

Sistema de información para el seguimiento del cumplimiento de los procesos operacionales del área de unidades de transporte del Metrobús de la Ciudad de México.

Trabajo Terminal No.

*Alumnos: *Hernández Zavala Carlos Rodrigo, **López León Ricardo, ***Rodríguez Rodríguez Erika Yeraldi.*

Directoras: Dra. Carvajal Gámez Blanca Esther, Dra. Ocampo Botello Fabiola.

*e-mail: *crhz1996@gmail.com, **ricardoLopLe25@gmail.com,*

****rodriguezerikayeraldi@gmail.com*

Resumen - En el presente trabajo, se realizará el desarrollo de un sistema que permita el llenado de formatos establecidos a través de una interfaz web, enfocándose en la automatización de procesos, ya que el Metrobús necesita agilizar los procesos de llenado de los formatos que llevan el control de las unidades de transporte, clasificándolos y reduciendo la pérdida de datos o el llenado erróneo. Con el uso de la arquitectura de software de aplicaciones web, el sistema estará compuesto por un Back End, que se encargará del manejo del servidor además de la base de datos, y un Front End, para el diseño de la interfaz que utilizará el usuario final.

Palabras clave - Ingeniería de software, homologar, aplicación web, base de datos.

1. Introducción

El Metrobús es considerado un Autobús de tránsito rápido (Bus Rapid Transit, BRT) debido a que incorpora estaciones, vehículos, servicios y alta tecnología en un sistema integral con una identidad positiva. Tiene diversos componentes distintivos que juntos conforman un sistema integral [1]. La flota de Metrobús de la Ciudad de México es de 660 autobuses de vanguardia tecnológica, con altos estándares de calidad [2]. El Metrobús cuenta con una estructura orgánica con diversas áreas, entre ellas el área de Unidades de Transporte, la cual se encarga de la revisión de la flota a través de la revisión periódica del estado de los autobuses, el seguimiento al programa de mantenimiento de los autobuses que realizan las empresas operadoras, el análisis de las fallas presentadas por el parque vehicular y la inspección del funcionamiento durante la operación del servicio [3]. Derivado de diversos proyectos se ha observado que el Metrobús cuenta con un sistema de llenado manual en papel para llevar el control de las Unidades de Transporte para posteriormente llenarse de nuevo en un formato de Excel, implicando redundancia de datos e inversión de tiempo extra por parte del equipo de Metrobús. Esto ha propiciado que se ingresen datos erróneos o que estos sean ilegibles y que al momento de llenar algún formato falte información o esté duplicada.

Actualmente existen algunos trabajos relacionados con la obtención de información, a continuación, se muestran en la tabla 1 las diversas tesis y proyectos que se han realizado similares al nuestro.

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PRECIO EN EL MERCADO
“Sistema Generador de Documentos de Estructura Variable”[4]	Consta de una interfaz amigable que permite la realización de documentos, por medio de un asistente se hace la recopilación de información necesaria para dicho documento. El sistema utiliza una base de datos donde se almacena la información necesaria.	Demostrativo Producto no a la venta
“Sistema de expediente clínicos con adquisición automática de datos”[5]	Permite almacenar la información fundamental de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, la cual establece los objetivos funcionales y funcionalidades que deberán observar los productos de sistemas de expediente clínico electrónico, para garantizar la	Demostrativo Producto no a la venta

	interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información, de los registros electrónicos en salud y finalmente considerando el Manual del Expediente Clínico Electrónico.	
“Sistema de administración de la Clínica de Optometría del CICS Unidad de Santo Tomás”[6]	Su objetivo es automatizar procesos administrativos que surgen de la operación de la Clínica de Optometría del Centro Interdisciplinario, El Sistema se presenta mediante una aplicación web que permite el procesamiento y acceso a la información para presentarla a los usuarios.	Demostrativo Producto no a la venta

Tabla 1. Resumen de sistemas similares para manejo de formatos digitales.

2. Objetivo

Objetivo general.

