

Implementación de dos Laboratorios de Computación con Tecnología LTSP y acondicionamiento de software educativo orientada a ser una herramienta de colaboración digital para el Centro de Educación Básica de las Niñas del Instituto Secular Perpetuo Socorro

Diana Casanova, Juan Carlos Ibarra
Katherine Chiluiza
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
vcasanov@espol.edu.ec, jibarra@espol.edu.ec
kchilui@espol.edu.ec

Resumen

En el año 2010 el INEC realizó el último censo que dio por resultado que en la provincia del Guayas existen aproximadamente 3'645.483 habitantes de los cuales sólo el 34,38% tienen acceso al uso del computador y el 27,55% al uso del internet, cifras que nos muestran la realidad que vive nuestra provincia a nivel tecnológico considerando que el uso del internet y sus herramientas hoy en día es parte imprescindible del conocimiento para la realización como profesional. Nuestro objetivo principal es implementar dos laboratorios de computación con tecnología LTSP orientada a la educación básica que consten de software libre educativo para ayudar a la formación intelectual-humano de las niñas del Hogar Perpetuo Socorro los mismos que serán implementados con recursos reutilizables donados por empresas. El desarrollo de una página web con contenido administrable desde el CMS Joomla para complementar el estudio de la inserción de tecnología en un instituto de escasos recursos. En la evaluación previa realizada a las 12 estudiantes que fueron capacitadas solo 5 contaban con conocimientos básicos en el área de cómputo, al mismo tiempo pudimos comprobar que la implementación de un laboratorio con tecnología LTSP sería una herramienta de gran ayuda en lugares donde faltan recursos económicos.

Palabras Claves: *Implementación de un laboratorio LTSP, herramientas de colaboración digital, software educativo, Instituto Secular Perpetuo Socorro.*

Abstract

In 2010 the INEC did the last census which resulted in the Guayas province there are approximately 3'645.483 inhabitants of which only 34.38% have access to computer use and the use of 27.55% internet, figures that show us the reality of our province technologically whereas the use of the internet and its tools today is an essential part of knowledge for performing professionally. Our main objective is to implement two computer labs with LTSP technology oriented basic education that consist of free educational software to help intellectual-human training for girls Hogar Perpetuo Socorro them to be implemented with reusable resources donated by companies. Developing a website with manageable content from the CMS Joomla to complement the study of technology insertion into an institute few economic resources. In the previous assessment made at 12 students who were trained just 5 had basic knowledge in the area of computing, while we found that implementing a laboratory with LTSP technology would be a helpful tool in places lacking financial resources .

Keywords: *Implementation of a laboratory LTSP, digital collaboration tools, educational software, Secular Institute Perpetuo Socorro.*

1. Introducción

El aprendizaje en los primeros años de formación académica es la base para el desarrollo académico posterior, en la sociedad actual el individuo está

obligado a desarrollar capacidades en el área tecnológica debido al crecimiento exponencial de la misma por medios que hoy en día son parte de nuestra vida cotidiana como el internet y la utilización del computador para la realización de tareas escolares

incluso para la comunicación constante y búsqueda del conocimiento.

La implementación de un laboratorio de cómputo basándose en recursos reutilizables podría ser entonces la solución económica y socialmente colaborativa como lo menciona Castro [2] en el análisis de la inversión a realizar para implementar un centro de cómputo de 12 ordenadores.

Se conoce que de acuerdo a las cifras del INEC en el último censo del año 2010 solo el 34.38% tienen acceso al uso del computador y el 27.55% al uso del internet y que de acuerdo a compromisos gubernamentales como lo menciona [3] en su estudio el analfabetismo en el Ecuador y la educación básica de calidad ha sido un compromiso adquirido que tiene como fecha límite el año 2015.

Como se menciona en [1] el sistema LSTP al contar con un servidor Linux no proporciona mayor confianza en cuestiones de seguridad y especialmente nos permite adquirir software libre que reemplaza a el software propietario que muchas veces por costo no puede ser adquirido en entidades de bajo recursos económicos.

