



**República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Arquitectura y Diseño
Sociedad de Ingeniería de Tasación de Venezuela**



**Programa de Generación de Presupuestos en
Macro-partidas de Vivienda Unifamiliar**

www.bdigital.ula.ve

**Autor: Michel Bourrillon
Tutor: José García Pereira**

Mérida, Mayo de 2023

C.C.Reconocimiento



**República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Arquitectura y Diseño
Sociedad de Ingeniería de Tasación de Venezuela**



**Programa de Generación de Presupuestos en
Macro-partidas de Vivienda Unifamiliar**

**Trabajo Especial de Grado para optar al título de
Especialista en Tasación de Inmuebles Urbanos**

**Autor: Michel Bourrillon
Tutor: José García Pereira**

Mérida, Mayo de 2023

DEDICATORIA

Estoy convencido de que todo lo que se hace de buena fe, en busca de mejorar y facilitar la vida de otros, de aprender y dar conocimientos es bueno y de alguna manera, aunque no lo veamos, afecta a todos, por eso, mi dedicación es para ese Todos.

Con énfasis en los Miembros de la Sociedad de Ingenieros Tasadores de Venezuela SOITAVE, y en especial a las persona que realizan avalúos de inmuebles y usan tipologías constructivas en su valoración.

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTO

A todo el que lea este Agradecimiento, porque tarde o temprano, tendrá la duda de hacer o no hacer algo que está pensando, o que simplemente le sugieren y está esperando un empujoncito para decidirse. Hay un refrán que dice “El que hace se equivoca, pero el que no hace, ya está equivocado y un pensamiento de la Madre Teresa de Calcuta que dice “Sabemos muy bien que lo que estamos haciendo no es más que una gota en el océano. Pero si esa gota no estuviera allí, al océano le faltaría algo”.

Hace varios años, en una Convención de SOITAVE, los colegas Maruja Pereira y José García, nos hablaron a mí y mi esposa, sobre la idea de hacer un Postgrado sobre tasación, para darle más estatus a la sociedad y al agremiado, buscando lo que el fallecido colega Alejandro Giménez se empeñaba en lograr, la excelencia.

Pues sí. El empeño del amigo y profesor Alejandro con su excelencia, el ejemplo de Maruja y José, luchando años por una idea, el refrán de que el no hace se equivoca, y el saber que aunque haga solo una gota, hago más grande al océano, son el combustible que me ha impulsado para emprender este proyecto.

Por eso agradezco a las personas ya nombradas, al amigo Argimiro Castillo en su rol de enlace Soitave-U.L.A, a todos los profesores por su afán de enseñarnos lo máximo de sus conocimientos y a mis compañeros de estudio siempre alentadores.

ÍNDICE

	Pp.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	
El Problema	4
Objetivos de la Investigación	6
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Justificación	8
Alcance	9
Limitaciones	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la Investigación	11
Bases Teóricas	17
Automatización	17
Tipos de Automatización	18
Objetivos de la Automatización	19
Programa de Generación de Presupuesto de Macro- Partidas	20
Características	20
Tipos de Programas Automatizados de Presupuestos	21
Herramienta para Elaborar Presupuestos de Macro-Partida	23
Usos de la Hoja de Cálculo	24

¿Qué es Microsoft Excel®?.....	25
	Pp.
Presupuestos	26
Importancia del Presupuesto	27
Clasificación de los Presupuestos	28
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	
Naturaleza de la Investigación	30
Técnica de Recolección de Datos.....	31
Utilidad del Programa	32
CAPÍTULO IV. RESULTADO. EL AUTOMATIZADOR	
Secuencia para hacer un Presupuesto de Obra Civil.....	36
¿Cómo se acciona el Generador?	37
Construcción de Generador de Tipología.....	39
Ventajas y Desventajas del Programa.....	46
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	49
Recomendaciones	50
REFERENCIAS	51

