

## REVISTA DIGITAL



ISSN 2448-8003

# DevOps metodología ágil en el diseño de un sistema de obra civil

## DevOps agile methodology in the design of construction work's system

María Xochitl Altamirano-Herrera<sup>1</sup>, Rogelio García-Rodríguez<sup>1</sup>, Horacio Bautista-Santos<sup>1-2</sup>

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz, México.  
<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec, Veracruz, México.

---

Recibido: 12-10-2019  
Aceptado: 10-12-2019

Autor corresponsal: [xochitl2422@gmail.com](mailto:xochitl2422@gmail.com)

DOI: 10.63728/riisds.v5i1.242

## Resumen

En el presente trabajo se plantea realizar las actividades principales para la elaboración de un sistema de evaluación y presupuesto de obra civil para que sea implementado en una constructora. El objetivo es generar el análisis y diseño del presupuesto de obras de construcción calculando costo y tiempo, tomando en cuenta tamaño de la obra, tipo y costo de mano de obra de estructuras como pisos, lozas, paredes y cimientos con la finalidad de agilizar la generación de presupuesto. En el análisis y diseño de este sistema hará uso de los diagramas de UML para describir las actividades y acciones que se realizan en todo proceso de obra civil, las entradas y salidas del sistema, elaboración de modelo entidad relación de la base de datos, plataforma de desarrollo y gestor de base de datos donde se tiene que elaborar el sistema y diseño de interfaz que contara el propio sistema. Para el desarrollo del sistema descrito es importante mencionar que se ocupara la metodología DevOps permitiendo tener una buena colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo para obtener el éxito en la codificación y pruebas del sistema que permita generar resultados efectivos en las cotizaciones de obra de manera rápida y de una forma sencilla e intuitiva para que pequeños y medianos constructores lo puedan usar.

**Palabras clave:** Obra civil, U.M.L., DevOps, modelo entidad relación, desarrollo de software.

## Abstract

In the present work, the main activities for the elaboration of a system of evaluation and budget of civil works are proposed to be implemented in a construction company. The objective is to generate the analysis and design of the construction works budget by calculating cost and time, taking into account the size of the work, type and labor cost of structures such as floors, tiles, walls and foundations in order to expedite the Budget generation In the analysis and design of this system, you will use the UML diagrams to describe the activities and actions that are carried out in any civil works process, the entrances and exits of the system, elaboration of the entity model relationship of the database, platform of development and database manager where you have to develop the system and interface design that the system itself will have. For the development of the described system it is important to mention that the DevOps methodology will be used allowing a good collaboration between the members of the development team to obtain the success in the coding and testing of the system that allows generating effective results in the work quotes in a way fast and in a simple and intuitive way for small and medium-sized builders to use it.

**Keywords:** Construction work, U.M.L., entity relationship model, software development

## Introducción

La industria de la construcción en Tamaulipas dejó su etapa recesiva y tras varios años de caídas, en el 2018 su desempeño productivo repuntó 9.1%, gracias a la combinación de la inversión pública y privada (Hernández , 2019). El repunte permite que las constructoras compitan por ganar obras. Las constructoras que presenten los mejores presupuestos o se adapten a las necesidades de los clientes de la mejor manera tendrían mayor oportunidad de ganar clientes.

Aunque existe una infinidad de software de este tipo en el mercado, para pequeñas y medianas empresas les es difícil conseguir dichos paquetes computacionales por el desembolso monetario que conlleva. Además, del costo de software, es necesario tener personal capacitado en dicho software, esto aumenta más el costo.

Se hará uso de la metodología DevOps (Dyck, 2015; Belalcázar, 2016) para elaboración de las etapas de análisis y diseño del sistema de obra civil. En la etapa de análisis se revisarán las especificaciones del sistema de presupuesto de obras de construcción. Además, se definirán las variables de entrada y salida, así como las fórmulas necesarias para llevar a cabo los cálculos. En la etapa de diseño se presentarán las tablas, campos y relaciones que tendrá la base de datos para almacenar la información. También, se recopilará la información de los tipos de obras y materiales necesarios. Por último, se implementará el sistema de obras de construcción en el lenguaje de programación de alto nivel.

## Materiales y métodos

De acuerdo a las diferentes características de los sistemas que existen en el mercado de software se observa que requiere demasiados recursos y no esta realizado a medida para el uso de la pequeña y mediana empresa debido a que requiere de expertos en el uso del sistema y lo que conlleva grandes costos de capacitación.

Para las Pymes encargadas de la construcción en México una de las actividades más importantes son la planeación y costos de obras para sus clientes, estas actividades necesitan establecer parámetros importantes como tiempo de inicio y cierre, medidas exactas de obra, material, maquinaria y herramientas, trabajadores, costo de la obra y ganancias sin omitir la logística.