Desarrollar un sistema de información para gestionar el registro, validación y seguimiento de los datos que integran los formatos que dan soporte a los procesos de control del funcionamiento de las unidades del Metrobús de la ciudad de México.

Objetivos particulares.

- Análisis de la estructura de los formatos de registro de datos que integra la documentación de seguimiento del estado de las unidades de transporte del Metrobús de la Ciudad de México con la finalidad de detectar los elementos operacionales y de datos que integran el sistema propuesto.
- Identificar los diversos tipos de requerimientos del sistema actual que sean factibles de integrar en el diseño del sistema propuesto.
- Diseño y desarrollo de los módulos, base de datos y definiciones operacionales del sistema propuesto.

3. Justificación

Actualmente en el área de unidades de transporte del Metrobús, el registro de datos de cada autobús se realiza de manera manual, por lo que se pueden llegar a generar pérdidas de información o errores en la inserción gracias a la interpretación personal de cada empleado, además de que es necesario el uso de papel, por lo que el medio ambiente se ve sumamente afectado. A partir de esto, surge la necesidad de implementar una solución a esta problemática, utilizando un sistema web de administración de información que se encargue de agilizar el manejo de los datos necesarios para crear los reportes que utiliza Metrobús de la Ciudad de México en las tareas técnicas para el control de sus unidades. Con esto, omitimos un proceso redundante al volver a capturar la información de los formatos, reduciendo el uso de papel y evitamos problemas de legibilidad en los mismos, manteniendo los procesos base que el personal de unidades de transporte utilizan.

4. Productos o Resultados esperados

Los productos esperados al finalizar TT1 y TT2 son:

1. Manual técnico
2. Manual de usuario
3. Software (Módulos del Sistema).

Módulos del sistema:

1. Registro de usuario.
2. Recuperación de cuenta.
3. Login.
4. Creación de formato.
5. Búsqueda de formato.
6. Administración de cuentas de empleados

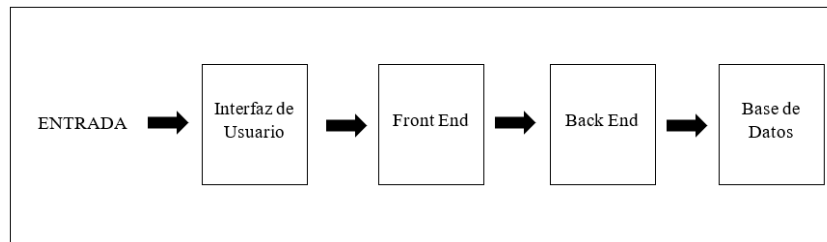


Figura 1. Arquitectura del Sistema.

5. Metodología

La metodología que se emplea para la realización del Trabajo Terminal es el modelo de prototipos, ya que es frecuente que un usuario defina un conjunto de objetivos generales para el software, pero que no se identifiquen los requerimientos detallados para las funciones y características. El paradigma de hacer prototipos ofrece un mejor enfoque a esas problemáticas. [7]

Las etapas del paradigma son las siguientes:

- Recolección y refinamiento de requisitos: Donde realizaremos la revisión de los formatos y los requisitos del cliente.
- Modelado, diseño rápido: Creación de los esquemas de las pantallas de interfaz y base de datos.
- Construcción del Prototipo: Desarrollo de pantallas de la aplicación (Front End) y lógica de conexión con la base de datos (Back End).
- Evaluación del prototipo por el cliente: Se obtiene retroalimentación de los requerimientos expuestos en el prototipo.
- Refinamiento del prototipo: Aplicación de los cambios pertinentes obtenidos durante la evaluación del prototipo.
- Producto de Ingeniería: Desarrollo del producto en su versión final, el cual satisface las necesidades del cliente [8]