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Pp.
1. Secuencia para hacer un Presupuesto de Obra Civil	36
2. Nombres de la Hojas de Excel usadas en el Automatizador	38
3. Vista de la Hoja “Alimentador” del Programa Automatizador	38
4. A-Tip, Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O”	40
5. A-Tip, Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O”, Automatizador	41
6. Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O” , Copia 2.....	42
7. Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O” , Copia 2.....	42
8 Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O”, Copia 3	43
9. A-Tip, Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O” , Copia 2.....	43
10. A-Tip, Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O” , Copia 2.....	44
11. Tipología de Vivienda con formato de Soitave, generada en el Automatizador del presente Trabajo.....	46
12. Lista de Costos de Materiales solicitados por el Automatizador.....	48
13. Lista de costos de Equipos solicitados por el Automatizador	48
14. Lista de costos de Mano de Obra y Bono Alimenticio solicitados por el Automatizador.....	48

**República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Arquitectura y Diseño
Sociedad de Ingeniería de Tasación de Venezuela**

**Programa de Generación de Presupuestos en
Macro-partidas de Vivienda Unifamiliar**

Autor: Michel Bourrillon
Tutor: José García Pereira
Fecha: Abril, 2023

RESUMEN

El presente trabajo tiene la intención de facilitar al tasador de inmuebles, el Precio Unitario (P.U), por m^2 , de una vivienda unifamiliar para clase media, lo cual es una tipología constructiva, y es fundamental, para valorar viviendas similares y comparables, cuando se usa el método del Costo de Reposición a Nuevo (C.R.N).

Tiene como objetivo general crear una hoja de cálculo automatizada que funcione como un “programa automatizado” de generación de presupuestos en macro-partidas de vivienda unifamiliar actualizadas utilizando para ello no toda la data de costos de materiales, maquinaria o mano de obra sino solo algunas partidas de estas que son altamente representativas del conjunto de todos los costos de obra, lo cual se detalla en el desarrollo de la investigación. Metodológicamente orientado en una investigación proyectiva, apoyada en un estudio descriptivo con diseño no experimental, la población - muestral fue la data utilizada para las construcciones de viviendas similares por un grupo de 10 profesionales que trabajan o se desempeñan como tasadores. El instrumento nace de una investigación personal del autor durante largo tiempo en materia de costos y avalúos, cuya información histórica es tomada de las experiencias propias y de terceros que validan la necesidad que se tiene en el campo de la valuación de bienes inmuebles urbanos para disponer de tipologías actualizadas a la fecha de la valoración, con costos realmente adaptados a su localidad. Es importante mencionar, que la hoja de cálculo automatizada es un aporte que posteriormente podría derivar perfectamente en la creación de un programa amigable para generar los resultados que se obtienen actualmente con la Hoja de Cálculo Automatizada objeto de este TEG para generar una tipología ya existente debidamente actualizada para la fecha del avalúo, con la sola incorporación de los datos (input) al momento que el usuario esté realizando la valoración y obtenga los datos básicos requeridos de su entorno y está destinado a ser

usada por los tasadores de inmuebles. Se concluye que si es factible realizar una hoja de cálculo debidamente sistematizada y programada para que genere automáticamente un presupuesto de macro partidas, de una vivienda unifamiliar calidad media, permitiéndole al usuario imprimir el resultado en una hoja especialmente diseñada, para describir la tipología y como prueba de soporte de valor que el tasador puede mostrar en los referentes de valor del trabajo que desee desarrollar por el enfoque del costo. Se recomienda difundir este “Automatizador”, como un generador de la tipología constructiva de una “Vivienda Unifamiliar de una sola planta, calidad Baja” a tasadores ubicados en diferentes localidades en el país, para comprobar su grado de utilidad y verificar que sus resultados podrían tener una alta aceptación por facilitar el trabajo diario de estos profesionales, además de contar con resultados que pueden ser utilizados para analizar si realmente difieren los resultados entre las distintas localidades, generándose entonces un beneficio adicional en la producción de estadísticas regionales y nacionales en esta materia.