Ante lo expuesto anteriormente, surge la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las ventajas que se tiene al implementar un laboratorio de cómputo con tecnología LSTP en un centro de escasos recursos económicos? Si se logra determinar estas ventajas, se podrá plantear como solución la implementación de laboratorios con tecnología LTSP a lugares de escasos recursos que requieran de un centro de cómputo para el aprendizaje y práctica diaria de estudiantes de escuela como de colegio para reforzar el conocimiento adquirido en las aulas de clases.

2. Materiales y Métodos.

Para realizar la implementación de los laboratorios LSTP (Linux Server Terminal Project), debemos conocer previamente que un LTSP se distribuye bajo una licencia GNU GPL de software libre y es una estación de trabajo basada en una máquina central llamada servidor, que otorga la capacidad a otras máquinas de menores prestaciones llamadas terminales tontos, ejecutar aplicaciones en el entorno de Linux.

Por lo tanto para la implementación de nuestros laboratorios se acondicionaron dos salones del Hogar en los cuales se realizó previamente la instalación eléctrica y de Redes LAN. En cada salón se dispusieron dos servidores con procesador Intel Core 2 Duo modelos E7200/E4400, memoria RAM de 2GB cada uno y discos duros de 250GB cada uno.

El laboratorio 1 consta de 15 máquinas, 1 servidor y 14 terminales tontos los cuales tienen procesador en su mayoría Dual Core y un switch para 16 puertos. El laboratorio 2 consta de 5 máquinas, 1 servidor y 4 terminales tontos de iguales especificaciones que los anteriormente mencionados y un switch de ocho puertos. Se debe tomar en cuenta que los terminales tontos no deben tener tarjeta de video AVI y tener en su BIOS la opción de arrancar desde la red caso contrario no se podrá realizar la implementación.

Considerando lo mencionado en los párrafos anteriores podemos decir que nuestros laboratorios tendrán la siguiente estructura básica:

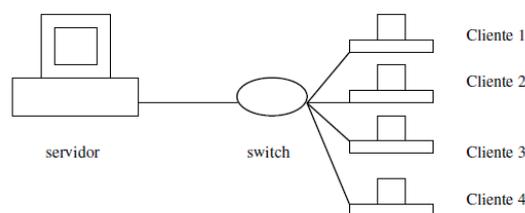


Figura 1. Estructura básica de laboratorio

El servidor por medio de la red proporciona a los terminales la facultad de cargar el sistema operativo y una vez cargado, ingresar mediante su sistema de identificación de terminales para ejecutar aplicaciones que se encuentran sobre el mismo. En el *anexo 1* podremos verificar detalladamente el plano y estructura de todo el salón donde se encuentran los laboratorios.

Es importante mencionar que en este caso se escogió como sistema operativo del LTSP a Ubuntu 13.04 debido a que es la versión más reciente y estable de Ubuntu para este tipo de instalación y su interfaz gráfica es más amigable al usuario acostumbrado a Windows. Conjuntamente el soporte de este sistema en la web es extenso debido al gran número de foros que posee. Otro punto muy importante en la implementación de LTSP es escoger el tipo de instalación para el cliente; existen dos tipos: fat client y thin client.

Fat Client es un cliente que toma todos los recursos de sí mismo y no es administrable.

Thin Client es un cliente que toma todos los recursos de servidor y es administrable.

Para nuestra implementación consideramos estas opciones y decidimos implementar un "Thin Client" pero conjuntamente configuramos "localapps" lo que permite que nuestro cliente sea administrable y que pueda usar sus recursos como los del servidor, considerándolo así como una especie de híbrido en la

cual estamos tomando lo mejor de cada uno de estos tipos.

Una vez tomadas todas estas consideraciones finalmente la implementación de los laboratorios se realizó configurando primero uno de los servidores y se realizaron pruebas conectado al servidor una a una más computadoras para comprobar cuanta carga de terminales con trabajo normal puede soportar, de lo cual obtuvimos como resultado que nuestros servidores soportaban con buen rendimiento 10 terminales tontos trabajando de manera recurrente, al tener los 14 terminales tontos conectados y trabajando notamos que el rendimiento decaía, la velocidad de los procesos era menor pero sin embargo seguía siendo soportable, un número mayor al número de máquinas mencionadas no creemos que sea viable que el servidor procese esta carga.

