

Prototipo de sistema para el apoyo al cálculo del costo de materiales de construcción de una casa habitación de interés social.

Terminal Trabajo Terminal No. — —2019B019 — —

*Alumnos: Estrada Pichardo Jonatán Isú, *González Sandoval Luis Enrique, García Ibañez Diego*

Directores: Melara Abarca Reyna Elia, López Rojas Ariel

Turno para la presentación del TT: Vespertino.

**e-mail: luiseg190398@gmail.com*

Resumen - Hoy en día se observa que existen diferentes materiales para la construcción de obra negra así como diversas empresas que se dedican a la venta de estos materiales, dejando como principal pregunta ¿Cuánto va a costar? ¿Cuánto material se necesita? para la edificación de una casa habitación. En México durante el mes de febrero de 2019, los precios de la construcción registró un crecimiento anualizado de 7.9% ocasionando un mayor desconocimiento de los costos del materiales de construcción. Gracias a la tecnología y a la metodología Kanban se desarrollará una aplicación, la cual brindara un costo aproximado del material requerido para la construcción de una casa habitación de interés social, sin acabados, es decir, en obra negra.

Palabras Claves - Análisis de costos de materiales de construcción, sistema web, react, java.

1.Introducción

Hoy en día se observa que existen diferentes materiales para la construcción de obra negra así como diversas empresas que se dedican a la venta de estos materiales, dejando como principal pregunta ¿Cuánto va a costar? ¿Cuánto material se necesita? ¿Que tecnica de construccion implementar?. Comúnmente las personas interesadas en construir o dar mantenimiento a alguna construcción dedican mucho tiempo en comunicarse a cada compañía que vende material de construcción para encontrar el precio adecuado por metro cuadrado.

Se dice que otro de los problemas al que se enfrentan al momento de buscar la opción que se adapta a las necesidades de cada persona es que cada arquitecto, constructora o técnico en construcción proporciona un costo diferente por el mismo material, muchas veces este costo puede ser muy elevado y debido al desconocimiento del suele comprar el material en su costo más elevado.[1]

El costo de construcción de obra negra depende de diversos factores como lo son:

- Costo del personal, este punto no lo trataremos debido a que este es muy variado ya que se trata de un servicio y este depende de cada arquitecto, constructora o tecnico de construccion.
- Técnica de construcción, hoy en día existen tres tipos de técnicas de construcción más usadas las cuales son tradicional, prefabricados de concreto o de metal, utilización de contenedores.
- Tipo de suelo, dependiendo el tipo de suelo va a ser el material requerido para los cimientos de la obra
- Costo del equipo de construcción, estos pueden ser fijos o posesión, de costo variable o de operación y de rendimiento o eficiencia de uso.
- Costo de condición dependiendo del tipo del suelo, existen diversos factores que pueden aumentar el costo de construcción debido al estado del terreno. Una forma para clasificar las cimentaciones por la dureza del suelo es el suelo blando o suelo semi-blandos o duros.[2]
- El tamaño del proyecto: El tamaño y la complejidad de un proyecto determina si los contratistas locales tienen la capacidad de ejecutar la obra. Mientras más grande y más compleja es la propuesta, más probable que atraerá la atención de un mayor número de oferentes.
- Contemplar gastos operativos No hay que olvidar el rubro de gastos indirectos, quizá uno de los conceptos que suelen obviarse a la hora de estimar. El análisis de los gastos de operación o costos indirectos para cada obra son tan importantes como el análisis de los costos directos, por ello se les debe de dar el mismo tratamiento: deben de ser estimados con un presupuesto detallado.[3]

Ya que existen muchos factores que afectan al construir la mano de obra y muchos de estos son difíciles de calcular de manera anticipada se ha decidido enfocarse en los costos del material para obra negra dependiendo del tipo del terreno, su área de construcción, número de habitaciones y número de pisos.

