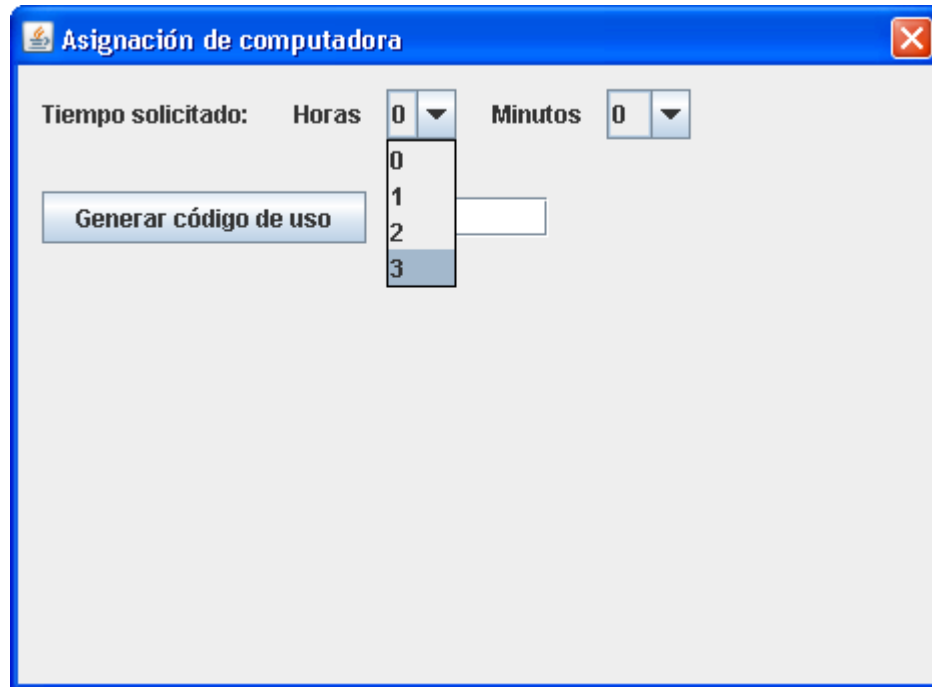
The screenshot shows a window titled 'Control CAI' with a menu bar containing 'Café Internet', 'Manejo de Información', 'Reportes', and 'Ayuda'. The main area displays a table with four columns: 'No.', 'Estado', 'Código de uso', and 'Tiempo de uso restante'. The table lists 25 rows, all with the state 'Disponible' and a remaining time of '00:00:00'.

No.	Estado	Código de uso	Tiempo de uso restante
1	Disponible		00:00:00
2	Disponible		00:00:00
3	Disponible		00:00:00
4	Disponible		00:00:00
5	Disponible		00:00:00
6	Disponible		00:00:00
7	Disponible		00:00:00
8	Disponible		00:00:00
9	Disponible		00:00:00
10	Disponible		00:00:00
11	Disponible		00:00:00
12	Disponible		00:00:00
13	Disponible		00:00:00
14	Disponible		00:00:00
15	Disponible		00:00:00
16	Disponible		00:00:00
17	Disponible		00:00:00
18	Disponible		00:00:00
19	Disponible		00:00:00
20	Disponible		00:00:00
21	Disponible		00:00:00
22	Disponible		00:00:00
23	Disponible		00:00:00
24	Disponible		00:00:00
25			

Fuente: elaboración propia.

Pantalla en donde se muestra el estado de las computadoras disponibles en el laboratorio.

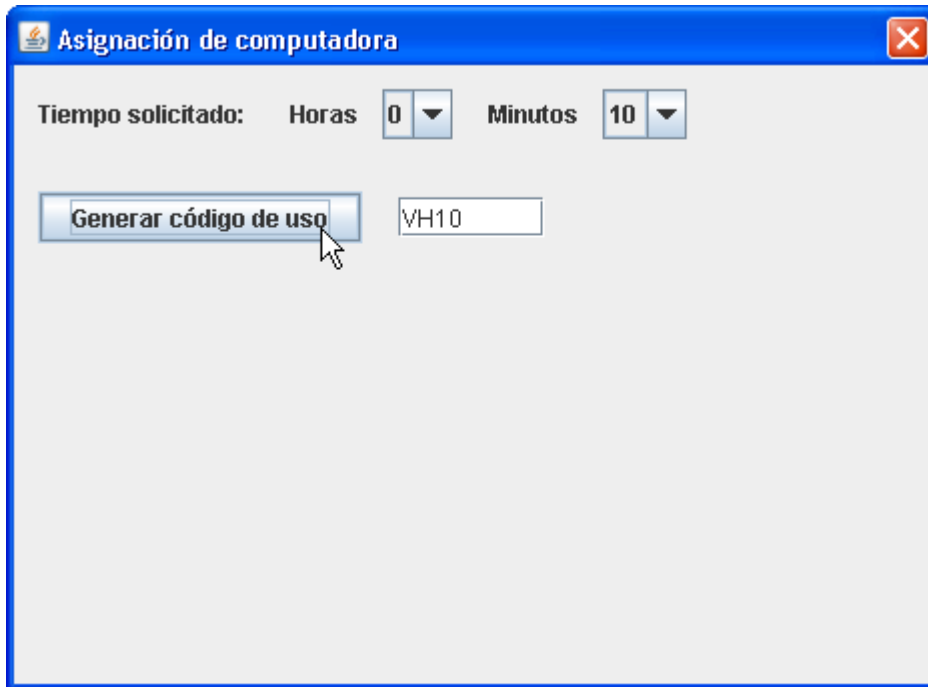
Figura 6. Ingreso de tiempo solicitado y generación de código de acceso



Fuente: elaboración propia.

Ventana utilizada para asignar el tiempo solicitado por el usuario y posteriormente generar el código para desbloquear la computadora que desee utilizar.

Figura 7. Código generado



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Creación, modificación y eliminación de personas que llevará al curso**

The image shows a software window titled "Estudiante" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The window contains a form with the following fields and controls:

- Código Capacitado:** A text input field.
- Nombre:** A text input field.
- Email:** A text input field.
- Actividad:** A text input field.
- Sexo:** A dropdown menu with "Masculino" selected.
- Edad:** A dropdown menu with "18" selected.
- Escolaridad:** A dropdown menu with "Primaria" selected.

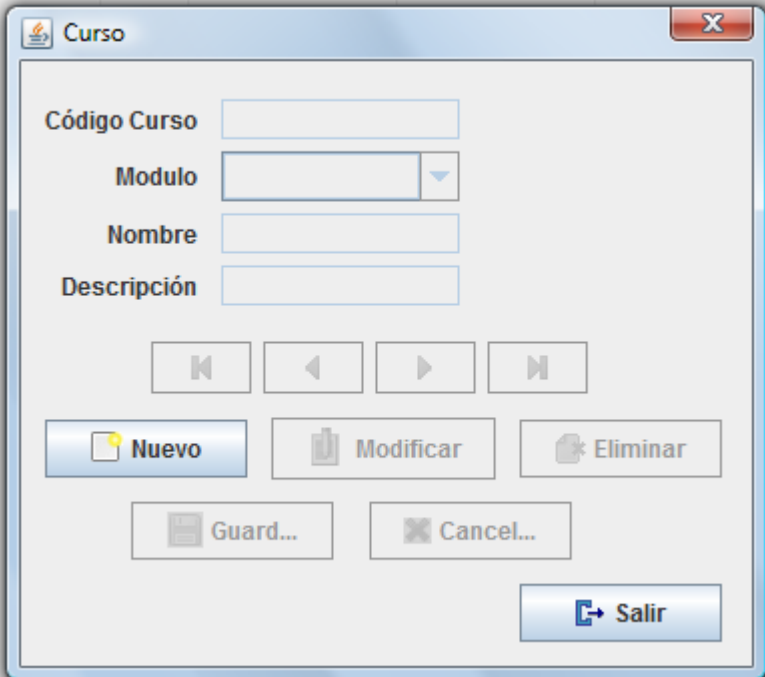
Below the form fields are several control buttons:

- Four navigation buttons: a double left arrow, a single left arrow, a single right arrow, and a double right arrow.
- Three action buttons: "Nuevo" (with a lightbulb icon), "Modificar" (with a trash can icon), and "Eliminar" (with a trash can icon).
- Two buttons: "Guard..." (with a floppy disk icon) and "Cancel..." (with an 'X' icon).
- A "Salir" button (with a door icon) located at the bottom right.

