

Aplicación Web de apoyo para la carrera de técnico en sistemas digitales del IPN para probar prácticas de laboratorio

Trabajo Terminal No. 2020-A014

Alumnos: Cabrera Gallegos Héctor Omar, González Loyola Martín Gabriel

*y *Magallanes Flores Jordan Javier*

Director: Peredo Valderrama Rubén

**e-mail: escomipn95@gmail.com*

Resumen - La propuesta es desarrollar una aplicación Web de apoyo que sirva como complemento de la materia de circuitos lógicos combinatorios que se imparte en la carrera de técnico de sistemas digitales en el Instituto Politécnico Nacional donde los usuarios puedan probar sus circuitos antes de armarlos. Está misma les ayudará a poder practicar los conocimientos teóricos adquiridos en clase y entender mejor el funcionamiento de cada componente que esté dentro de la aplicación sin la necesidad de armar físicamente el circuito, reduciendo los costos en materiales.

Cabe mencionar que la propuesta servirá como herramienta de apoyo para los alumnos en temas de la materia de circuitos lógicos combinatorios donde podrán crear ejercicios prácticos de la teoría vista en clase, además de que los profesores podrán visualizar los circuitos diseñados por sus alumnos y así realizar comentarios u observaciones a los diferentes circuitos que los alumnos vayan diseñando.

Palabras clave – Circuitos lógicos combinatorios, ingeniería de software, tecnologías para la Web.

1. Introducción

La tecnología ha ido evolucionando rápidamente a través de los últimos años, por lo cual todas las áreas se han ido actualizando a la par de esta, es el caso de la educación que ha encontrado en la tecnología un aliado para poder desarrollar nuevas herramientas y técnicas que facilitan los procesos de enseñanza.

Una de esas herramientas son los laboratorios virtuales que ha sido definido de varias formas, entre ellas podemos citar el concepto de la Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales (UNESCO, 2000): "un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, además elaborar y difundir resultados mediante tecnologías de información y comunicación".[3]

Los laboratorios virtuales, que pueden utilizarse como una herramienta de refuerzo y apoyo para que los estudiantes potencien sus conocimientos por sí solos o bien se pueden implementar como elemento didáctico en las clases expositivas para fomentar un entorno participativo y constructivista. De manera añadida, mediante su uso también se potencia la adquisición de competencias en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación (information and communication technology TIC, por sus siglas en inglés), tan importantes hoy en día para la formación del estudiante. [3]

Esta herramienta tecnológica es una fuerte ayuda para los alumnos de la materia de circuitos lógicos combinatorios debido a que se pueden reducir costos y tiempos. Además de servir como una plataforma para repasar o experimentar los diferentes temas vistos en clase.

1.1 Estado del arte

A continuación, en la Tabla 1 se encuentran descritos sistemas similares que se han desarrollado.

Sistema	Características	Precio en el mercado
EveryCircuit [4]	Sistema Web compatible con dispositivos móviles, permite visualizar, construir y realizar simulaciones interactivas de circuitos electrónicos. Las simulaciones son animadas y se pueden ejecutar cambios en los circuitos en tiempo real. Los componentes que proporciona dan la posibilidad de desarrollar circuitos simples.	Tarifa: \$200
Proteus [5]	Software de automatización de diseño electrónico, diseñado para equipos de cómputo, permite la ejecución de proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas sus etapas: diseño del esquema electrónico, programación del software, construcción de la placa del circuito impreso, simulación de todo el conjunto, depuración de errores, documentación y construcción. Ofrece una gran variedad de componentes.	Tarifa: 200€ - 1633€
EasyEDA [6]	Sistema Web de simulación de circuitos y diseño de PCB. Los servicios que ofrece son completamente online, sin necesidad de instalar algún componente. Diseño de esquemas de forma fácil y rápida, diseño de circuitos impresos utilizando capas y miles de pads. Posibilidad de compartir diseños públicamente.	Gratuita
DcAcLab [7]	Tiene gráficos atractivos e intuitivos, es sin duda un gran programa para el aprendizaje y muy fácil de usar. Los componentes están pre fabricados.	Gratuita

Tabla 1. Resumen de productos similares.