Existen diversos sistemas de información que permite realizar las cotizaciones de obras tales como:

El sistema **OPUS** es un software permite elaborar presupuestos para obra pública y privada. En él se podrá estructurar el presupuesto, analizar precios unitarios con la base de datos denominada ECOSTOS. Se puede hacer la creación de cuadrillas de trabajo, cálculo de factor de salario real, cálculo de costo horario, elaboración del programa de obra por montos, cantidades entre otros. OPUS es el sistema de precios unitarios más sencillo y claro para integrar los cálculos de indirectos, financiamiento, utilidad y cargos adicionales.

Por las tareas que ofrece, OPUS requiere de equipos con recursos específicos para su óptimo funcionamiento y licencia de MS SQL Server y Windows Server, llevando con esto que sus costos son elevados que en ocasiones su uso es poco explícito para los usuarios (opus, 2018).

**Xtructur** es un sistema disponible para generar estimaciones de construcciones de edificación, infraestructura terrestre e infraestructura marítima facilitando mantener el control y seguridad en un servidor de la nube este está avalado por CMIC asociación a la cámara mexicana de la industria de la construcción generando una mayor inversión en el sistema y muy poca explotación del mismo para el uso de sus actividades a realizar (Xtructur, 2018).

**Edwin Estructuras tridimensionales de procedimientos- uno.** Este proceso está concebido para el cálculo, diseño y comprobación de estructuras tridimensionales compuestas por barras de cualquier material. Contiene componentes de definición geométrica, introducción de cargas, motor de cálculo y el de representación de esfuerzos y desplazamientos dependiendo de los materiales presentes en la estructura aplicara la instrucción de Hormigón estructural o la norma básica de la edificación de estructuras de acero EA95 (Cembellin, 2005)

Existe gran diversidad de software para la estimación de obras, y no tan específicas que por esta razón su costo es elevado y para pequeñas y medianas empresas que inician sus actividades empresariales y profesionales no cuentan con suficiente recurso para adquirir software comercial.

Para establecer el análisis de variables de entrada y salida del sistema de obra civil, fórmulas para obtener con mayor precisión de los resultados, precios, medidas de la obra, materiales, tipos de obra; y el entorno de desarrollo sistema gestor de base de datos, metodología de desarrollo.

## Resultados y discusión

Contar con un software para la generación de presupuesto de obras de construcción permitirá agilizar a las Pymes dedicadas a la obra civil la información para tener una estimación de tiempos y costos del proyecto solicitado por su cliente asegurando la calidad del trabajo.

En el análisis se observó que se encuentra involucrados dos actores el administrador del sistema y el cliente y una serie de actividades que se definen en los casos de uso (Rowe, 2012). Ver la figura 1 caso de uso análisis de sistema de obra civil.

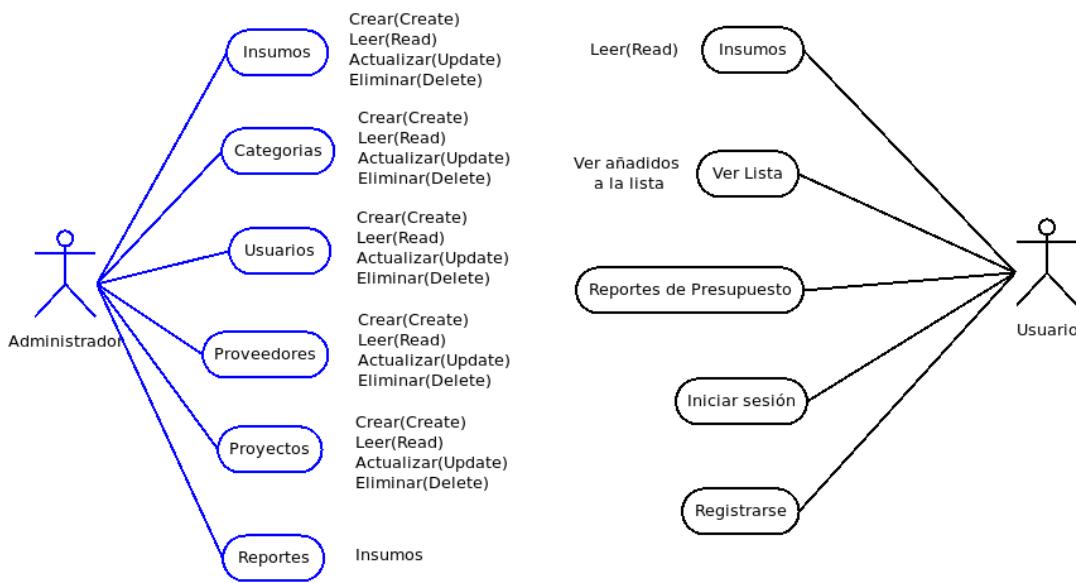


Figura 1. Caso de uso obra civil

Fuente: Los autores

Se determina que el tipo de sistema se realizará mediante una página web creada con PHP con un Framework Laravel, firebase, Java Script para el desarrollo y así obtener mejores resultados (JAVA, 2009).