Fuente: elaboración propia.

Formulario para el ingreso de información de las personas que serán capacitadas en el centro.

Figura 9. **Creación, modificación y eliminación curso que serán impartidos**



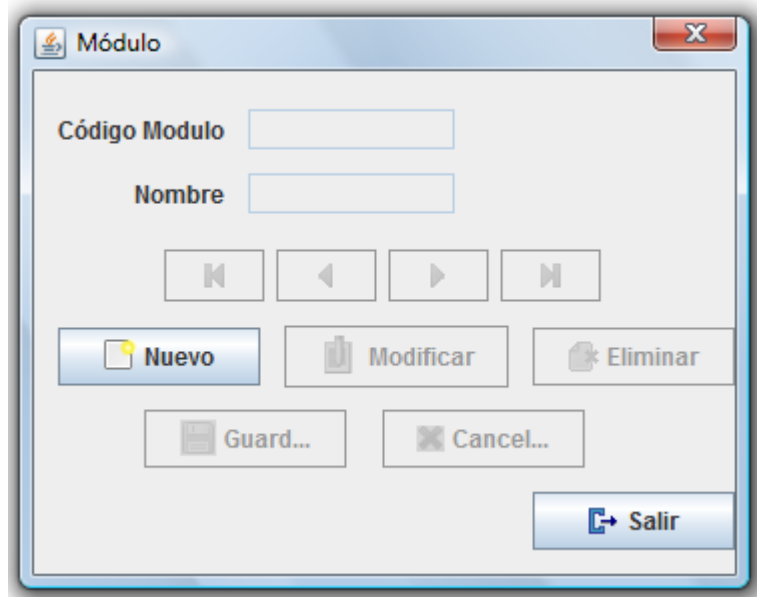
The image shows a software dialog box titled "Curso". It contains the following elements:

- Four input fields: "Código Curso", "Modulo" (with a dropdown arrow), "Nombre", and "Descripción".
- A row of four navigation buttons: a double left arrow, a single left arrow, a single right arrow, and a double right arrow.
- A row of three action buttons: "Nuevo" (with a plus icon), "Modificar" (with a pencil icon), and "Eliminar" (with a trash icon).
- A row of two buttons: "Guard..." (with a floppy disk icon) and "Cancel..." (with an 'X' icon).
- A "Salir" button (with a door icon) located at the bottom right.

Fuente: elaboración propia.

Formulario para ingresar información de los distintos cursos que se impartirán en el centro.

Figura 10. **Creación, modificación y eliminación de los módulos en los que serán clasificados los cursos**

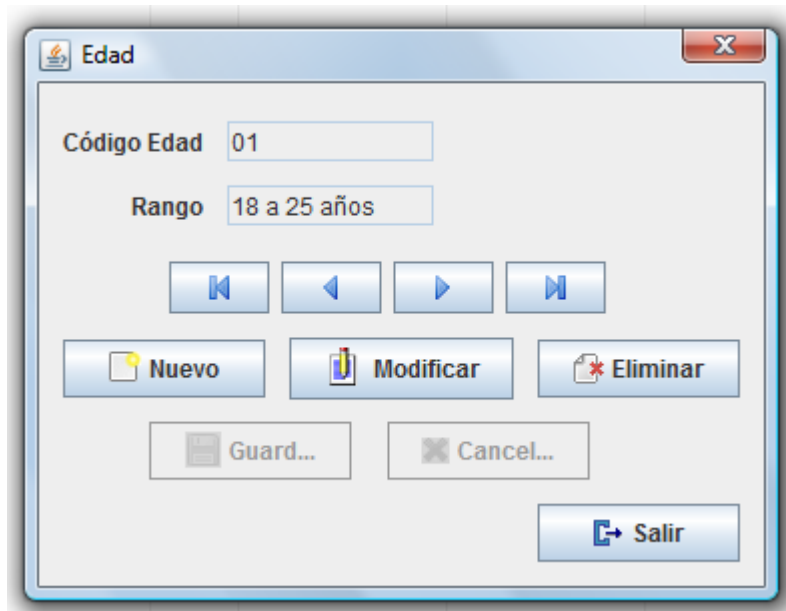


The image shows a software window titled "Módulo" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The window contains a form with two text input fields: "Código Modulo" and "Nombre". Below these fields are four navigation buttons: a home button (house icon), a left arrow, a right arrow, and an end button (double right arrow). Below the navigation buttons are three main action buttons: "Nuevo" (with a lightbulb icon), "Modificar" (with a trash can icon), and "Eliminar" (with a document and trash can icon). At the bottom of the window are three more buttons: "Guard..." (with a floppy disk icon), "Cancel..." (with a close icon), and "Salir" (with a door icon).

Fuente: elaboración propia.

Formulario para ingresar información de los distintos módulos, se clasifican los cursos que se impartirán en el centro

Figura 11. **Creación, modificación y eliminación de los rangos de edad**



Fuente: elaboración propia.

Formulario para manejar los distintos rangos de edades que se manejan en la pantalla que bloquea las computadoras que utilizará el cliente.

Figura 12. **Creación, modificación y eliminación de las escolaridades**

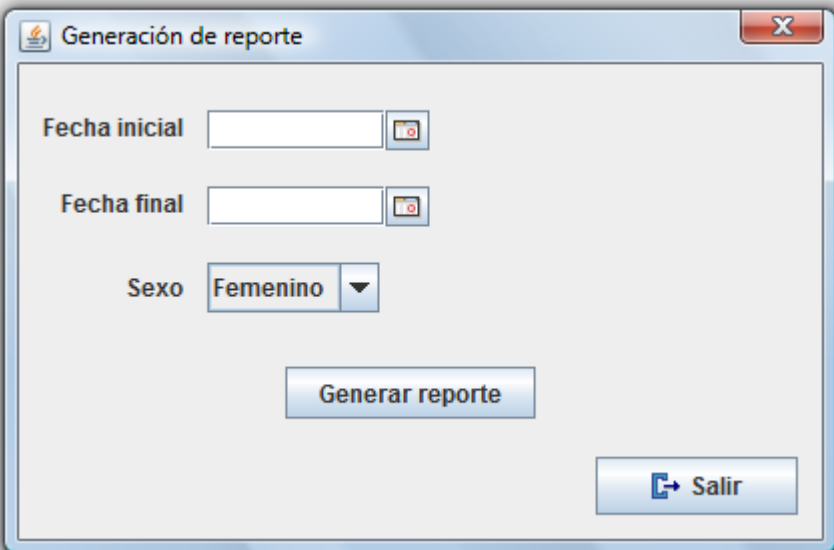
The image shows a software window titled "Escolaridad" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The window contains the following elements:

- A text label "Código Escolaridad" followed by a text input field containing the value "01".
- A text label "Tipo" followed by a text input field containing the value "Primaria".
- A row of four navigation buttons: a double left arrow, a single left arrow, a single right arrow, and a double right arrow.
- A row of three action buttons: "Nuevo" (with a document icon), "Modificar" (with a document and pencil icon), and "Eliminar" (with a document and red X icon).
- A row of two buttons: "Guard..." (with a floppy disk icon) and "Cancel..." (with a red X icon).
- A single "Salir" button (with a right arrow icon) located at the bottom right of the window.