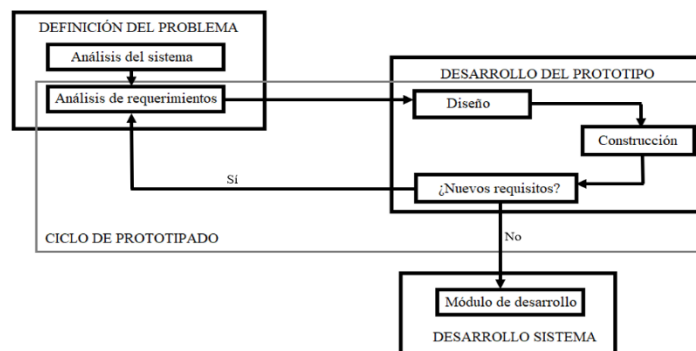


Figura 2. Diagrama de Ciclo de prototipado.[9]

6. Cronograma

CRONOGRAMA Nombre del alumno(a): Hernández Zavala Carlos Rodrigo

TT No.:

Título del TT: Sistema de información para el seguimiento del cumplimiento de los procesos operacionales del área de unidades de transporte del Metrobús de la Ciudad de México.

Actividad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Investigación Preliminar												
Entornos de trabajo para Front End.												
Determinación de Requerimientos												
Análisis de formatos												
Diseño												
Diseño de la base de datos												
Evaluación TT1												
Desarrollo												
Implementación de Front-End												
Pruebas												
Pruebas de comunicación Front End												
Implementación												
Implementación del Software												
Documentación												
Manual Técnico												
Manual de Usuario												
Evaluación TT2												

Tabla 2. Cronograma de Hernández Zavala Carlos Rodrigo

CRONOGRAMA Nombre del alumno(a): López León Ricardo

TT No.:

Título del TT: Sistema de información para el seguimiento del cumplimiento de los procesos operacionales del área de unidades de transporte del Metrobús de la Ciudad de México.

Actividad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Investigación Preliminar												
Entornos de trabajo para Back End.												
Determinación de Requerimientos												
Análisis de requisitos no funcionales												
Diseño												
Diseño de la base de datos												
Evaluación TT1												
Desarrollo												
Implementación de Back-End												
Pruebas												
Pruebas de comunicación Back End												
Implementación												
Implementación del Software												
Documentación												
Manual Técnico												
Manual de Usuario												
Evaluación TT2												

Tabla 3. Cronograma de López León Ricardo

CRONOGRAMA Nombre del alumno(a): Rodríguez Rodríguez Erika Yeraldi

TT No.:

Título del TT: Sistema de información para el seguimiento del cumplimiento de los procesos operacionales del área de unidades de transporte del Metrobús de la Ciudad de México.

Actividad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Investigación Preliminar												
Sistemas de Gestión de Bases de Datos												
Determinación de Requerimientos												
Análisis de requisitos funcionales												
Diseño												
Diseño de la base de datos												
Evaluación TT1												
Desarrollo												
Implementación de la base datos												
Pruebas												
Pruebas de comunicación base de datos												
Implementación												
Implementación del Software												
Documentación												
Manual Técnico												
Manual de Usuario												
Evaluación TT2												

Tabla 4.- Cronograma de Rodríguez Rodríguez Erika Yeraldi

7. Referencias

- [1] Metrobús. (2020) "¿Qué es Metrobús?". [Online] Consultado en Octubre 2020. Disponible en: <https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de>.
- [2] Metrobús. (2020) "Nuestra Flota". [Online] Consultado en Octubre 2020. Disponible en: <https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>
- [3] Metrobús. (2020) "Estructura Orgánica". [Online] Consultado en Octubre 2020. Disponible en: <https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura/19>
- [4] L. Flores, "Prototipo de software para un móvil para clasificar y entregar documentación a través de una ruta óptima", Tesis, Instituto Politécnico Nacional, CDMX, 2016.
- [5] A. Moreno, E. Toledo, "Sistema de expediente clínico con adquisición automática de datos", Tesis, Instituto Politécnico Nacional, CDMX, 2013.
- [6] A. Mejía, "Sistema de administración de la clínica de optometría del CICS Unidad Santo Tomás", Tesis, Instituto Politécnico Nacional, CDMX, 2012.
- [7] I. Sommerville, "Ingeniería del Software", Madrid, Pearson Educación, 2005.
- [8] J. Barranco, "Metodología del análisis estructurado de sistemas", Madrid, Universidad Pontificia Comillas, 2001.
- [9] "Ciclo de vida basado en prototipos", España, Instituto de Enseñanzas a Distancia de Andalucía (IEDA), 2010.