2. Objetivo

2.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación Web de apoyo que sirva como complemento de temas de la materia de circuitos lógicos combinatorios donde los usuarios puedan probar sus circuitos antes de armarlos con los componentes que ofrece la librería simcir.js, además de ayudarles a poder practicar sus conocimientos teóricos adquiridos en la clase y entender mejor el funcionamiento de los circuitos digitales.

2.2 Objetivos específicos

- Documentación de las principales herramientas de desarrollo de sistemas Web.
- Documentación de la teoría detrás de la materia de circuitos lógicos combinatorios.
- Diseñar los módulos que se implementarán para la aplicación Web.
- Crear un módulo para el registro y gestión de usuarios.
- Crear un módulo para el diseño de los circuitos lógico combinatorios con los componentes de la librería simcir.js (in/out, led, DC, push off, push on, toggle, compuertas lógicas, oscilador, display de 7 y 16 segmentos, rotary encoder, bus in/out).
- Crear un módulo para cada tipo de usuarios con sus respectivas funcionalidades.
 - Administrador
 - Alumno
 - Profesor
- Desarrollar una aplicación Web donde se utilicen los módulos previamente implementados.

3. Justificación

Se planea desarrollar una aplicación Web de apoyo capaz de probar y diseñar circuitos simples, que se ejecute en un servidor y al que se pueda acceder desde un dispositivo con conexión a Internet y un navegador Web, dado que en la actualidad los dispositivos han desarrollado accesibilidad, capacidad de procesamiento y una arquitectura comparable a casi cualquier computadora. Aprovechando esto, nuestra aplicación Web tiene la finalidad de servir como una herramienta de apoyo, tanto para estudiantes como para profesores, en el estudio de la materia de circuitos lógicos combinatorios la cual estará disponible y funcional a cualquier hora que el usuario quiera acceder, y desde cualquier lugar que tenga una conexión a la red.

La herramienta proporcionará un servicio más accesible vía Web para los profesores y alumnos, además de ayudar a practicar y reforzar los temas vistos en clase.

4. Producto o resultados esperados

Una vez terminado el trabajo se obtendrá una aplicación Web que servirá como una herramienta de apoyo en la materia circuitos lógicos combinatorios, donde los alumnos podrán practicar el armado de los circuitos vistos en clase, además de que los profesores podrán subir ejercicios a la plataforma Web para que sus alumnos los puedan resolver con base a la teoría vista previamente.

El usuario se deberá registrar, en el registro se tendrá una opción donde se escogerá si es alumno o profesor, dependiendo de esta opción se implementarán diferentes funcionalidades para el usuario.

La propuesta contará con 3 módulos: administrador, profesor y alumno.

Administrador: Persona encargada de altas, bajas y cambios de usuarios de la propuesta.

Alumno: Podrá resolver los ejercicios propuestos con el profesor, además de poder consultar las evaluaciones de cada ejercicio o práctica propuesta por el profesor. Además, el alumno también podrá generar circuitos de temas vistos en la teoría, los cuales podrá guardarlos, copiarlos, eliminarlos y editarlos.

Profesor: Creará ejercicios para los alumnos inscritos en su curso y una vez terminados (por alguna fecha límite propuesta por el profesor), podrá calificar las respuestas de los alumnos. También contará con las funciones de copiar, guardar, eliminar y editar los ejercicios que elabore. Además de contar con las mismas funciones que los alumnos, también podrá tener un apartado donde subirá sus ejercicios o ejemplos que estarán disponibles para los alumnos que cuenten con la clave para ingresar a su curso.

En la Figura 1 podemos ver el diagrama general de arquitectura.

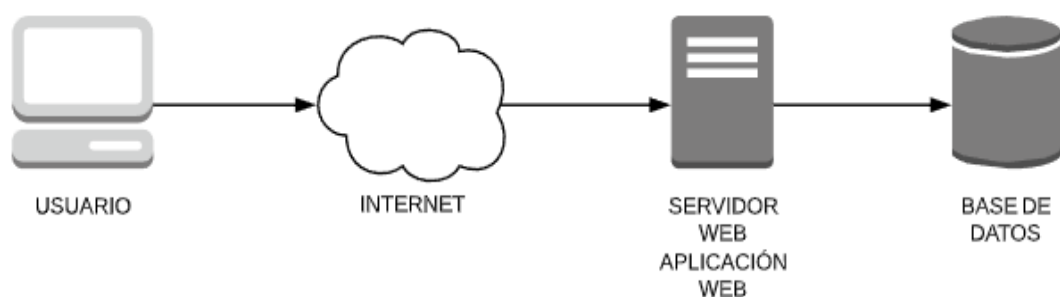


Figura 1. Diagrama general de arquitectura

Los productos esperados al finalizar el TT son:

- El código
- Documentación técnica del sistema
- Manual de usuario

5. Metodología

La Metodología que usaremos para desarrollar el sistema será el modelo en V (Figura 2), el cual es una variante del modelo en cascada, este modelo es recomendado para proyectos pequeños de 1 a 5 personas, es ideal por su claridad al momento de seguir la metodología, es un modelo sencillo y de fácil aprendizaje. [1]

Cuando avanzamos por el lado izquierdo de la V los requerimientos básicos del problema mejoran hacia representaciones técnicas cada vez más detalladas del problema y de su solución. Una vez que se ha generado el código, avanzamos por el lado derecho de la V, en esta parte se realizarán una serie de pruebas (acciones para asegurar la calidad) que validan cada uno de los modelos creados cuando el equipo fue hacia abajo por el lado izquierdo.

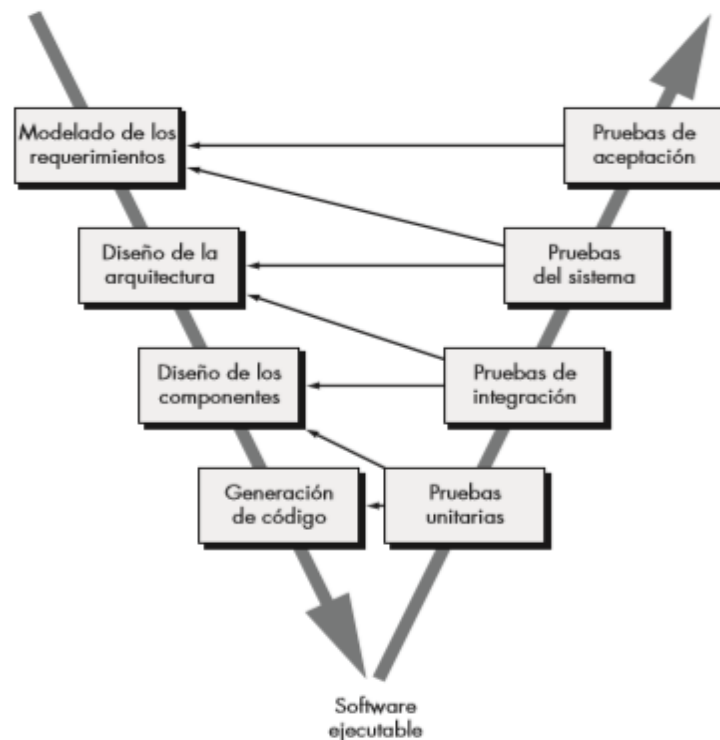


Figura 2. Modelo en V [1]

6. Cronograma

Con base a la metodología que se empleara para la realización de este proyecto se establecieron las actividades y el tiempo total estimado, el cual es de 11 meses, tomando en cuenta las fechas de evaluación.

Nombre del alumno(a): González Loyola Martín Gabriel

TT No.: 2020-A014

Título del TT: Aplicación Web de simulación y prueba para fundamentos de diseño digital para prácticas de laboratorio.

ACTIVIDADES	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Investigación sobre los circuitos lógicos combinatorios y librería simcir.js										
Investigación de herramientas para el desarrollo de sistemas Web										
Análisis de requerimientos del sistema										
Selección y aprendizaje de las herramientas a utilizar										
Diseño Funcional del sistema										
Elaboración de diagramas de Gane Searson,										
Evaluación de TTI										
Generación de código										
Pruebas de funcionamiento y calidad del sistema										
Elaboración del manual de usuario										
Evaluación de TT II										

Título del TT: Aplicación Web de simulación y prueba para fundamentos de diseño digital para prácticas de laboratorio.

ACTIVIDADES	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Investigación sobre los circuitos lógicos combinatorios y librería simcir.js										
Investigación de herramientas para el desarrollo de sistemas Web										
Especificación de requerimientos										
Elaboración de diagramas de casos de uso y actividades										
Diseño de las interfaces de los módulos del sistema										
Análisis y diseño de la base de datos										
Evaluación de TT I										
Codificación de la aplicación Web										
Elaboración reporte técnico										
Evaluación de TT II										

Título del TT: Aplicación Web de simulación y prueba para fundamentos de diseño digital para prácticas de laboratorio.