Fuente: elaboración propia.

Formulario para manejar los distintos rangos de escolaridad que se manejan en la pantalla que bloquea las computadoras que utilizará el cliente.

Figura 13. Ingreso del rango de fechas para la generación de reportes

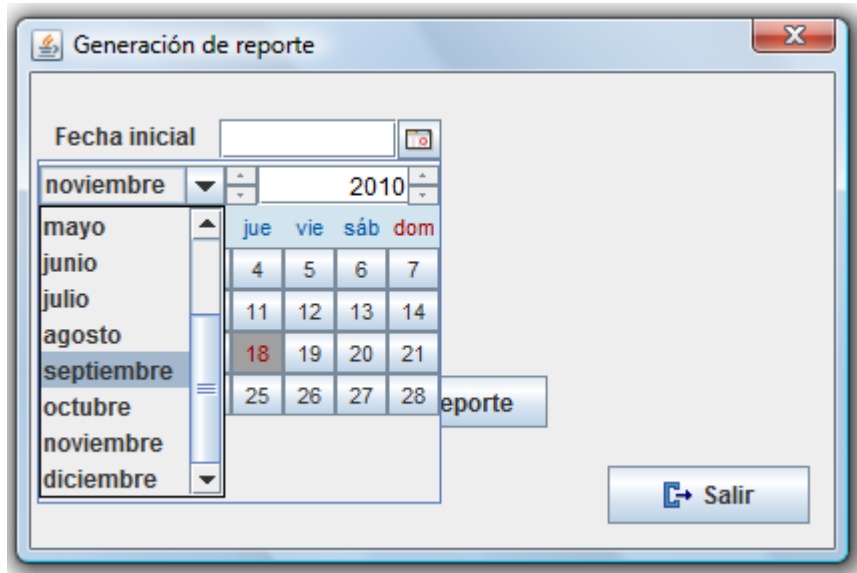


The image shows a software window titled "Generación de reporte". It contains three input fields: "Fecha inicial" and "Fecha final" are text boxes with calendar icons to their right; "Sexo" is a dropdown menu currently showing "Femenino". Below these fields are two buttons: "Generar reporte" and "Salir" (with a blue arrow icon).

Fuente: elaboración propia.

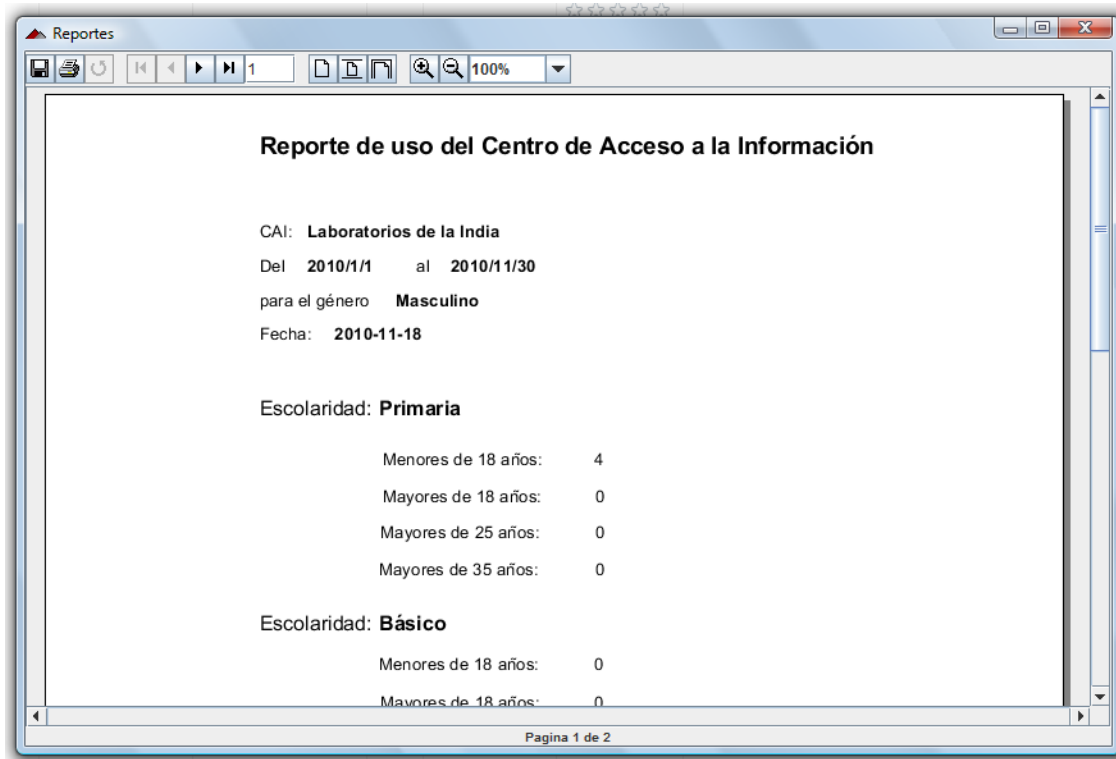
Formulario para generar los reportes del centro. Se ingresa la fecha de inicio y de fin para generar el reporte, además del sexo.

Figura 14. Selección de fechas para generación de reportes



Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Reporte generado



Fuente: elaboración propia.

Reporte generado en donde se refleja el uso del centro, dividido en categorías, según el sexo seleccionado.

Presentación realizada ante personal de SENACYT en Centro de Capacitación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC´s

Figura 16. **Presentación realizada en el Centro de TIC'S con los representantes de SENACYT**



Fuente: Centro TIC'S INTECAP, Salones 10 y 11 del 3er. Nivel.

Figura 17. Presentación realizada en el Centro de TIC'S con los representantes de SENACYT



Fuente: Centro TIC'S INTECAP, Salones 10 y 11 del 3er. Nivel.

Figura 18. **Presentación realizada en el Centro de TIC'S con los representantes de SENACYT**



Fuente: Centro TIC'S INTECAP, Salones 10 y 11 del 3er. Nivel.

5. RESULTADOS ADMINISTRATIVOS

5.1. Resultados primer semestre 2010

5.1.1. Resumen de datos administrativos

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los datos administrativos del primer semestre 2010, correspondiente a los meses de febrero, marzo, abril y mayo.

Tabla XIII. Resumen datos administrativos

MES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
Número de cursos atendidos	9	10	15	24
Estudiantes actuales		34	155	213
Estudiantes readmitidos	3			
Estudiantes que completaron curso		77	9	55
Abandonos		3	4	23
GPA		4.16	4.24	4.21
Laboratorio1				
Total de horas disponibles	124	157	201	193
Total de horas utilizado	58	111	176	132
% de uso	47%	71%	88%	68%
Laboratorio 2				
Total de horas disponibles	124	157	201	193
Total de horas utilizado	44	65	128	124
% de uso	35%	41%	64%	64%
% de uso del ITCoE	37.25%	36.36%	36.18%	45.31%
% de uso de la Escuela de Ciencias y Sistemas	31.37%	30.68%	18.42%	17.97%

Continuación Tabla XIII.