Descriptor: Automatización – Programa de Generación de Presupuestos

www.bdigital.ula.ve

**República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Arquitectura y Diseño
Sociedad de Ingeniería de Tasación de Venezuela**

**Budget Generation Program in
Single-Family Housing Macro-items**

Author: Michel Bourrillon
Tutor: José García Pereira
Date: April, 2023

ABSTRACT

The present work intends to provide the real estate appraiser with the Unit Price (P.U), per m², of a single-family home for the middle class, which is a constructive typology, and is essential, to assess similar and comparable homes, when the New Replacement Cost (C.R.N) method is used.

The general objective is creating an automated spreadsheet that works as an “automated program” generating budgets in macro-updated single-family home entries, using not all the data about materials, machinery or labor costs of, but only some items highly representative of all the costs of work, whose are detailed in the investigation development.

Methodologically oriented in a projective investigation, is supported on a descriptive study with a non-experimental design, the population - sample was the data used for similar housing constructions by a group of 10 professionals who work or perform as appraisers.

The instrument was based on an author personal investigation during a long time historical information appraisals, taken about own experiences and those of third parties that validate the need of a study in the field of valuation of urban real estate, in order having updated typologies at the valuation date, with costs really adapted to your locality. It is important to mention that the sheet automated calculation is a contribution that could later derive perfectly to create a friendly program to generate results currently obtained with the Automated Spreadsheet object of this TEG, and generate an already existing

typology duly updated for the appraisal date, just incorporating data (input) when the user is performing the assessment and obtains the required basic data of your environment and is intended for use in real estate appraisals. It is concluded that if it is feasible to make a spreadsheet calculation duly systematized and programmed to generate automatically a budget of macro items, of a house single family medium quality, allowing the user to print the result in a specially designed sheet, to describe the typology and as proof of value support that the appraiser can show in the referents of value of the work developed by the cost approach. It is recommended spread this "Automator", as a generator of a construction typology of a "Single-family house, one floor, low quality" to appraisers located in different locations in the country, to verify the degree of utility and verify if that results could have high acceptance, facilitating the daily work of the appraisers, and getting results that can be used to analyze if results actually differ between different localities, generating then an additional benefit to obtain regional and national statistics in this matter.

Descriptors: Automation – Budget Generation Program

www.bdigital.ula.ve

INTRODUCCIÓN

En los trabajos de valuación de bienes inmuebles, en no pocas oportunidades el profesional valuator se ve en la necesidad de aplicar el enfoque del costo, que es una de las metodologías o enfoques universales para lograr el valor de los bienes en estudio, para ello debe recurrir a una análisis de los costos de reposición a nuevo de la edificación en estudio, trabajo este que durante muchos años requirió de un análisis total de los costos de obra aplicables al bien en estudio, todo ello cambió con el desarrollo de ciertas tipologías constructivas que justamente por ser unidades altamente comparables con relación al bien en estudio podían ser utilizados sus costos obtenidos en una tabla de costos resumidos o denominados macro partidas que vienen enlazadas al presupuesto principal de la obra, sin embargo esos costos no siempre han sido los mismos a nivel nacional, ya que se da el caso que dichos costos dependen en gran parte de la ubicación propia del bien y de las realidades económicas, físicas y de desarrollo de la localidad en si, por ello, los valuadores se ven obligados a realizar algunos ajustes y a lograr una investigación exhaustiva de estos costos locales y establecer si hay diferencias o no con relaciona esas tipologías constructivas que generan algunas empresas especializadas en la materia y que actualmente está desarrollando también la Sociedad de Ingeniería de Tasación de Venezuela SOITAVE.

En la construcción de obras, un componente importante del trabajo cotidiano es el manejo administrativo de los recursos financieros, básicamente se trata de organizar la obra en actividades, macro - estructura, instalaciones, revestimientos, carpintería entre otros, resultando de esta forma las contrataciones correspondientes de cada una y la cuantificación y relación parcial de los trabajos ejecutados.