ACTIVIDADES	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Investigación sobre los circuitos lógicos combinatorios y librería simcir.js										
Investigación de herramientas para el desarrollo de sistemas Web										
Análisis Viabilidad del sistema										
Aprendizaje de las herramientas a utilizar										
Elaboración de diagramas de clase, secuencia, estados										
Evaluación de TT I										
Generación de código										
Pruebas del sistema y aceptación										
Generación del reporte técnico										
Evaluación de TT II										

7. Referencias

- [1] R. S. Pressman. *Ingeniería del software: un enfoque practico*. 7th. México: Mc Graw Hill, 2010.
- [2] J. F. Whitten. *Análisis de sistemas: diseño y métodos*. 7th. México: Mc Graw Hill, 2008.
- [3] C. Jiménez. (2014, Sep, 14). “*Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas*”. [En línea] Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000300013/ [Último acceso: 01-Mar-2020]
- [4] J. D. Polio. (2014, Dic, 07). “*EveryCircuit, para diseñar y simular circuitos en Web y móviles*” [En línea] Disponible en: <https://www.whatsnew.com/2014/12/07/everycircuit-para-disenar-y-simular-circuitos-en-web-y-moviles/> [Último acceso: 01-Mar-2020]
- [5] Wikipedia. (2019, Sep, 01). “Proteus Design Suite” [En línea] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Proteus_Design_Suite/ [Último acceso: 01-Mar-2020]
- [6] S. De Luz. (2016, Feb, 19). “*Conoce EasyEDA, un completo software de simulación de circuitos y diseño de PCB online*” [En línea] Disponible en: <https://www.redeszone.net/2016/02/19/conoce-easyeda-un-completo-software-de-simulacion-de-circuitos-y-diseno-de-pcb-online/> [Último acceso: 01-Mar-2020]
- [7] I. Acosta. (2018, Sep, 11). “*Simuladores en linea de circuitos electrónicos*” [En línea] Disponible en: <https://geekelectronica.com/simuladores-en-linea-de-circuitos-electronicos/> [Último acceso: 01-Mar-2020]
- [8] C. C. Ko, M. C. Ben and C. Jianping. *Creating Web-based laboratories*. 1st. London: Springer, 2004.
- [9] REP. ACAD. NMS. IPN. Programa de estudios de la unidad de aprendizaje: circuitos lógicos combinatorios, 2009.

8. Alumnos y Directores

Martín Gabriel González Loyola.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2013080696, Tel. 5516563874, e-mail: sbockdlk@gmail.com

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Firma: _____

Cabrera Gallegos Héctor Omar.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014090097 , Tel. 5534004898 , e-mail: rschank7@gmail.com

Firma: _____

Magallanes Flores Jordan Javier.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2011050566 , Tel. 5545507201, e-mail: escomipn95@gmail.com

Firma: _____

Peredo Valderrama Rubén M. en C. de la computación egresado del IPN, y Candidato a Doctor en Ciencias de la Computación, Miembro del SNI en el periodo 2008-2010, profesor investigador en la ESCOM. Áreas de Interés: Web, Web Semántica, Sistemas Multi-Agente, y Multimedia, Tel: 57296000 ext. 52039, email: rubenperedo@hotmail.com

Firma: _____

Rubén Peredo Valderrama



Ruben Peredo

Tue, Feb 16, 11:54 AM



to me, José, José, Fernando, jenriquezz ▾



Spanish ▾



English ▾

[Translate message](#)

[Turn off for: Spanish](#) ✕

SALUDOS A TODOS

ACUSO DE RECIBIDO

ATENTAMENTE
RUBEN PEREDO

El mar, 16 feb 2021 a las 1:27, Jordan Javier Magallanes Flores
([<escomipn95@gmail.com>](mailto:escomipn95@gmail.com)) escribió:

>

> Que tal, profesores.

>

> El motivo de este correo es para informarles sobre la inscripción de nuestro Trabajo Terminal 2020-A014. El anterior semestre pedimos un aplazamiento por diversos motivos pero este semestre continuaremos con el proceso, por tal motivo, solicitamos sus acuses de recibido como evidencia de que están enterados.