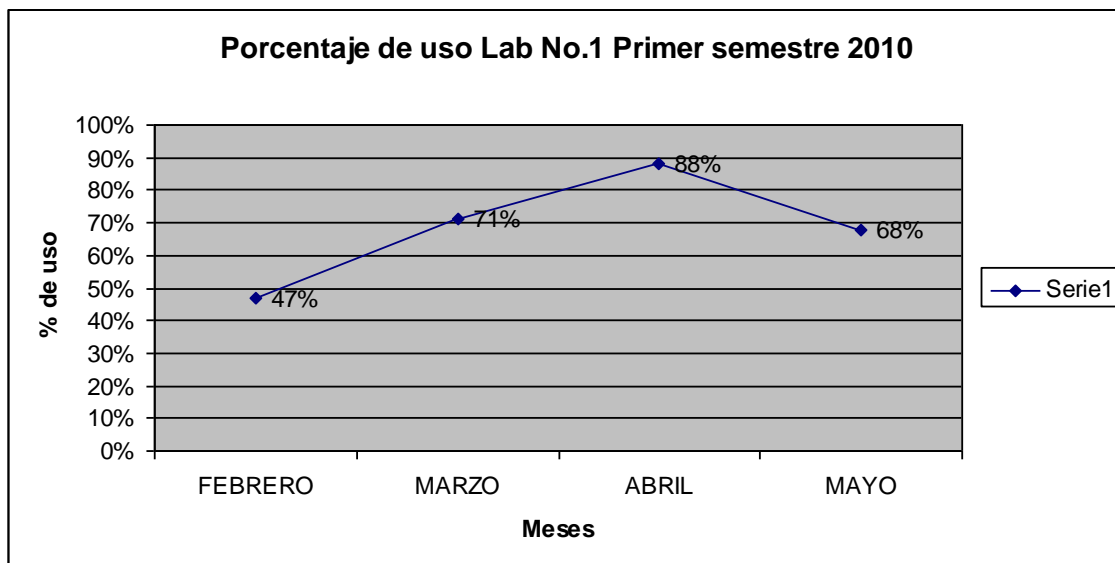
% de uso de SAE/SAP	3.92%	9.09%	10.53%	6.25%
% de uso de Maestría	27,45%	23.86%	29.61%	21.88%
% de uso de Rectoría	0%	0%	5.26%	8.59%

Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Gráficas comparativas

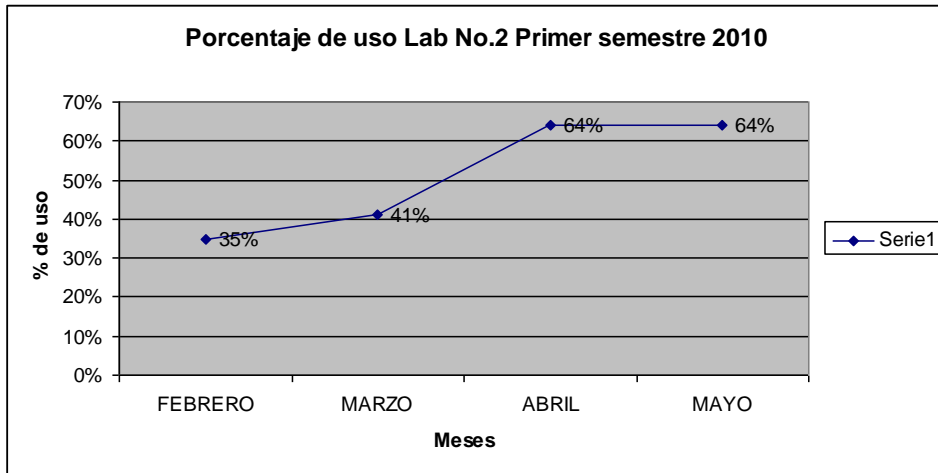
5.1.2.1. Porcentaje de uso de los laboratorios

Figura 19. Porcentaje de uso Lab. 1, primer semestre 2010



Fuente: elaboración propia.

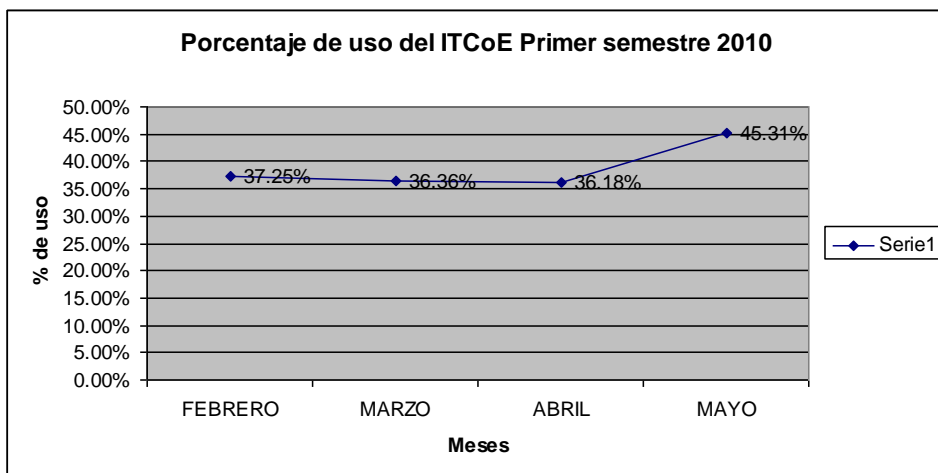
Figura 20. **Porcentaje de uso Lab. 2, segundo semestre 2010**



Fuente: elaboración propia.

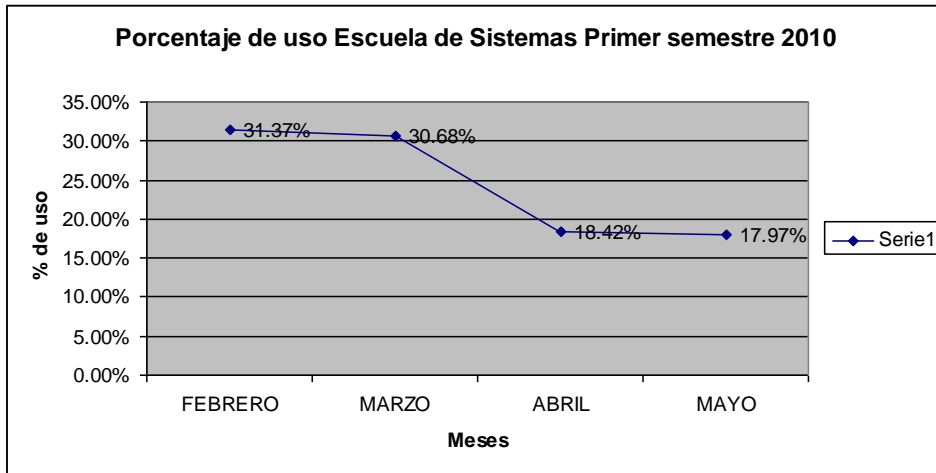
5.1.2.2. **Porcentaje de uso del ITCoE y otras entidades**

Figura 21. **Porcentaje de uso del ITCoE, primer semestre 2010**



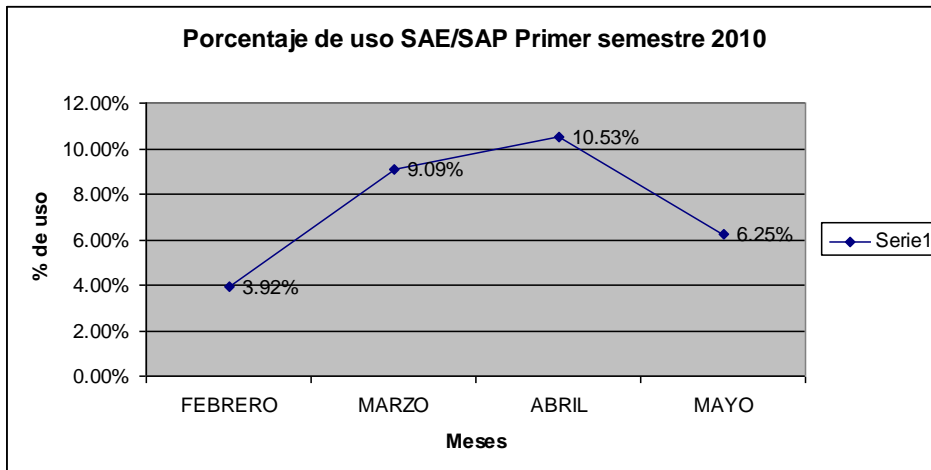
Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Porcentaje de uso Escuela de sistemas, primer semestre 2010**