Todo lo anterior, combinado a un programa de trabajo y a un flujo de recursos financieros, permite financiar la obra según sea necesario. Adicional a lo anterior, en una economía inflacionaria como la venezolana, los insumos cambian de precio de manera acelerada, efecto que tiene que ser considerado al momento de hacer la valoración de inmuebles.

Cabe destacar, que el periodo en el cual se desarrolla el presente trabajo de investigación, se corresponde con grandes cambios en el día a día del venezolano. Estos cambios, son muy notorios en la economía, donde un proceso de inflación modifica constantemente los valores y los costos de los bienes y servicios.

Este proceso inflacionario, también se refleja en el sector de la construcción civil y por lo tanto en el mercado inmobiliario, donde los valores de los inmuebles cambian regularmente, frente a un esfuerzo de vendedores y compradores por llegar a un valor adecuado para lograr la operación de compraventa dentro de las realidades socioeconómicas del caso y obviamente influenciados dichos valores por aspectos micro y macroeconómicos como los costos de construcción entre los cuales se ubican, materiales, equipos y mano de obra.

Dentro de este orden de ideas, se puede señalar, que hay profesionales que se dedican mediante procedimientos científicos y técnicos, aceptados universalmente, a valorar dichos inmuebles, y entre sus procedimientos de valoración de inmuebles, como ya se mencionó al inicio, está el enfoque llamado del costo, en el que se hace necesario, en principio, calcular el costo de la edificación a valorar, como si estuviese totalmente nueva.

Para calcular el costo de una edificación, como si estuviera nueva, los ingenieros que se dedican a las construcciones desarrollan los presupuestos

de obra y sobre estos presupuestos de obra, pueden ser resumidos en partidas generales, también llamadas partidas gruesas o macro partidas, de la unión de las cuales se puede generar lo que también se ha dado en llamar una “tipología constructiva”, la cual se basa en un resumen del presupuesto global de la obra y esta tipología, su desarrollo y automatización es justamente el desarrollo del presente trabajo de grado. Por ello, el presente estudio tiene como finalidad realizar una “Hoja de Cálculo Automatizada” tipo programa o sistema automatizado de generación de presupuestos que actualicen mediante la generación de índices de actualización del presupuesto general y de allí se generen las diferentes macro-partidas de vivienda unifamiliar debidamente actualizada a la fecha y zona de estudio para la realización del avalúo por el enfoque del Costo de Reposición a Nuevo, por ello, el trabajo de estudio se ha estructurado en cinco (05) capítulos, desglosados de la siguiente manera:

El **Capítulo I**, comprende el problema, el cual está estructurado en: planteamiento del problema, objetivos (general y específicos), justificación, alcance y limitaciones.

El **Capítulo II**. Referido al marco teórico, comienza con los antecedentes o estudios relacionados con la investigación, posteriormente se desarrollan los postulados teóricos o bases teóricas del estudio.

En el **Capítulo III**, se describe el marco metodológico, en el cual se especifica la naturaleza del estudio, el instrumento vivencial y la utilidad del programa.

El **Capítulo IV**, contiene el resultado, que es el Programador, donde se especifica cómo está estructurado y como funciona.

En el **Capítulo V**, se presentan las conclusiones y respectivas recomendaciones. Por último se presentan las referencias que fundamentan el estudio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Para lograr la valoración por costos se requiere del desarrollo de los costos actuales de la edificación en estudio. En general, los profesionales de la valuación hacen uso de las llamadas “tipologías constructivas” desarrolladas por terceros. Al respecto, en diversas oportunidades se ha observado que estas pueden, o deben, ser objeto de ajustes por haber diferencias significativas en los costos de los materiales en diferentes zonas del país, lo cual obliga al tasador a verificar la aplicabilidad de una tipología a un bien específico, lo cual equivale a emprender un proyecto de obra civil para lo cual de forma regular se requiere planificar y programar actividades de obra, por medio de un análisis exhaustivo de las diferentes etapas de la construcción de la obra a ejecutar, donde se integran métodos de construcción, tiempo de ejecución, cantidades y tipos de materiales entre otros parámetros necesarios para comenzar con la construcción, la cual a efectos del análisis valorativo del bien es solo desarrollada de manera ficticia ya que solo se requiere determinar los costos actuales. Sin embargo, para que ese resultado sea realmente adaptado y el tasador logre obtener un valor actual verdadero o cercano a la realidad del inmueble a valorar, se debe cumplir con toda la rigurosidad de un proyecto realmente desarrollado en todas sus fases y proceso constructivo que incluya estimaciones adecuadas de los costos actuales aplicables al caso en estudio y a la localidad donde se ubique el inmueble.