Según la INEGI en su encuesta realizada en el mes de Junio del año 2019 en su base de datos cuenta con más de 2,972 empresas constructoras.[4]

Por otra parte en el mes de febrero de 2019, los precios de la construcción registró un crecimiento anualizado de 7.9%[5]

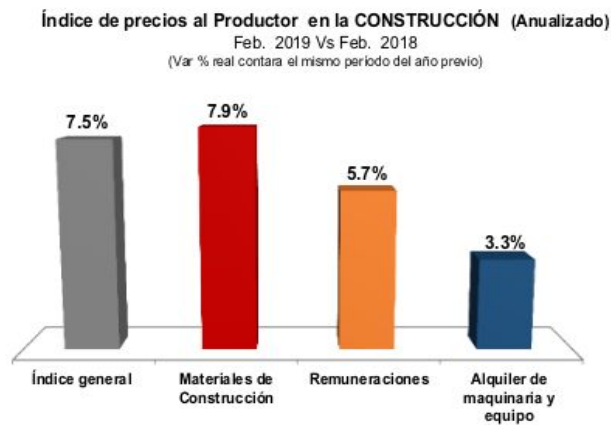


Figura 1.Crecimiento de costos de construcción[5]

A continuación se muestran algunas aplicaciones o sistemas con el mismo propósito:

SITIO WEB O APLICACIÓN.	CARACTERÍSTICAS	PRECIO	PAÍS	AUTOR	AÑO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ADEP	Software de construcción en línea para la creación y cálculo de presupuestos de obra.	Usuario principiante:\$1799 anual. Usuario intermedio:\$2699 anual Usuario avanzado:\$3299 anual	México	ADEP	2012	Tutoriales de uso. Toma en cuenta la mano de obra. Catálogo de más de 700 materiales.	Precios predefinidos por la empresa y no por el mercado. El usuario tiene que seleccionar el material teniendo o no conocimiento del material.
Neodata	Software que proporciona los productos y servicios para la industria de construcción. El presupuesto de materiales es solo una parte de este Software ya que también se dedican a mercadeo,	Licencia con precio de \$2550. Gratis con licencias empresariales	México	Neodata	2016	Integración con Archicad. Incluye mano de obra.	Aplicación de escritorio. Complejo de usar.

	licitaciones y comercialización de viviendas.						
OPUS	Software que permite saber el presupuesto de construcción. Difícil de usar sino tienes conocimientos en el tema y tardado de aprender debido al contenido que tiene.	gratis durante 24 hrs y después necesitarás registrarte con un nuevo equipo	México	ECOSOF T	2019	Cuenta con manual de instalación, ofrece certificados en la herramienta.	Aplicación de escritorio, se tiene que descargar una nueva versión del software cada ciertos periodos de tiempo.
Cuantifico.com	Es una aplicación web que facilita la generación de precios unitarios para la construcción.	Gratis	México	Cuantifico.com	2019	Gratuito. Formulario con pocos campos.	Es necesario definir la cantidad del artículo. Catálogo poco extenso. mayor catalogo de decorado de interiores.
Prototipo de sistema para el apoyo del costo de materiales de construcción de una casa habitación de interés social.	sistema web que permita estimar el costo de los materiales como tabiques, varillas, cemento, arena, entre otros necesarios para la construcción de una casa habitacional de interés social en suelo estable y con técnicas de construcción tradicionales.	Gratis	México	Estrada Pichardo Jonatán Isúi, González Sandoval Luis Enrique, García Ibañez Diego	TT en construcción No.2019B019. Prototipo de sistema para el apoyo del costo de materiales de construcción de una casa habitación de interés social	Acceso libre, precios actualizados con diferentes proveedores, libre elección al usuario de proveedores registrados.	Falta de integración con software externo de arquitectura.

Tabla 1. Resumen de productos similares

La principal ventaja respecto a otras aplicaciones o sistemas es que ellos fijan los precios de los materiales, en cambio este prototipo de sistema web permite a los proveedores ingresar los costos del material de su propio stock, teniendo precios del mercado de materiales actualizados. De esta manera permitimos al usuario elegir entre diferentes precios de diferentes proveedores

2. Objetivo

Construir un prototipo de sistema web que permita estimar el costo de los materiales como tabiques, varillas, cemento, arena, entre otros necesarios para la construcción de una casa habitacional de interés social en la Ciudad de México y con técnicas de construcción tradicionales.