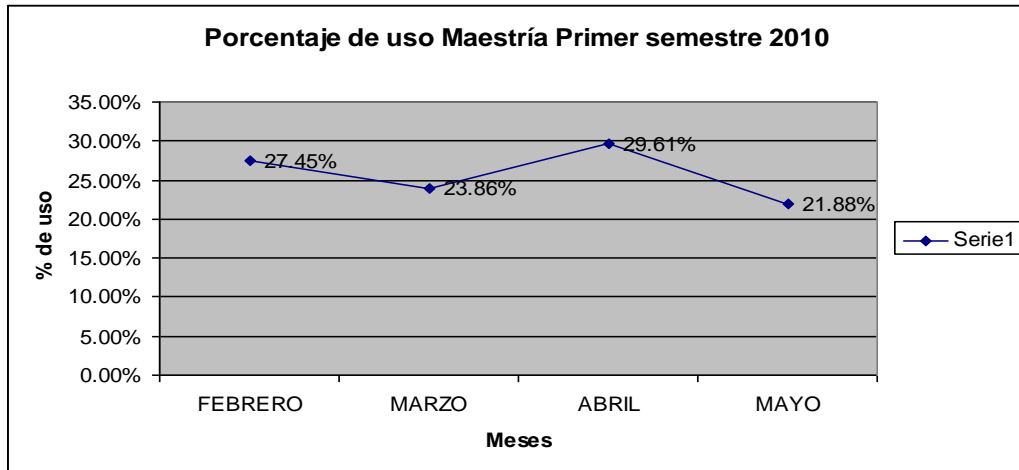
Fuente: elaboración propia.

Figura 23. **Porcentaje de uso SAE/SAP, primer semestre 2010**



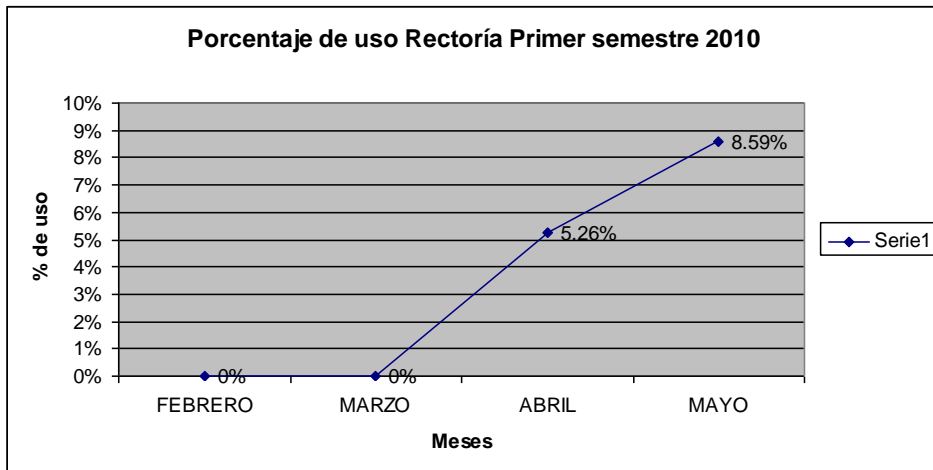
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. **Porcentaje de uso Maestría, primer semestre 2010**



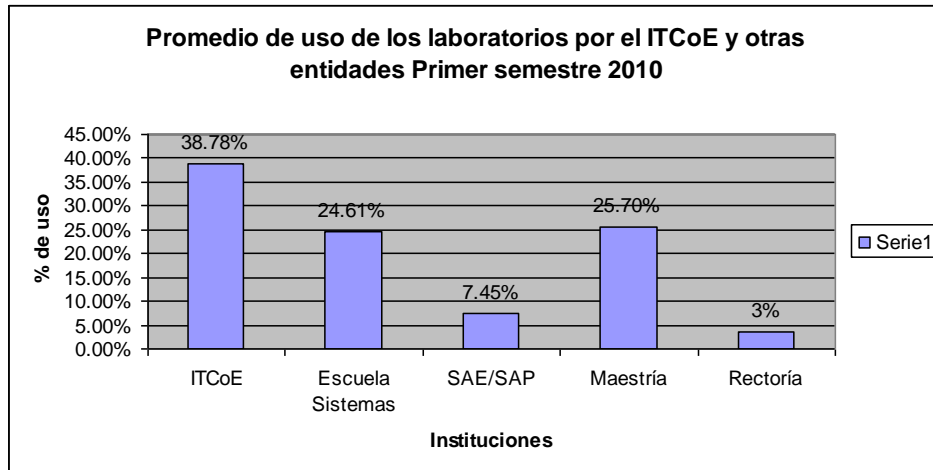
Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Porcentaje de uso Rectoría, primer semestre 2010**



Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Promedio de uso de laboratorios por el ITCoE y otras entidades, primer semestre 2010



Fuente: elaboración propia.

5.2. Resultados de Escuela de Vacaciones

5.2.1. Resumen de datos administrativos

En la siguiente tabla, se muestra un resumen de los datos administrativos de la Escuela de Vacaciones 2010, correspondiente al mes de junio.

Tabla XIV. **Resumen administrativo, Escuela de Vacaciones, julio 2010**

MES	Junio
Número de cursos atendidos	19
Estudiantes actuales	73
Estudiantes readmitidos	0
Estudiantes que completaron curso	98
Abandonos	91
GPA	3.47
Laboratorio1	
Total de horas disponibles	248
Total de horas utilizado	135
% de uso	54%
Laboratorio2	
Total de horas disponibles	248
Total de horas utilizado	163
% de uso	66%
% de uso del ITCoE	66.00%
% de uso de la Escuela de Ciencias y Sistemas	0.67%
% de uso de SAE/SAP	3.69%
% de uso de Maestría	18,79%
% de uso de Rectoría	11%

Fuente: elaboración propia.

5.3. Resultados del segundo semestre 2010

5.3.1. Resumen de datos administrativos

En la siguiente tabla, se muestra un resumen de los datos administrativos del segundo semestre 2010, correspondiente a los meses de julio, agosto y octubre.