>

> Sin más por el momento, esperamos su pronta respuesta.

>

> Saludos cordiales.

Jordan Javier Magallanes Flores

El mié., 3 de marzo de 2021 6:29 p. m., Jordan Javier Magallanes Flores [<escomipn95@gmail.com>](mailto:escomipn95@gmail.com) escribió:

----- Forwarded message -----

De: **Jordan Javier Magallanes Flores** [<escomipn95@gmail.com>](mailto:escomipn95@gmail.com)

Date: mar., 16 de febrero de 2021 1:26 a. m.

Subject: Inscripción de Trabajo Terminal I

To: [<jrueda@ipn.mx>](mailto:jrueda@ipn.mx)

Cc: [<asuncionez@gmail.com>](mailto:asuncionez@gmail.com), Fernando Aguilar [<fasescomipn@gmail.com>](mailto:fasescomipn@gmail.com), [<jenriquezz@ipn.mx>](mailto:jenriquezz@ipn.mx), Ruben Peredo [<peredoruben@gmail.com>](mailto:peredoruben@gmail.com)

Que tal, profesores.

El motivo de este correo es para informarles sobre la inscripción de nuestro Trabajo Terminal 2020-A014. El anterior semestre pedimos un aplazamiento por diversos motivos pero este semestre continuaremos con el proceso, por tal motivo, solicitamos sus **acuses de recibido** como evidencia de que están enterados.

Sin más por el momento, esperamos su pronta respuesta.

Saludos cordiales.

González Loyola Martín Gabriel



González Loyola Martín

Mar 3, 2021, 6:42 PM (1 day ago)



to me ▾



Spanish ▾



English ▾

[Translate message](#)

[Turn off for: Spanish](#) ✕

De acuerdo, acuse de recibido
Martín Gabriel González Loyola



El mié, 3 mar 2021 a las 18:29, Jordan Javier Magallanes Flores (<escomipn95@gmail.com>) escribió:

----- Forwarded message -----

De: **Jordan Javier Magallanes Flores** <escomipn95@gmail.com>

Date: mar., 16 de febrero de 2021 1:26 a. m.

Subject: Inscripción de Trabajo Terminal I

To: <jrueda@ipn.mx>

Cc: <asuncionez@gmail.com>, Fernando Aguilar <fasescomipn@gmail.com>, <jenriquezz@ipn.mx>, Ruben Peredo <peredoruben@gmail.com>

Que tal, profesores.

El motivo de este correo es para informarles sobre la inscripción de nuestro Trabajo Terminal 2020-A014. El anterior semestre pedimos un aplazamiento por diversos motivos pero este semestre continuaremos con el proceso, por tal motivo, solicitamos sus **acuses de recibido** como evidencia de que están enterados.

Sin más por el momento, esperamos su pronta respuesta.

Saludos cordiales.

Cabrera Gallegos Hector Omar



Hector Omar Cabrera Gallegos

Mar 3, 2021, 6:41 PM (1 day ago)



to me ▾



Spanish ▾



English ▾

[Translate message](#)

[Turn off for: Spanish](#) ×

De acuerdo, acuse de recibido
Héctor Omar Cabrera Gallegos



El mié., 3 de marzo de 2021 6:29 p. m., Jordan Javier Magallanes Flores <escomipn95@gmail.com> escribió:

----- Forwarded message -----

De: **Jordan Javier Magallanes Flores** <escomipn95@gmail.com>

Date: mar., 16 de febrero de 2021 1:26 a. m.

Subject: Inscripción de Trabajo Terminal I

To: <jrueda@ipn.mx>

Cc: <asuncionez@gmail.com>, Fernando Aguilar <fasescomipn@gmail.com>,

<jenriquezz@ipn.mx>, Ruben Peredo <peredoruben@gmail.com>

Que tal, profesores.

El motivo de este correo es para informarles sobre la inscripción de nuestro Trabajo Terminal 2020-A014. El anterior semestre pedimos un aplazamiento por diversos motivos pero este semestre continuaremos con el proceso, por tal motivo, solicitamos sus **acuses de recibido** como evidencia de que están enterados.

Sin más por el momento, esperamos su pronta respuesta.

Saludos cordiales.