Específicos:

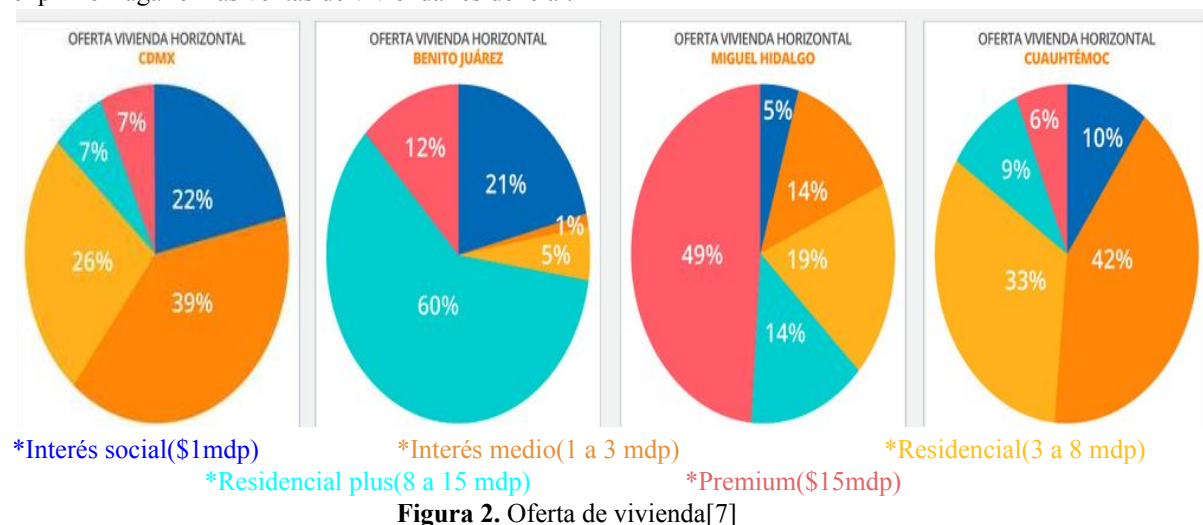
- Construir el módulo de usuarios que va dirigido a arquitectos o personas con conocimientos en el área de construcción de una casa habitacional de interés social.
- Desarrollar un algoritmo de cálculo del material y costo de los materiales necesarios para la construcción de una casa habitacional de interés social.
- Generar una base de datos para control de usuarios y materiales.
- Desarrollar un algoritmo para poblar la base de datos de materiales.

3. Justificación

Se han observado dos datos en cuanto al sector de la construcción, uno de ellos es la oferta de la vivienda residencial y por el otro lado la alza de los materiales para la construcción.

La oferta inmobiliaria residencial en la Ciudad de México está compuesta de inmuebles en renta y venta en el cual de los inmuebles en renta el 86% son departamentos y el 14% son casas por otro lado de las residencias en venta las casas ocupan el 30% mientras que los departamentos el 70%.

De acuerdo a Realty World en el 2018 la Comisión Nacional Bancaria y de Valores la Ciudad de México ocupa el primer lugar en las ventas de vivienda residencial.



Como se muestra en la figura 1 según la cámara mexicana de la industria de la construcción los precios del material de construcción en el año 2019 tuvieron un alza en sus costos de 7.9% este cambio suele ser ignorado y no tomado en cuenta generando el desconocimiento en el precio promedio de los materiales.

Debido a estos datos cuando una persona quiere saber el costo de los materiales utilizados para la construcción de su deseo, realmente no sabe ni tiene una idea de estos ya que aunque busque en internet algunos costos en realidad no sabe si puede llegar a necesitar más materiales o mas cantidad, esto porque al no estudiar una carrera en este tema o no tener los conocimientos necesarios en realidad no se sabe la magnitud de valores y medidas a tomar en cuenta y precisamente eso es lo que se va solucionar con esta aplicación web.