Tabla XV. **Resumen datos administrativos del mes de julio a octubre
2010**

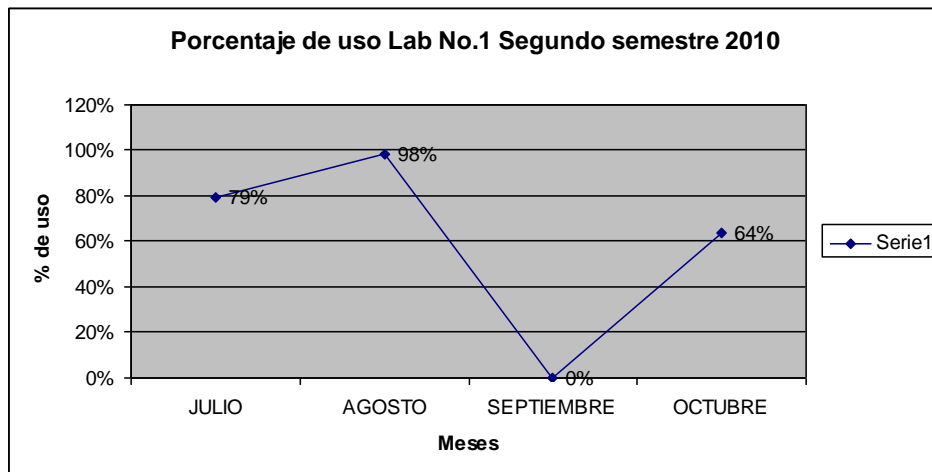
MES	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Número de cursos atendidos	17	15	12	16
Estudiantes actuales	171	217	213	142
Estudiantes readmitidos	0	0	0	0
Estudiantes que completaron curso	24	19	0	63
Abandonos	10	0	4	9
GPA	0	0	0	0
Laboratorio1				
Total de horas disponibles	277	64	0	216
Total de horas utilizado	219	63	0	139
% de uso	79%	98%	0%	64%
Laboratorio2				
Total de horas disponibles	277	62	0	216
Total de horas utilizado	83	51	0	119
% de uso	30%	82%	0%	55%
% de uso del ITCoE	52.98%	55.74%	0.00%	57.38%
% de uso de la Escuela de Ciencias y Sistemas	5.30%	6.56%	0.00%	6.75%
% de uso de SAE/SAP	7.95%	19.67%	0.00%	21.10%
% de uso de Maestría	23.18%	11.48%	0.00%	8.88%
% de uso de Rectoría	11%	7%	0.00%	5.91%

Fuente: elaboración propia.

5.3.2. Gráficas comparativas

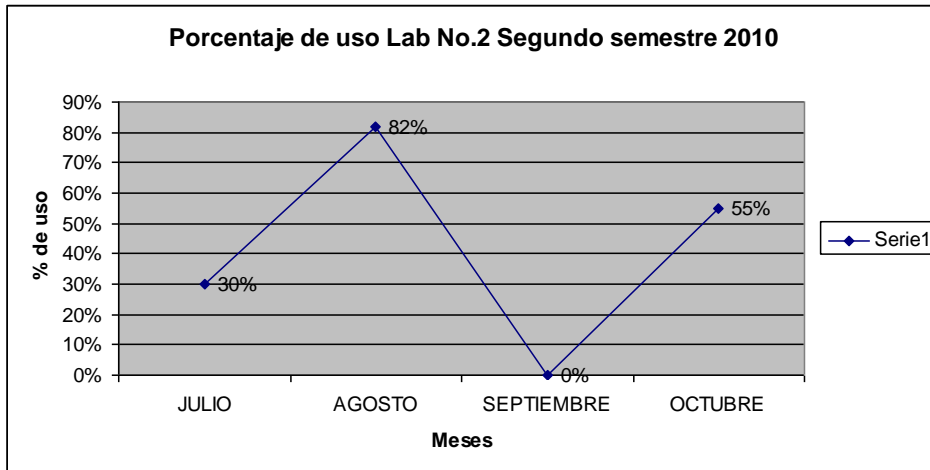
5.3.2.1. Porcentaje de uso de los laboratorios

Figura 27. **Porcentaje de uso de Lab. 1 segundo semestre 2010**



Fuente: elaboración propia.

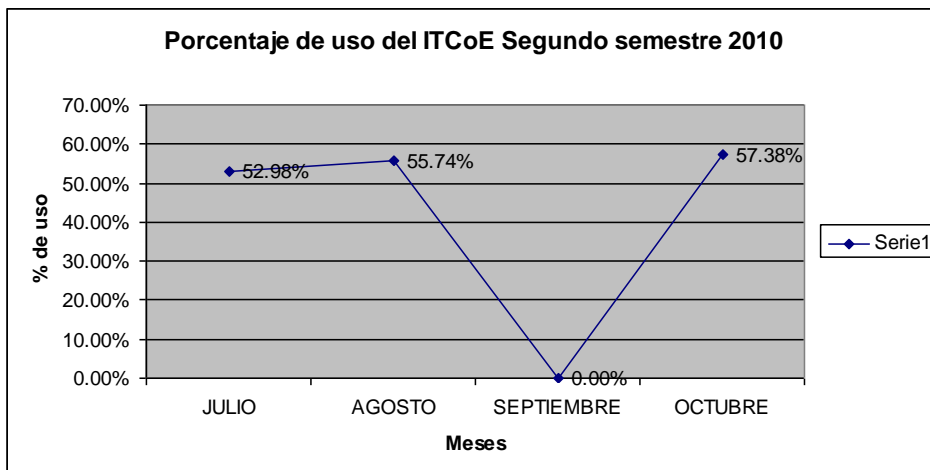
Figura 28. **Porcentaje de uso de Lab. No. 2, segundo semestre 2010**



Fuente: elaboración propia.

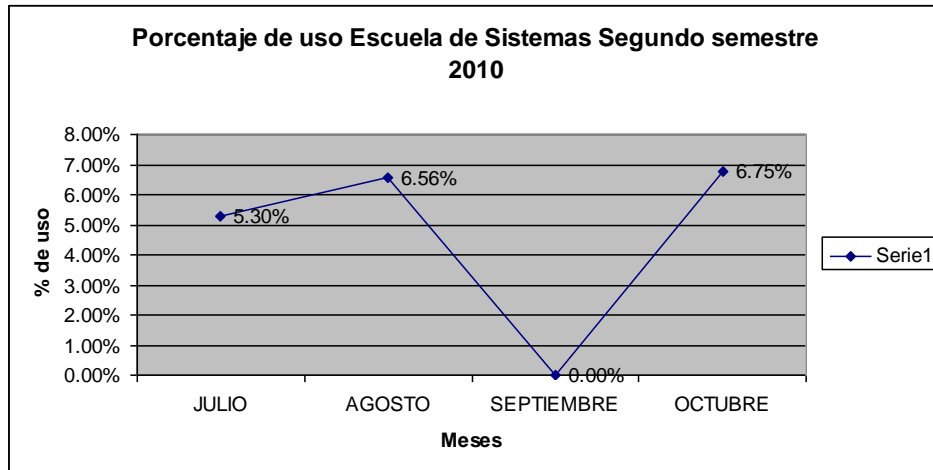
5.3.2.2. **Porcentaje de uso del ITCoE y otras entidades**

Figura 29. **Porcentaje de uso del ITCoE, segundo semestre 2010**



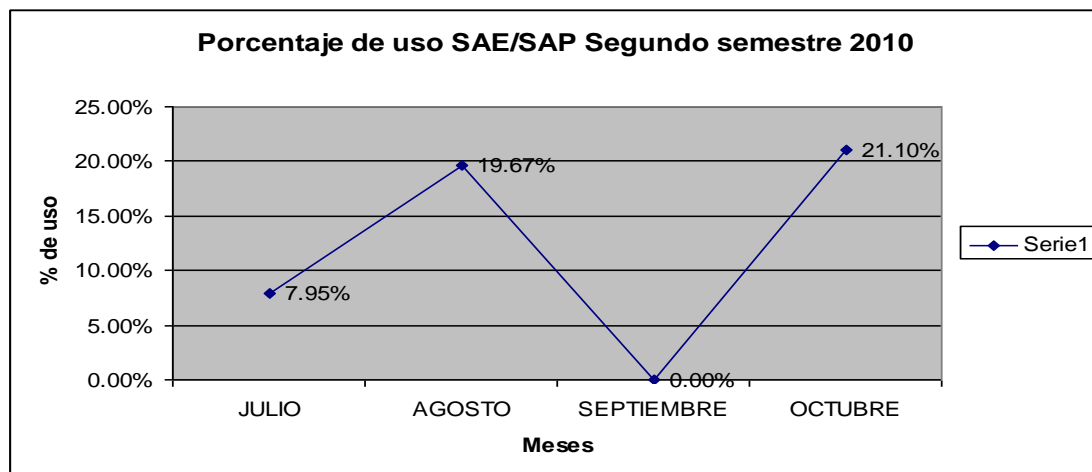
Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Porcentaje de uso de Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, segundo semestre 2010**