De la misma manera nuestro compromiso con la fundación fue entregarles una página web para manejo de contenido e información del Hogar que pueda ser administrable por las personas que conforman la fundación. Para la página web se utilizó el CMS Joomla que se caracteriza por el fácil manejo de contenido para el usuario.

Las consideraciones que tomamos para el desarrollo de la misma fue la instalación de la última versión de Joomla 3.10, adquirir un host y dominio que cuente con las especificaciones pertinentes para el alojamiento de dicha página. El host que se adquirió es administrable por cPanel, esta sobre un servidor Linux (HTTP Apache), maneja base de datos MySQL administrable por PHPMyAdmin, servidor FTP, cuentas de correo electrónico, capacidad para subdominios y cuenta con PHP como lenguaje por defecto.

Para la creación de la página nos fue proporcionada la información que se deseaba mostrar en la misma de parte de la fundación, esta fue estructurada considerando las mejores prácticas SEO o posicionamiento en buscadores; es decir se utilizó un título de página concreto y descriptivo, se agregaron los meta tags relacionados al tema del sitio, el contenido de la página fue distribuido en categorías y estas son listadas en el menú principal de la página que despliega cada artículo dentro de dichas categorías. Además se implementaron prácticas de seguridad para la página de administración que usualmente es hackeada debido al estándar que posee Joomla para la url de la misma; se creó una clave de acceso al sitio de administración mediante el .htaccess del sitio y se bloquearon carpetas con información sensible y de administración desde el archivo mencionado anteriormente.

El dominio de la página web es www.hogarperpetuosocorro.org dado que es una organización sin fines de lucro, también se instalaron módulos y plugins que ayudan con el manejo de galerías y ubicación en google maps para el sitio; lo que fue complementado con la creación del perfil social en las diversas redes sociales como Facebook, twitter y un canal en YouTube para promocionar los videos de las actividades que realiza la fundación.

Finalmente otro de nuestros compromisos con la fundación fue dar una capacitación tanto a los profesores como las alumnas de la utilización de los laboratorios, del sistema operativo Ubuntu, del manejo de las aplicaciones educativas instaladas en el servidor, como ingresar contenidos en la página web y una charla de seguridades y prosumidores de la web.

La capacitación a los profesores o personal encargado fue llevada de manera participativa a manera de taller para realizar la practica en ingresos de contenido en la página web, manejo de Ubuntu y sus herramientas para control del aula de clases, manejo de los programas educativos a través de la herramienta administrativa Jclie y una charla de las seguridades informática. Por otra parte la capacitación a las alumnas tuvo mecanismo diferente, con ellas se realizó una encuesta antes de realizar la primera charla participativa acerca del uso del computador y normas del laboratorio de cómputo; además se dictaron dos talleres uno para el uso de Ubuntu y sus aplicaciones educativas y otro para prosumidores web cada uno de esos talleres tuvieron como finalidad evaluar mientras se realizaba la práctica.

El detalle de las encuestas realizadas a las alumnas fue el siguiente: 8 preguntas, las dos primeras recolectaban información personal de los participantes como: curso en el que se encuentra y tipo de colegio en el que reciben educación. Las otras seis preguntas del cuestionario se relacionaban con el conocimiento informático que poseen; por ejemplo si ellas han utilizado alguna vez el sistema operativo Ubuntu. La última pregunta constaba de 5 ítems a escoger sobre él porque consideran no tienen el conocimiento suficiente en el área de computación.

De igual manera se realizó una entrevista a la directora de la fundación para conocer el porqué de no constar con un laboratorio de cómputo funcional y no dictar las clases apropiadas para las alumnas en dicho laboratorio.

Concretando lo mencionado en párrafos anteriores se implementaron dos laboratorios con tecnología LTSP e integración de aplicaciones educativas mediante Jclie y Ubuntu. Se desarrolló una página web informativa mediante un manejador de contenidos

que es Joomla 3.10, al mismo tiempo se crearon las cuentas respectivas en las redes sociales y finalmente se dio capacitación general a las personas que integran el Hogar. Todo estos procesos fueron evaluados uno a uno por nosotros para poder identificar los siguientes puntos que serán expuestos en el área de resultados:

- Viabilidad del desarrollo de laboratorios de tecnología LTSP en lugares de escasos recursos económicos.
- Usabilidad y flexibilidad en el uso de aplicaciones educativas con miras al desarrollo de las mismas.
- Manejo de un sitio web implementado en Joomla.