Por ello, el problema deviene en realizar ese estudio exhaustivo del proceso constructivo y la determinación del costo actual aplicable al bien en estudio. En tal sentido y con el objeto de alcanzar dicho proyecto de construcción de la obra civil en el tiempo óptimo y mejor costo posible, es necesario realizar su planificación y programación, para controlar y

administrar todas las actividades involucradas que definirán el proyecto antes de comenzar el proceso constructivo.

Cabe destacar, que la planificación de un proyecto, va directamente ligada al presupuesto estimado de la obra. Al respecto, Welsch, Hilton y Gordon (2005), definen el presupuesto como una “herramienta de planeación y formulación de estrategias y políticas asociadas con los diferentes pronósticos de la actividad empresarial, para desarrollar un conjunto de planes que integran utilidades” (p. 135).

Además, el desarrollo de cualquier obra civil en Venezuela, se pudiera ver influenciado por un ambiente inflacionario en el que la oferta y la demanda, constituyen unas variantes que definen el valor de los bienes y servicios. El fenómeno asociado a dichas variantes, se denomina inflación, y representa un factor relevante para el promotor en el análisis financiero de la obra, puesto que cada alternativa o forma de financiamiento del proyecto, se encuentra relacionada con parámetros que van a depender del valor del dinero en el tiempo.

La consideración del efecto inflacionario en un proyecto civil, se basa en el hecho de que, una obra de construcción es considerada un activo fijo a largo plazo, cuyo poder adquisitivo del dinero va disminuyendo por efecto de la inflación (Huerta, 2009).

Dentro de este contexto, dicho factor en el campo de la construcción, afecta en algunas circunstancias, el programa de actividades establecido, ya que el poder de compra podría ser afectado. En la profesión de valoración de inmuebles urbanos, entre ellos las viviendas unifamiliares, es necesario conocer el Costo de Reposición (Cr), Borrero, (2007) “El Punto de partida será siempre determinar el valor de reposición o el valor de construirlo

nuevo”, (p.113), de la vivienda a tasar y la herramienta para calcularlo, es el presupuesto de obra, o lo que es lo mismo el problema general a resolver del presente trabajo.

Esta necesidad de realizar un presupuesto a cada edificación o vivienda que se va a valorar en el enfoque del costo, ha dado paso a la simplificación de los mismos, por medio de su expresión en macro-partidas o categorías, denominadas en unos casos, tipologías, y en otros, tipos constructivos, permitiendo al tasador mediante lógicos ajustes comparativos, hacer el presupuesto de la vivienda objeto de su avalúo en particular, de forma rápida y sencilla.

Es decir, que al elaborar un solo presupuesto de macro-partidas, a una vivienda que sea parecida y comparable a muchas de las viviendas donde se desenvuelve el tasador, este podrá homologarla y realizar múltiples avalúos; sin hacer cálculos métricos extensos, y en cantidades lo que es un gran ahorro de tiempo, materiales y trabajo, lo que viene a ser un objetivo específico del presente trabajo.

Así han surgido empresas y organismos que realizan presupuestos a diversas tipologías constructivas y las facilitan al tasador, constructor o persona interesada. Sin embargo por los cambios económicos ya mencionados, algunas empresas han cesado sus funciones, han desmejorado la veracidad de sus resultados o han aumentado considerablemente su costo.