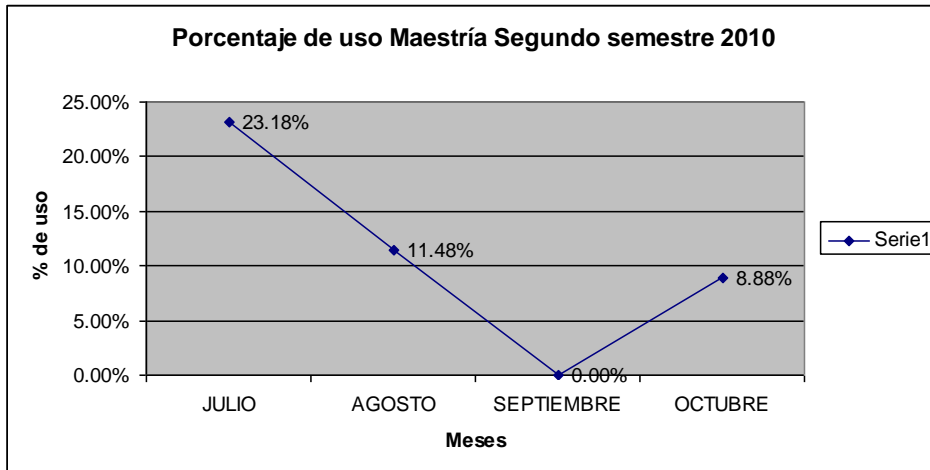
Fuente: elaboración propia.

Figura 31. **Porcentaje de uso SAE/SAP, segundo semestre 2010**



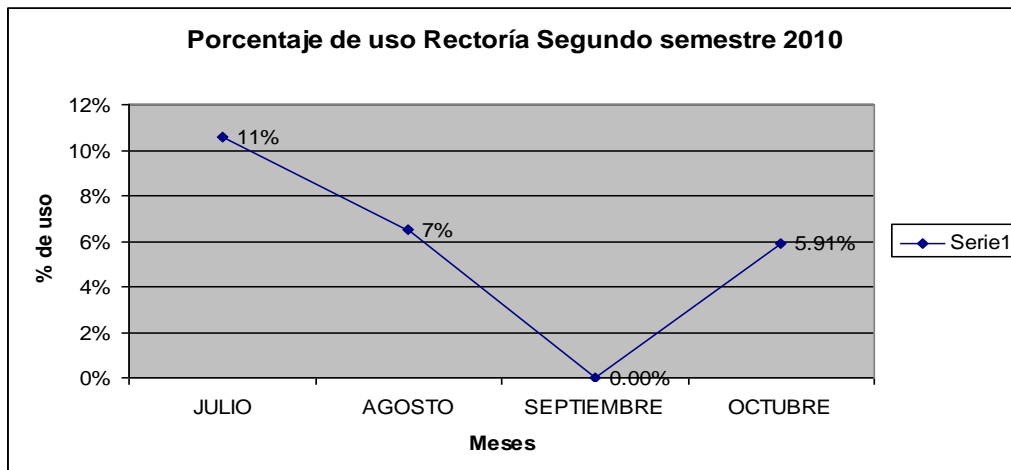
Fuente: elaboración propia.

Figura 32. **Porcentaje de uso Maestría, segundo semestre 2010**



Fuente: elaboración propia.

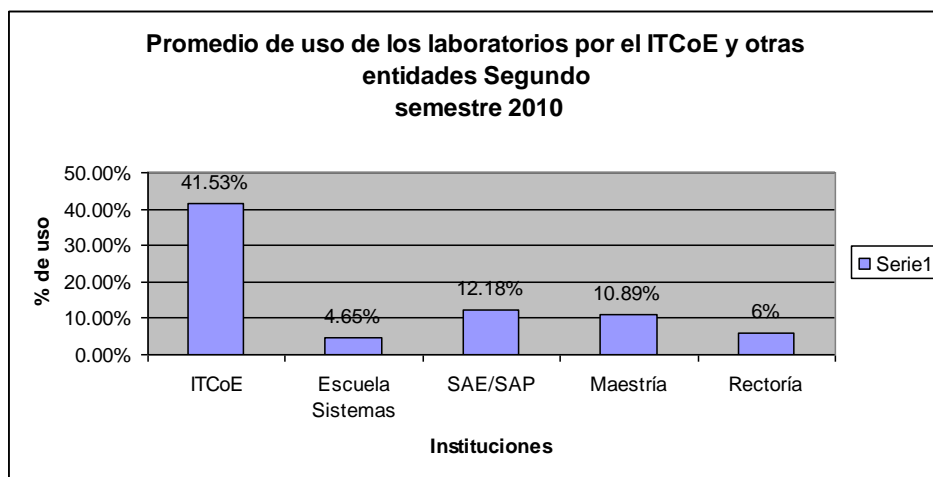
Figura 33. **Porcentaje de uso Rectoría, segundo semestre 2010**



Fuente: elaboración propia.

El pico de caída que presentan todas las gráficas anteriores, corresponde al cierre de la universidad por parte de EPA, durante el mes de septiembre.

Figura 34. **Promedio de uso de los laboratorios por el ITCoE y otras entidades, segundo semestre 2010**



Fuente: elaboración propia.

Instalación de aplicación en el Centro Comunitario Digital (CCD) de Sololá

Figura 35. CCD de Sololá



Fuente: entrada del Centro Comunitario Digital de Sololá

Figura 36. Pruebas realizadas durante la instalación del *software*



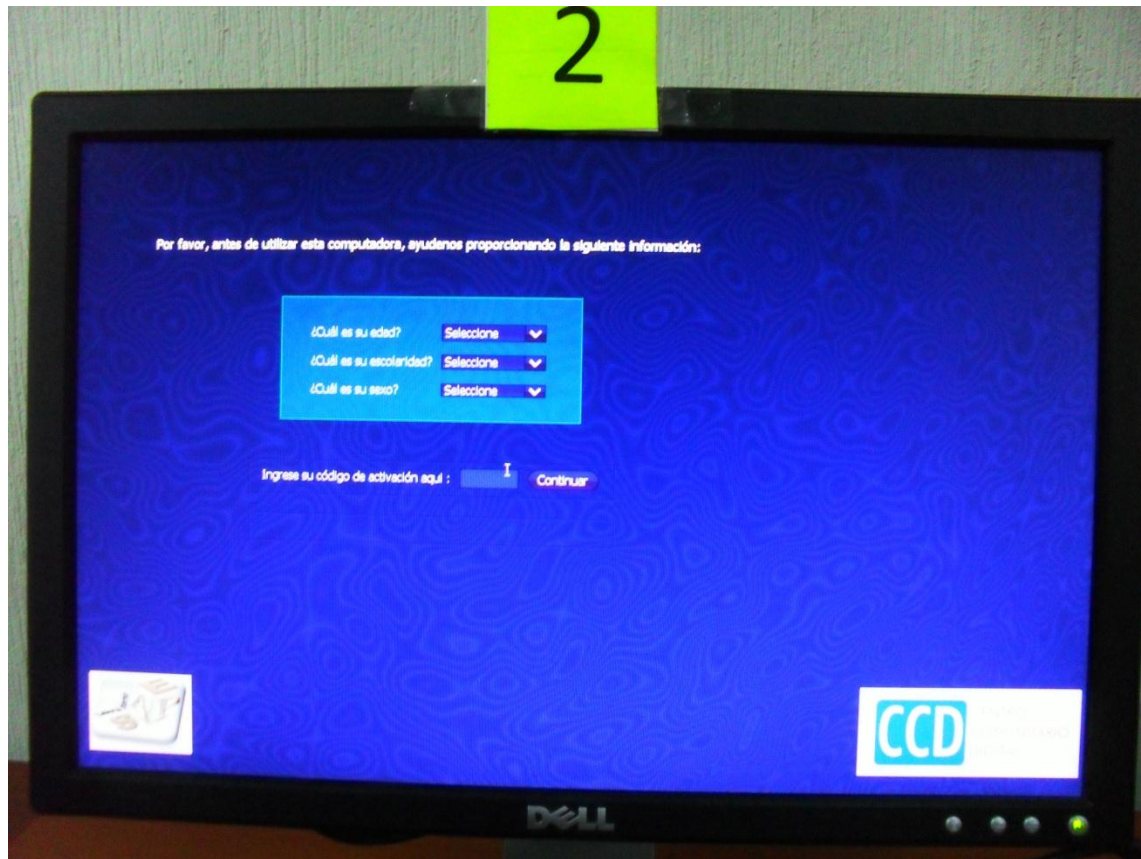
Fuente: salón de computo del Centro Comunitario Digital de Sololá