3. Resultados

Luego del análisis correspondiente, sobre la viabilidad del desarrollo de laboratorios de tecnología LTSP se determinó que la diferencia de costos entre el laboratorio nuevo ver **tabla 2** y la implementación del laboratorio de terminales tontos ver **tabla 1**, lo que nos dio por resultado que el costo de un laboratorio nuevo es 19 veces más alto que la implementación de un laboratorio LTSP con 20 máquinas como vemos en el siguiente **figura 2**.

Descripción	Tienda	Costo
Cableado de Red	NA	\$65.00
Instalación eléctrica	Mi Comisariato	\$145.09
Patas de escritorio	Multioficinas	\$28.00
Conectores Rj45, cajas, canaletas	Ecutelsa	\$80.77
Tornillos, tacos, brocas, cintas, etc.	varias	\$10.00
Parlantes	MercadoLibre	\$15.50
Pilas (mainboard) Cr2016	NA	\$3.50
1 Switch Trendnet de 8 puertos	Compudisc	\$15.50
3 Fuentes de Poder	Compudisc	\$48.00
2 UPS	Tecnomega	\$77.28
Hosting + Dominio	REINEC CA	\$44.80
Total		\$533.44

Tabla 2. Gastos Implementación Laboratorio y sitio web

	Descripción	Costo
MAINBOARD	Mbo Gigabyte GA-H81M	
PROCESADOR	Intel Pentium G2030	
RAM 2gb	KINGSTON	
DISCO DURO	500gb Seagate	
DVD	LG	

CASE	Quasad	
MONITOR	LG 20"	
	Total	\$515.00

Tabla 2. Cotización de Computador nuevo

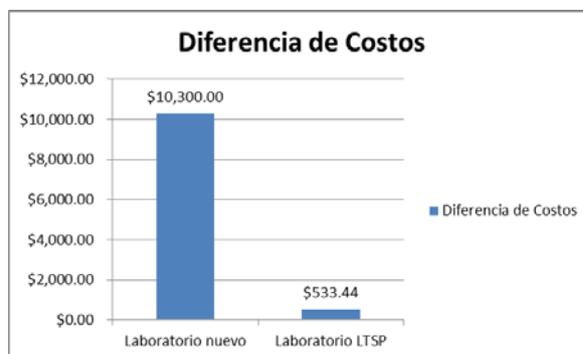


Figura 2. Diferencia de costo entre laboratorio nuevo y laboratorio LTSP

La estabilidad del sistema operativo Ubuntu supero al sistema operativo anterior Windows 7 instalado en las máquinas anteriormente debido a que el sistema era vulnerable a ataques de virus, las aplicaciones de software libre mantienen a la fundación fuera de gastos innecesarios como las licencias para los programas de los equipos. De la misma manera la instalación de programas educativos y de control parental convirtió al centro de cómputo en un centro de aprendizaje constante de bajo costo.

Además las aplicaciones educativas instaladas desde Jclíc permiten a las alumnas aprender de forma autodidáctica y escoger los programas que necesitan de acuerdo a la organización que le de la persona encargada del aula ya sea por edad por tema o por curso en este caso, nosotros probamos la organización por curso o año que estén cursando.

No debemos olvidar tampoco que este administrador permite al profesor crear sus propios programas educativos y publicarlos en la web.

El manejo de sitio web creado en Joomla es funcional e intuitivo por lo tanto su aprendizaje es rápido y la generación de contenidos se realiza de forma natural.

De acuerdo a nuestra encuesta podemos decir que el 100% de las niñas estudian en colegios fiscales.