8. Alumnos y directores

Alumnos

Hernández Zavala Carlos Rodrigo. - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Politécnico Nacional, Especialidad Sistemas, Boleta: 2016630188, Tel. 5561053079, email: crhz1996@gmail.com.

Firma _____

López León Ricardo. - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Politécnico Nacional, Especialidad Sistemas, Boleta: 2016630211, Tel. 5531023827, email: RicardoLopLe25@gmail.com

Firma _____

Rodríguez Rodríguez Erika Yeraldi. - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Politécnico Nacional, Especialidad Sistemas, Boleta: 2016630513, Tel. 5535235560, email: rodriguezerikayeraldi@gmail.com

Firma _____

Dra. Ocampo Botello Fabiola. - Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Maestría en Ciencias de la Computación por el CINVESTAV-IPN y Doctorado en Educación Internacional por la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Profesora de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) desde 1995, Tel.: 57296000 Ext.: 52082, email: focampob@ipn.mx.

Firma _____


Dra. Carvajal Gámez Blanca Esther. - Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Escuela Superior de Cómputo (IPN) de la Ciudad de México, Maestría en Ciencias en Ingeniería en Telecomunicaciones en la ESIME Zacatenco y Doctorado en Ciencias en Comunicaciones y Electrónica en ESIME, Posdoctorado en Computación en el área de seguridad. Actualmente es docente investigador de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESCOM. Tel.: 5532317462, email: drabecarvajalg@gmail.com.

Firma _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II y Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.


ACUSE DE RECIBIDO PROTOCOLO

Protocolo Recibidos x

 **Erika Yeraldi** <yerr.tt2020@gmail.com>
para crhz1996, ricardoLopLe25, rodriguezerikayeraldi, focampob, drabecarvajalg ▼

vie, 6 nov 2020, 08:00 ☆ ↩ ⋮

Favor de responder con "Acuse de Recibido"
Gracias.



Hernandez Zavala Carlos Rodrigo

 **Carlos Rodrigo Hernandez Zavala** <crhz1996@gmail.com>
para Blanca, mí, ricardople25, rodriguezerikayeraldi, focampob ▼

vie, 6 nov 2020, 10:37 ☆ ↩ ⋮

Acuso de recibido
Saludos

López León Ricardo


 **Ricardo Lopez Leon** <ricardople25@gmail.com>
para Erika, Carlos, Blanca, mí, focampob ▼

6 nov 2020, 11:06 ☆ ↩ ⋮

Buenos días

Acuse de Recibido

Rodríguez Rodríguez Erika Yeraldi

 **Erika Yeraldi Rodríguez Rodríguez** <rodriguezerikayeraldi@gmail.com>
para Carlos, drabecarvajalg, mí, ricardople25, focampob ▼

6 nov 2020, 10:58 ☆ ↩ ⋮

Buenos días.
Acuse de recibido.

Dra. Fabiola Ocampo Botello

 **Fabiola Ocampo Botello** <focampob@ipn.mx>
para Ricardo, Erika, Carlos, Blanca, mí ▼

6 nov 2020, 16:36 ☆ ↩ ⋮

Hola

Buen día. Deseo que se encuentren bien.

Recibo el protocolo, gracias por su atención.

Saludos,

Dra. Fabiola Ocampo Botello

Dra. Blanca Esther Carvajal Gámez



Dra. Blanca Esther Carvajal-Gómez <drabecarvajalg@gmail.com>
para ricardople25, mí, crhz1996, rodriguezerikayeraldi, focampob ▾

vie, 6 nov 2020, 08:01



Buenos días a tod@s,

Acuso de recibido.

Saludos cordiales,