Es por ello, que surge la necesidad de crear un programa para la generación automática de presupuestos en macro-partidas de viviendas unifamiliares en Venezuela utilizando como base, un tipo constructivo de la Sociedad de Ingeniería de Tasación de Venezuela (SOITAVE) y que sea

utilizado por el tasador al momento de la valoración, con precios y costos de su contexto geográfico, es una forma de solucionar el desacierto, en los resultados de los pocos y onerosos presupuestos de macro partidas de viviendas disponibles para el tasador venezolano, lo que genera las siguiente interrogantes:

1. ¿Cuál es la situación actual de la oferta de tipologías de viviendas unifamiliares?
2. ¿Qué herramientas son usadas para elaborar el presupuesto de macro-partidas de una vivienda unifamiliar?
3. ¿Cómo se realiza un programa de generación de presupuesto de macro partidas de una vivienda?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Crear una “**Hoja de Cálculo Automatizada**” que sirva como un programa de generación automática de presupuestos generales que mediante índices de costos actuales deriven en las macro partidas de vivienda unifamiliar que reproducen una tipología constructiva debidamente actualizada a la fecha del avalúo para ese tipo específico de inmueble.

Objetivos Específicos

1. Desarrollar el presupuesto general de la obra en estudio y sus respectivos costos a los fines de identificar cuáles de ellos son los más representativos del total general de la obra para el desarrollo de una tipología de viviendas unifamiliares.

2. Exponer y utilizar luego de Identificar las herramientas usadas para elaborar el presupuesto de macro-partidas de vivienda unifamiliar.

3. Aplicar el programa Excel®, para desarrollar de forma vinculada y lograr que se automatice mediante esa vinculación de datos de entrada (input) el cálculo de las partidas y macro partidas a los fines de que esa “Hoja de Cálculo Automatizada” actúe como programa de generación automática de presupuesto general que derive en un grupo de macro partidas de vivienda unifamiliar (output), que se presente como una “Tipología Constructiva” para el tipo de inmueble seleccionado, con datos actualizados y útiles al tasador en cada zona del país.

Justificación

Junto al desarrollo y evolución del hombre, va de forma paralela el desarrollo y evolución de sus edificaciones, siendo las edificaciones de uso residencial las más numerosas, por la sencilla razón de que el hombre necesita para su supervivencia de una estructura, que lo resguarde de la intemperie.

De forma evolutiva, el hombre pasó de usar una cueva hasta las viviendas modernas, donde la necesidad básica de protección está tan garantizada, que ahora también dan confort, comodidad, y hasta estatus social, contando para su construcción con equipos multidisciplinarios, donde interviene urbanistas, ingenieros, arquitectos, ecólogos, programadores, y psicólogos entre otros.

Y siempre, desde aquellos principios, las viviendas fueron objeto de intercambios, trueques y negociaciones donde según sus dimensiones,

distribución, y calidad de materiales, era su deseabilidad, y por tanto el precio a pagar para poseerla.

Hoy el Mercado Inmobiliario es una de las actividades más remunerables en la economía, y el mercado de viviendas unifamiliares de una planta, es de los más activos, por lo que, la intención de crear y aportar, cualquier herramienta destinada a la valoración de las mismas, es un esfuerzo justificado.

Esta investigación tiene como justificación, proveer a los tasadores de una herramienta fácil de manejar, que genere un presupuesto de una vivienda unifamiliar tipo, concentrado en una única hoja de cálculo, comparable a la que él está valorando, garantizándole un resultado de su avalúo razonablemente acertado.

El estudio se inserta en la línea de Investigación propuesta por SOITAVE, N° 4, que trata sobre el Desarrollo de un Manual de Tipologías Constructivas e Incidencia en Partidas en los Costos de Construcción, para brindarle a los tasadores una herramienta que les permita agilizar el tiempo y uso de un programa sencillo para realizar los cálculos correspondientes.