Para el diseño de la interfaz se establece sea fácil en el uso del sistema y navegación efectiva para mejorar eficiencia del uso del sistema logrando resultados óptimos (Ebert, 2016; Mueller, 2016).

En la figura 2 se muestra la pantalla de la lista de materiales disponibles para las obras. Cada material tiene un nombre, unidad, precio unitario y categoría. La lista de materiales es la base para el funcionamiento del sistema.



Figura 2. Lista de materiales  
Fuente: elaboración propia

En la figura 3 se muestra la lista de insumos o materiales que debe tener cada proyecto. Se agrega el nombre, unidad del insumo, precio unitario, categoría, numero de proyecto; además se puede actualizar o eliminar la información.

Nombre	Unidad	Precio Unitario	Categoría	Proyecto	Actualizar	Eliminar
Varillas	pza	93.00	Productos Metalicos	1		
Varillas	pza	93.00	Productos Metalicos	2		

Figura 3. Lista de insumos de un proyecto  
Fuente: elaboración propia

También será posible gestionar la información de los proyectos que se vayan generando en el sistema para poder tenerlos actualizados o poder eliminar alguno proyecto que ya no se ocupe. En la figura 4 se muestra la pantalla donde se puede ver el proceso.

Nombre del Proyecto	Actualizar	Eliminar
Loza		
Cimientos		
Paredes		
Piso		

Figura 4. Lista de proyectos actuales  
Fuente: elaboración propia

## Conclusiones

El estudio de análisis del sistema de obra civil permite facilitar la realización de la evaluación y presupuesto de los diferentes tipos de obra y hacer más sencillo la entrega continua, las pruebas y supervisión compartidas, la retroalimentación con los clientes debe estar durante el desarrollo minimizando efectivamente los tiempos de respuesta o solución logrando un producto competitivo y exitoso.

DevOps es muy flexible para establecer como metodología de desarrollo debido a una interrelación entre los desarrolladores y operaciones permitiendo minimizar errores y tiempo logrando atender las necesidades del modelo de negocio con una calidad y supervisión continua permitiendo la disminución de costos.

Todo lo anterior permite estar al pendiente de las actualizaciones de las características de los dispositivos móviles que actualmente mantiene a la sociedad en una constante comunicación facilitando tareas y herramientas.

## Referencias bibliográficas:

- A. Dyck. (2015). *Towards Definitions for Release Engineering and DevOps*, *Release Engineering*. IEEE/ACM 3rd International Workshop.
- Alberto Belalcázar, J. D. (2016). *Principios, Roles y Métricas en alineamiento estratégico de nuevos requerimientos utilizando DevOps*. La Plata, UNLP: Universidad Nacional de La Plata, UNLP.
- Bass, W. y. (13 de Mayo de 2015). «*Surprise! Broad Agreement on the Definition of DevOps*. Obtenido de DevOps.com: [https://es.wikipedia.org/wiki/DevOps#cite\\_note-9](https://es.wikipedia.org/wiki/DevOps#cite_note-9)
- Cembellin, B. (2005). *Software de ingenieria y construcion*. tecnica industrial.
- Christof Ebert, G. G. (2016). *DevOps*. PUBLISHED BY THE IEEE COMPUTER SOCIETY.
- Hernández , M. (14 de 01 de 2019). Mejora industria de la construcción en la entidad. *El Sol de Tampico*.
- Java. (24 de Septiembre de 2009). *Cursos java*. Recuperado el 7 de abril de 2013. Obtenido de <http://cursos.aiu.edu/Lenguajes%20de%20Programacion/PDF/Tema%202.pdf>
- Mueller, E. (02 de 09 de 2016). *What is devops*. Obtenido de <https://theagileadmin.com/what-is-devops/>

Opus. (2018). *Centro de entrenamiento opus*. Obtenido de [www.opus.com.mx](http://www.opus.com.mx)

Rowe, M. (24 de Septiembre de 2012). *DevOps para desarrollo móvil*. Obtenido de developerWorks:  
<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/mo-mobile-devops/mo-mobile-devops-pdf.pdf>

Xtructur. (mayo de 2018). *Software para la construccion Xtructur*. Obtenido de Xtructur:  
<http://xtructur.com/#FuncionalidadesSistema>