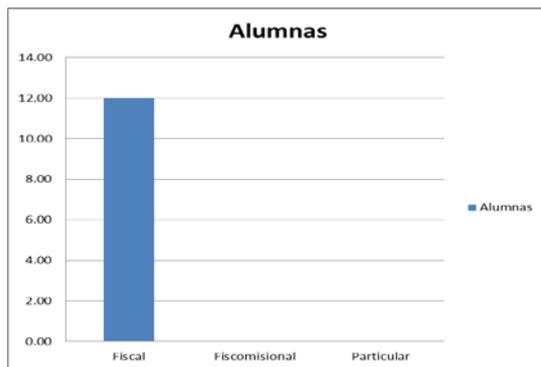


Figura 3. Alumnas según el tipo de colegio

Los cursos en los que se encuentran las niñas son variados pero el mayor número de alumnas está en octavo año de educación básica como lo muestra la **figura 4** a continuación:

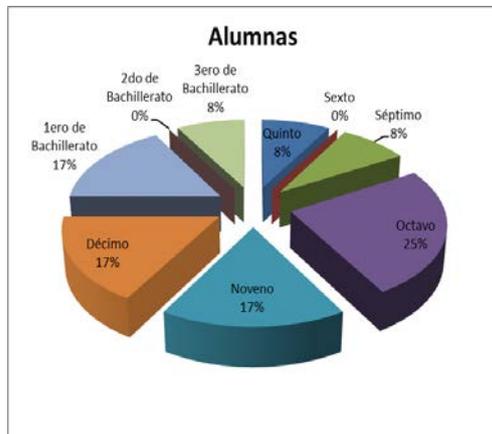


Figura 4. Alumnas por curso

El nivel de conocimiento que se hace referencia en la pregunta 4 de la encuesta, fue contestada de la siguiente manera: 10 alumnas consideran tener un nivel bajo de conocimientos en el área cómputo y dos de ellas consideran tienen un nivel medio, cabe recalcar que aquellas que consideraron tener un nivel medio de conocimientos están la especialidad de informática y comercio respectivamente.

Sólo el 42% de las alumnas tiene conocimiento previo de computación como indica la **figura 5**:

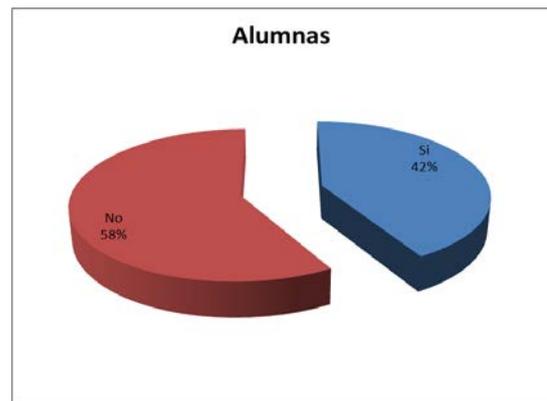


Figura 5. Alumnas con conocimiento de computación

El 100% de las encuestadas respondieron de manera negativa al usar un programa que les permita auto capacitarse en los diferentes tópicos de sus materias.

Finalmente las razones por las cuales ellas consideran no tienen el nivel apropiado de conocimiento computacional se detalla en la **figura 6**:

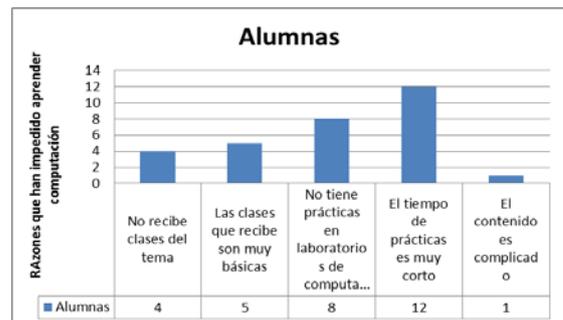


Figura 6. Razones por las cuales no tienen un nivel apropiado de informática

Como vemos en la figura anterior las niñas argumentan que la falta de tiempo en las prácticas de laboratorio no ayudan a su aprendizaje, pero esto se debe a que no tenían conocimiento de las normas del laboratorio y por lo tanto al incumplir con esas normativas los equipos se veían afectados y sólo pueden utilizar los laboratorios 20 minutos por día y con supervisión de una persona encargada. Problema que se ha solucionado gracias a las capacitaciones y talleres impartidos.