Del mismo modo esta aplicación web busca ayudar a los dueños de ferreterías para que tengan conocimiento del costo promedio de los materiales de construcción y estos no se vean afectados al perder clientes por tener precios muy elevados o tener pocas utilidades por un costo del material muy elevado.

Con investigación y ayuda del experto Alicia Berenice Sandoval Pizarro Licenciada en Arquitectura se tomarán en cuenta los precios necesarios para estimar un costo promedio, y las medidas y cantidades adecuadas serán

producto de ésta misma investigación y asesoramiento con el fin de brindar un costo aproximado tomando en cuenta todo lo necesario para este fin.

Se han investigado varias páginas y aplicaciones en internet y muchas son solo bases de datos con precios de materiales las cuales no brindan un precio estimado de construcción de obra negra lo cual se va a solucionar con esta aplicación web. Las aplicaciones existentes no son muy fáciles de manejar para las personas sin conocimientos en construcción ya que utilizan términos que casi no se utilizan más que para temas de construcción y no explican o no tienen un glosario de significados o ejemplos de que es cada término y esto es algo que también se busca mejorar.

4. Productos o Resultados esperados.

- 1.- El código del Sistema
- 2.- Pruebas con parámetros reales comparados contra un experto
- 3.- Documentación técnica del proyecto
- 4.- Manual de Usuario

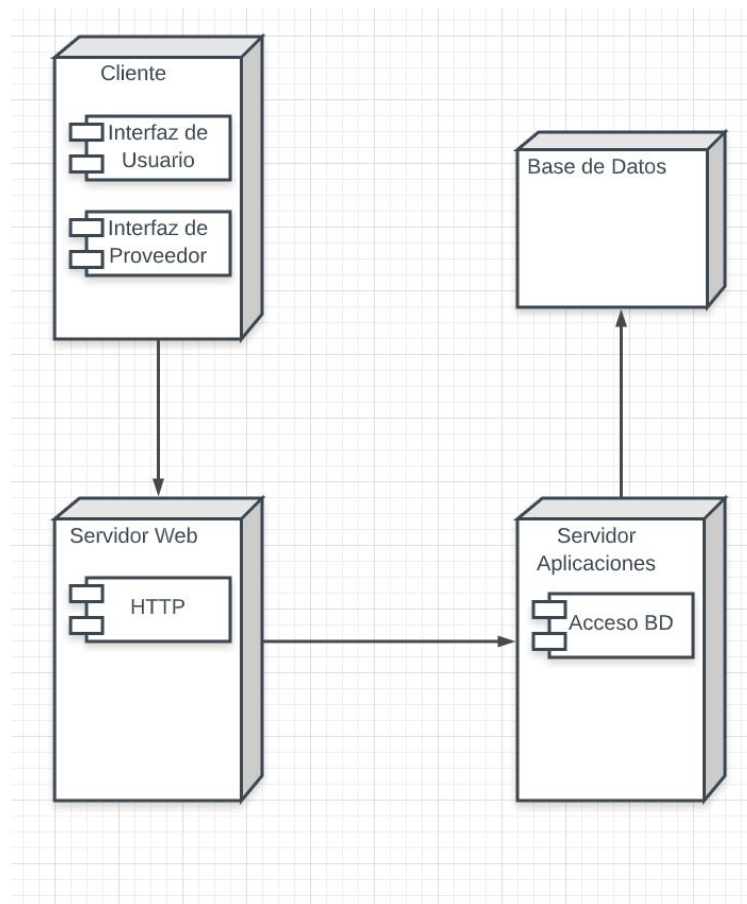


Figura 3. Diagrama de despliegue con componentes

5. Metodología

Se va a tomar como base el método Kanban para el desarrollo de Prototipo del para el apoyo del costo de materiales de construcción de una casa habitación de interés social porque nos permite tener transparencia en el desarrollo, tener entregas continuas, igualar la capacidad del equipo con el trabajo en curso, permite concentrarnos en la duración de un ciclo de desarrollo y asignar máximos de actividades simultáneas para cada etapa.[8]

Del método kanban, vamos a retomar las siguientes actividades: La reunión kanban, pero para nuestro caso va a tener una cadencia quincenal, al igual que la reunión de retroalimentación. En estas reuniones también se planificarán las entregas parciales, se define cómo y cuándo serán las entregas.