Figura 37. Pruebas realizadas durante la instalación del software



Fuente: salón de computo del Centro Comunitario Digital de Sololá

Figura 38. Vista de la pantalla que bloquea las Pc's que utilizarán los clientes



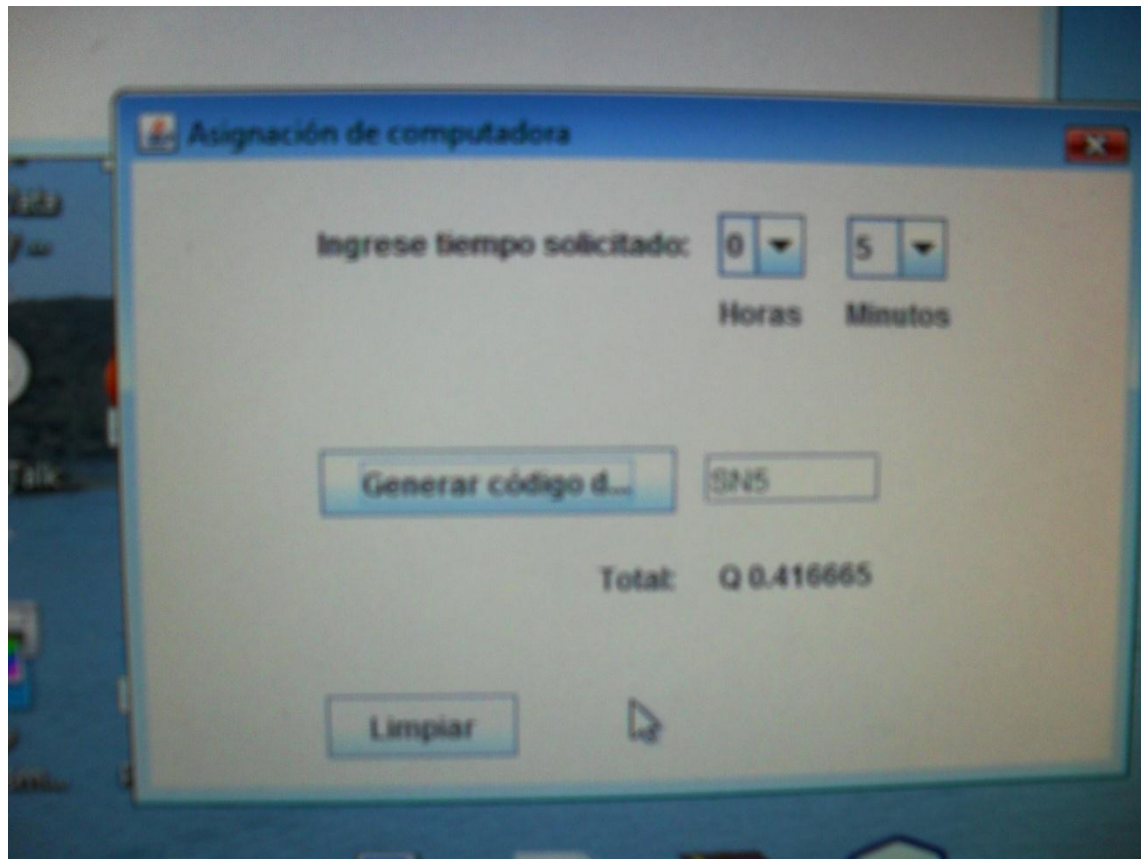
Fuente: monitor de salón de computo del Centro Comunitario Digital de Sololá

Figura 39. Vista de la pantalla que bloquea las Pc's que utilizaran los clientes



Fuente: equipo de computo del Centro Comunitario Digital de Sololá

Figura 40. Vista de la pantalla que bloquea para el ingreso del tiempo solicitado y generación de código para el cliente



Fuente: *software* instalado en el equipo de computo del Centro de Comunitario Digital

Figura 41. Vista del salón donde se instaló el *software*



Fuente: salón de computo del Centro Comunitario Digital de Sololá

CONCLUSIONES

1. Actualmente, el ITCoE necesita ser reforzado en el área académica, más específicamente en el reforzamiento y actualización de los contenidos, ya que no se ha realizado una actualización objetiva por parte de un profesional experto en el área.
2. El ITCoE en cuanto a su infraestructura necesita ser renovado, ya que el equipo ha empezado a fallar lo cual limita la disponibilidad en cuanto a espacio, para poder realizar un proceso de enseñanza aprendizaje adecuado.
3. El *software* para la toma de datos y generación de estadísticas es necesario para presentar resultados que sirvan de base, para la renovación de los convenios entre la Facultad de Ingeniería y los países donantes.
4. Durante el primer semestre 2010, el ITCoE alcanzó un porcentaje alto de utilización de los laboratorios, incrementándose desde un 37% en enero a un 45% en mayo, con su punto culmine en este último mes, con un número de 213 alumnos.
5. Durante el segundo semestre 2010, el ITCoE alcanzó el porcentaje de uso de 52% cayendo en picada en el mes de septiembre, por motivo del cierre de la universidad, pero se recuperó en octubre, alcanzando un 57% de porcentaje de uso de los laboratorios.

RECOMENDACIONES

1. Renovación de equipo de cómputo, ventilación de los laboratorios y la infraestructura de la red.
2. Designar a una persona encargada de la actualización de los contenidos de los distintos cursos, y también para la creación de nuevo.
3. Realizar la creación de un *software* que permita automatizar la creación de los reportes administrativos, tanto de los instructores como el general, ya que actualmente requieren una gran cantidad de tiempo para realizarlos.
4. Realizar una ampliación sobre el *software* de captura de información y generación de estadísticas, sobre el módulo de reportes, para obtener información más detallada y específica a cada laboratorio donde se instale.
5. Se debe implementar un curso de inducción para los aspirantes a instructores, para enseñar la metodología y evaluar la didáctica los mismos, ya que muchos instructores tienen el conocimiento, pero no saben enseñar.

BIBLIOGRAFÍA

1. PANDA, M. *Operation procedures manual – IT Education Centre of Excellence*. Version 1.0. TCS. India: 150 p. 2006.
2. _____. *Educating the new information technology professional in Guatemala: a case study on India*. Guatemala: IT Education Centre of Excellence. 200 p. 2006.