4. Conclusiones y recomendaciones

Concluida la implementación de los laboratorios LTSP, el desarrollo de la página web y la capacitación a las alumnas y maestra, podemos concluir:

Un sistema LTSP no sólo representa una ventaja a nivel económico, sino también la evaluación de seguridad, estabilidad y diversidad en sus aplicaciones educativas.

El desarrollo de la página web en Joomla, tuvo como dificultades a resaltar el manejo de la misma por una persona del Hogar y la jerarquización de los temas que abarca la página.

La capacitación tanto de alumnas como del personal administrativo ayuda al mejor desenvolvimiento en el campo computacional y proporciona ayuda en temas educativos a las niñas y permite el control de tareas por medio del administrador de aula que tiene el sistema.

Las recomendaciones a puntualizar en este proyecto son las siguientes:

La replicación de la implementación del LTSP puede realizarse de manera más rápida y efectiva si se cuenta con la ayuda de la empresa privada y podría convertirse en una solución viable para aquellos lugares donde no ha sido posible llegar con la tecnología requerida para poder continuar con el aprendizaje computacional y el refuerzo de materias en general.

Para el manejo de una página web desarrollada en Joomla debe siempre considerarse la implementación con normas de seguridad que no permitan que el sitio quede vulnerable a los ataques cibernéticos.

Se recomienda que para futuras investigaciones sobre este tema se enfoque no solo la parte tecnológica sino la social que al final será la beneficiada por este tipo de proyectos que ayudan a personas de escasos recursos a poder recibir la educación de calidad que se merecen y sus progresos durante el aprendizaje de un sistema operativo desconocido para dichas personas y el refuerzo de conocimientos que se da gracias a las aplicaciones educativas que ayudan con el refuerzo de lo aplicado dentro de las aulas de clases.

14. Referencias

[1] Sierra Monstesinos Rene y Vega Paillacho Sylvia., “Análisis, diseño e implementación de un proyecto de servidor de terminales Linux (LTSP) para el centro de cómputo de la unidad educativa Jose Luis Tamayo bajo la plataforma GNU/LINUX Edubuntu con aplicaciones de software libre”, Universidad Politécnica Salesiana, 2012. URL: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1800>, fecha de consulta: enero 2014.

[2] Castro Perez Ramon., “Linux Terminal Server Project en la escuela,” IES Fernando de Mena, 2004. URL: <http://dim.pangea.org/revistaDIM2/aulasTICLinux.pdf>, fecha de consulta: enero 2014.

[3] Ortega Mera Harry y Sánchez Sánchez Erika., “Implementación de un centro de cómputo e integración de un Sistema interactivo de aprendizaje basado en un lenguaje open source, para el 2do año de educación básica en la asignatura de matemáticas de la escuela Trajano Viteri Medranda,” universidad Laica Eloy Alfaro de Manabi, 2011 URL: <http://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/26000/362/1/T-ULEAM-08-0049.pdf>, fecha de consulta: marzo del 2014.

[4] Aguirre López Franklin Efraín., “Diseño e implementación de un laboratorio de software y redes mediante el uso de un servidor de terminales para la escuela de ingeniería electrónica,” Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, 2009. URL: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/171/1/38T00162.pdf>, fecha de consulta: marzo 2014.