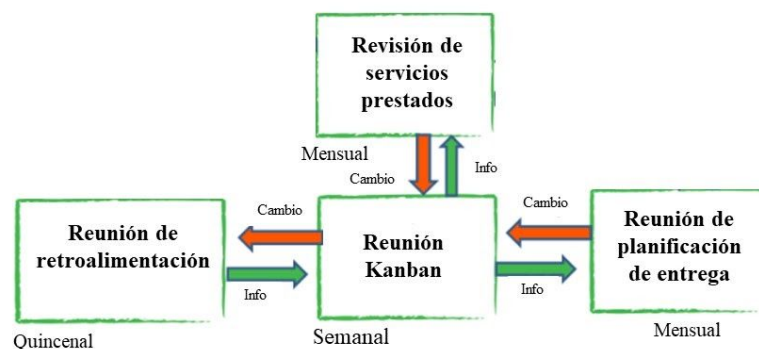


Figura 4. Cadencias de Kanban [6].

7. Referencias

- [1] Arrevol. (2018, Febrero). ¿De qué dependen los precios de la construcción? [Online]. Available: <https://www.arrevol.com/blog/de-que-dependen-los-precios-de-la-construccion>
- [2] Arquinetpolis. (2018, Octubre). Tipos de Suelo para la Construcción [Online]. Available: <https://arquinetpolis.com/tipos-de-suelo-000159/>
- [3] Buscador de Arquitectura. (2018, Febrero). 19 consejos para la estimación de costos de proyectos de construcción [Online]. Available: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/20344.html#.XXZIEqhOnnI>
- [4] INEGI. (2019, Junio). México - Encuesta Nacional de Empresas Constructoras 2019, Datos al mes de junio (2013=100) [Online]. Available: http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/489/data_dictionary?idPro=#page=F6&tab=data-dictionary
- [5] Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. (2019, Marzo). Tendencia en los Precios de los Insumos para la Industria de la Construcción [Online]. Available: <https://www.cmic.org.mx/cmhc/ceesco/2019/Tendencia%20en%20los%20precios%20de%20materiales%20de%20la%20construccion%20C3%B3n%20a%20Febrero%20de%202019.pdf>
- [6] Javier Martín de Agar Tirado. (2019, Mayo). Los grandes desconocidos del Método Kanban: roles y eventos [Online].
- [7] Lamudi. (2019). Reporte del Mercado Inmobiliario Residencial [Online]. Available: <https://www.lamudi.com.mx/Reporte-del-Mercado-Inmobiliario-Residencial-CDMX-2019/#lp-pom-block-8>
- [8] Agile Alliance. (2019). Kanban [Online]. Available: [https://www.agilealliance.org/glossary/kanban/#q=~\(infinite~false~filters~\(postType~\(~'page~'post~'aa_book~'a_a_event_session~'aa_experience_report~'aa_glossary~'aa_research_paper~'aa_video\)~tags~\(~'kanban\)\)~searchTerm~'~sort~false~sortDirection~asc~page~1\)](https://www.agilealliance.org/glossary/kanban/#q=~(infinite~false~filters~(postType~(~'page~'post~'aa_book~'a_a_event_session~'aa_experience_report~'aa_glossary~'aa_research_paper~'aa_video)~tags~(~'kanban))~searchTerm~'~sort~false~sortDirection~asc~page~1))
- [9] Sonya Siderova. (2019) What to Measure and Why: Metrics in Kanban. [Online]. Available: <https://getnave.com/blog/kanban-metrics/>

8. Alumnos y Directores

Jonatán Isui Estrada Pichardo. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2014090199, Tel. 5531464558, email jonatan.isui@outlook.com.