Alcance

El presupuesto resumido en una única hoja de cálculo, que genera el presente trabajo (Tipología), sirve únicamente para valorar viviendas, de calidad media. Dicha vivienda, debe ser de una planta, y con características constructivas similares a las de la tipología. Esto es aplicable a viviendas unifamiliares en Venezuela, aunque se puede aplicar en otras tipologías y en otros países, con las modificaciones correctas.

La propuesta de que el tasador cuente con un programa que le proporcione el precio unitario de una tipología de vivienda, según los costos de su zona, y al momento de la valoración es algo novedoso que mejora la exactitud de los avalúos. El mismo mecanismo usado en la creación del programador para la vivienda escogida (Tipología) es aplicable a otras edificaciones o tipologías.

Con apoyo en ingeniería de sistema y otras ramas, el automatizador es factible de ser modificado para mejoras como: facilitar su uso, mejor calidad de presentación de la planilla, posibilidad de generar más de una tipología, entre otros.

Limitaciones

En la puesta en marcha del Generador de Presupuestos, se asume que los cambios en los pocos datos que lo alimentan, son similares a los cambios en los datos que auto-calcula, entonces el éxito y credibilidad del Presupuesto a generar, depende de que ésta premisa se cumpla. Entre las limitaciones del estudio, se tienen el tiempo de pandemia y la inflación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este apartado se presenta la fundamentación teórica que da soporte y validez al desarrollo del presente estudio. Para Tamayo y Tamayo (2012) plantean que “el marco teórico nos ayuda a organizar y a precisar los elementos contenidos en la descripción del problema, de tal forma que puedan ser manejados y convertidos en acciones concretas” (p. 77). Se puede decir, que el marco teórico está constituido por el basamento teórico que fundamenta el estudio.

Antecedentes de la Investigación

Para llevar a cabo la investigación planteada, se considera necesaria la revisión de trabajos realizados por otros investigadores, con la finalidad de profundizar y apoyar las bases del estudio. A continuación se presentan las diversas investigaciones consultadas y analizadas para el desarrollo de la investigación.

Para dar inicio a los antecedentes, se tiene el estudio de Vásquez (2021), titulado ““Propuesta de Análisis de Costos Unitarios para la mejora de la Productividad en la Construcción de Viviendas Convencionales en la Ciudad de Jaén - Cajamarca - 2019”, realizado en la Universidad de Chiclayo, Chiclayo – Perú. El objetivo fue plantear una propuesta de análisis de costos unitarios a partir de la productividad en la construcción de viviendas convencionales en la ciudad de Jaén - Cajamarca - 2019.

La misma estuvo sustentada en la revisión teórica de las variables de análisis de costos unitarios y productividad. Para ello se empleó un enfoque de investigación de tipo cualitativo bajo un diseño de estudio de caso estando suscrito siete obras de viviendas convencionales construidas en la ciudad de Jaén, en el departamento de Cajamarca, las cuales conformaron la población y muestra del estudio.

La trayectoria metodológica consistió en la entrevista a expertos, visita de las obras para la estimación de los rendimientos promedios y análisis documental. La misma concluyó que ante una variación global de la productividad positiva y creciente, la variación global del costo unitario tiende a disminuir. Asimismo, se diseñó una propuesta que busca armonizar las fluctuaciones del costo unitario como una vía para disipar las diferencias en la estimación de la productividad y servir como una metodología de consulta en la zona.

www.bdigital.ula.ve

Este estudio tiene relevancia metodológica para la investigación porque se realizó una propuesta para darle solución a una necesidad evidenciada con respecto al cálculo de los costos como una vía de estimación que sirve como metodología de consulta en la zona, mientras que la presente investigación se realiza con la finalidad de brindar una herramienta a los tasadores para mejorar su trabajo.

Además, se presenta el estudio de Macalupu y Sánchez (2019), sobre “Optimización del Proceso de Elaboración de Presupuestos para Obras Privadas en Edificaciones mediante el Uso de la Metodología BIM (Building Information Modeling) realizado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú. El objetivo fue optimizar el proceso de elaboración de un presupuesto de edificación de una obra privada mediante el uso de la herramienta BIM.