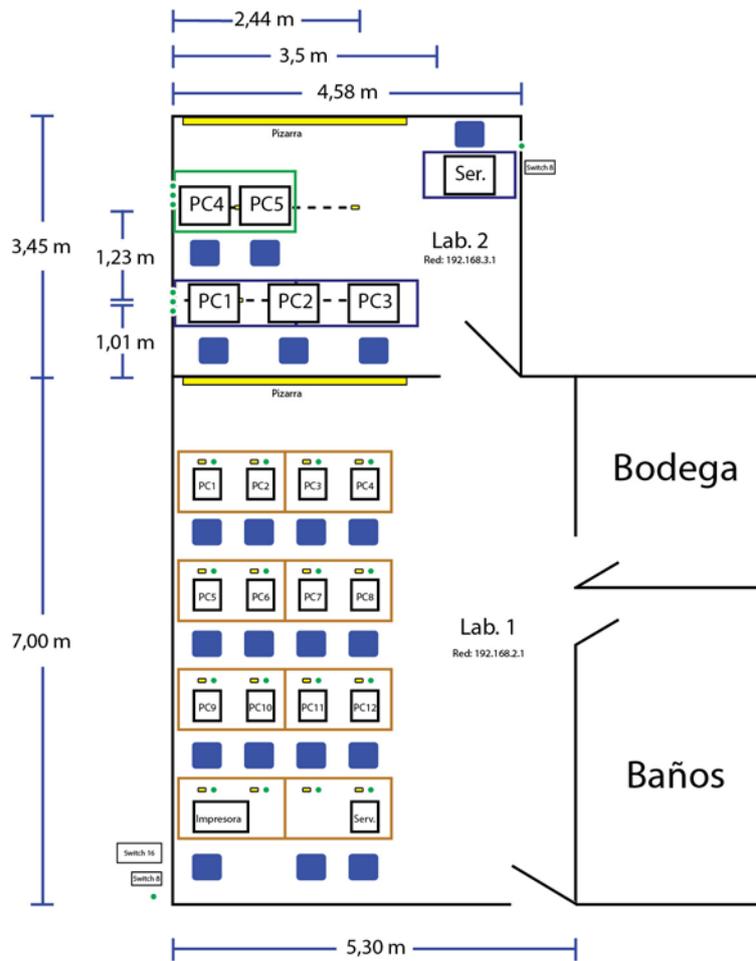
[5] Francisco J. Díaz – Claudia M. Banchoff – Einar F. Lanfranco – Sofía Martín y Fernando López, LTSPConfig: una herramienta que potencia el uso de los clientes livianos, Laboratorio de investigación en nuevas tecnologías informáticas. LINTI. URL: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18479/Documento_completo.pdf?sequence=1, fecha de consulta: noviembre del 2013

[6] Dr. Wasel Ghanem, jefe del Departamento de Ingeniería Informática de Sistemas y la Sra. Diana Sayej-Naser, directora de la biblioteca, Universidad de Birzeit, 2009: LTSP Alargando la Vida del Hardware de Viejos Ordenadores en Su Biblioteca, Cómo crear un proyecto de instalación de servidor de terminales Linux. URL: <http://www.eifl.net/system/files/201101/ltspguide-spanish.pdf>, fecha de consulta: abril de 2013

[7] LinuxTerminal Server Project. URL: <http://ltsp.org/>, fecha de consulta: enero de 2013

Joomla Project. URL: <http://www.joomla.org/>, fecha de consulta: enero de 2013

Anexo 1



--- Canaleta

■ Punto eléctrico

● Punto de red

Switch 16 Switch Dlink de 16 puertos

Switch 8 Switch Dlink de 8 puertos

■ Bancos o sillas de 0,35 x 0,39 m

PC 1 Solo monitor (CPU abajo del escritorio)

PC 1   Espacio aprox. que ocupa 1 CPU + 1 Monitor

Escritorio 1 Escritorios de 1,59 x 0,60m

Escritorio 2 Escritorios de 1,59 x 0,80m

Escritorio 3 Escritorios de 1,40 x 0,80m

Anexo 2

Encuesta realizada a las niñas del Hogar Perpetuo Socorro

Información Personal:

¿En qué tipo de colegio estudias?

- Fiscal
- Fiscomisional
- Particular

¿En qué curso te encuentras?

Conocimiento Informático:

¿Tiene conocimientos de computación?

Si respondió positivamente a lo anterior por favor indique, ¿Qué nivel de conocimientos de computación considera que tiene?

- Alto
- Medio
- Bajo

¿Qué es un sistema operativo?

Si conoce la respuesta anterior por favor conteste, ¿Qué sistemas operativos conoce?

¿Ha utilizado un programa para poder ayudarse con sus estudios?

Escoja una o varias opciones por las cuales usted considera no ha podido desarrollar sus conocimientos informáticos

- No recibe clases del tema
 - Las clases que recibe son muy básicas
 - No tiene prácticas en laboratorios de computación
 - El tiempo de prácticas es muy corto
 - El contenido es complicado
-