Firma: _____

Diego García Ibáñez. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2017630601, Tel. 5617193581, email diego.futbolero2008@hotmail.com.

Firma: _____

Luis Enrique González Sandoval. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2014090287, Tel. 5545696641, email luiseg190398@gmail.com.

Firma: _____

Reyna Elia Melara Abarca. - Licenciatura en Ciencias de la Informática, UPIICSA-IPN
Maestría en Ciencias de la Computación, CIC-IPN
Áreas de interés: Ingeniería de Software, Procesamiento de Lenguaje Natural. Ext. 52032, email remabarca@gmail.com.

Firma: _____

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

Ariel López Rojas. - Docente de ESCOM. Ext. 52032, email ariel.lr.escom@gmail.com.

Firma: _____

6. Cronograma

Nombre del alumno: González Sandoval Luis Enrique

No.

Título del TT: Prototipo de sistema para el apoyo del costo de materiales de construcción de una casa habitación de interés social.

Número de iteración	Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Iteración 0	Reunión Kanban de investigación de normas de construcción de una casa habitación de interés social/Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											
	Investigación de normas de construcción de una casa habitación de interés social/Documento sobre investigación de normas de construcción de una casa habitación de interés social.											
	Reunión de retroalimentación quincenal/Minuta sobre la realización de la reunión quincenal.											
	Reunión Kanban de requisitos de base de datos/Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											
Iteración 1	Reunión Kanban semanal de historias de usuario/Minuta sobre realización de la reunión Kanban.											
	Reunión de retroalimentación quincenal/Minuta sobre la realización de la reunión quincenal.											
	Reunión Kanban semanales de planificación de arquitectura de base de datos/Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											
	Entrega del documento sobre el diseño de arquitectura de base de datos.											
	Entrega mensual de historias de usuario.											
Iteración 2	Reunión Kanban de definición de casos de uso de usuario/Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											
	Reunión de retroalimentación quincenal/Minuta sobre la realización de la reunión quincenal.											
	Definición de casos de uso de usuario/Documento de definición de casos de uso de usuario.											
	Entrega mensual de diseño de casos de uso de usuario/Documento de diseño de casos de uso de usuario.											
	Reunión Kanban de diseño de base de datos de usuarios/Minuta sobre realización de la reunión Kanban.											
	Entrega de documento sobre diseño de base de datos de usuarios.											
Iteración 3	Reunión Kanban de diseño de bases de datos de materiales/Minuta sobre realización de la reunión Kanban.											
	Entrega de documento sobre diseño de base de datos de materiales.											
	Reunión de retroalimentación quincenal/Minuta sobre la realización de la reunión quincenal.											
	Reunión Kanban de diseño de casos de uso de materiales/Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Nombre del alumno: Garcia Ibañez Diego

No.

Título del TT: Prototipo de sistema para el apoyo del costo de materiales de construcción de una casa habitación de interés social.

Número de iteración	Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Iteración 0	Reunión Kanban de investigación de ingeniería de costos/Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											
	Investigación de ingeniería de costos/Documento sobre investigación de ingeniería de costos.											
	Reunión de retroalimentación quincenal/Minuta sobre la realización de la reunión quincenal.											
	Reunión Kanban de requisitos de sistema/Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											
	Definición de requisitos no funcionales/Documento sobre definición de requisitos no funcionales.											
Iteración 1	Reunión Kanban semanal para diseño de arquitectura de sistema web (back-end) /Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											
	Diseño de arquitectura de sistema web (back-end)/Documento sobre diseño de arquitectura de sistema web(back-end).											
	Reunión de retroalimentación quincenal/Minuta sobre la realización de la reunión quincenal.											
	Reunión Kanban semanales para reglas de negocio/Minuta sobre la realización de la reunión Kanban.											
	Definición de reglas de negocio/Documento sobre definición de reglas de negocio.											

[illegible]

[illegible]

[illegible]