Metodológicamente se enmarca en una investigación de campo – descriptiva, tipo proyecto factible, la población fue constituida por tres (3) empresas constructoras, en específico en las áreas de licitaciones de obras. Se aplicó una encuesta mediante un cuestionario, los resultados fueron analizados y en el análisis de los procesos se pudo identificar los problemas y dificultades que tienen las empresas para llevar una correcta elaboración de presupuesto.

Seguidamente se elaboró una propuesta de optimización del proceso tomando como entradas los problemas y dificultades identificadas, dicha propuesta incluye el uso de herramientas BIM y el uso de plataformas de comunicación que ayudan a tener un trabajo más eficiente y confiable en la obtención de resultados.

Este estudio constituye un aporte fundamental para el desarrollo de la presente investigación porque destaca la importancia de implementar en las empresas constructoras herramientas o tecnologías que realicen los procesos de manera ágil y rápida, en este caso específico para la realización de presupuestos

Asimismo, se tiene el estudio de Braul y Ríos (2018), titulado “Automatización en la Elaboración del Presupuesto y Calendario Valorizado a Nivel de Casco Estructural en la Etapa de Licitación de un Proyecto de Edificación”, realizado en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú. El objetivo fue desarrollar un add-in en Revit para automatizar la elaboración del presupuesto y calendario valorizado a nivel de casco estructural en la etapa de licitación de un proyecto de edificación.

Metodológicamente se enmarca en un estudio cualitativo – documental – bibliográfico, los sujetos de estudio fueron tres (3) ingenieros, la técnica de

recolección de datos utilizada fue la entrevista a través de un guión de entrevista, cuyos datos fueron analizados a través de la triangulación. Concluyeron que: BIM permite obtener metrados de una manera más exacta si se tiene bien definidos los procesos y se tiene un estándar de modelado y que el enlace de los elementos de un modelo BIM con información de costos se puede lograr fácilmente con el uso de programas que trabajen con una base de datos. Recomendaron: implementar el programa para la elaboración del presupuesto y calendario valorizado, porque es un sistema que garantiza la eficiencia del trabajo.

Este estudio constituye un aporte teórico porque también destaca la importancia y necesidad que se tiene en la actualidad utilizar herramientas automatizadas que permitan realizar los presupuestos de obras en tiempos reales y de manera eficiente.

Adicionalmente, se tiene el estudio de Silva (2017), quien realizó un estudio sobre “Implementación y Automatización del Proceso de Presupuestación, Control y Ejecución de Obra para una Empresa Constructora” en la Universidad Politécnica Salesiana Ecuador de Guayaquil – Ecuador. El objetivo fue analizar, diseñar e implementar una herramienta (software) presupuestario de obras, que nos permita llevar el correcto control y realización de presupuestos de obras que tenga la organización, y así poder realizar la evaluación de costos de los proyectos a construir.

Para la ejecución del proyecto se fundamentó en una investigación proyectiva, de campo – descriptiva, utilizó el método inductivo – deductivo. Así mismo se aplicaron las siguientes técnicas de investigación: observación directa, entrevista, cuestionario y para tratar temas de propuesta y creación del software se realizaron reuniones semanales con el Vicepresidente Operativo de la Empresa Viedza Construcciones.

Concluyó que el proyecto ayudará a mejorar el proceso de presupuestario y control de las obras civiles que se desarrollan en la empresa Viedza Construcciones y se pudo definir quiénes son las personas encargadas de llevar el manejo de datos para la obtención de resultados, Asimismo, su trabajo sería más tranquilo y sencillo, pues los resultados los obtendría de manera inmediata.

Recomendó que los encargados de realizar la actualización de precios de los elementos que conforman una obra realicen este proceso mensualmente, ya que si no lo realizan tendrían datos de valores no vigentes o ceros, y si lo que se requiere es realizar una presupuesto rápido y efectivo se tendría que actualizar los elementos. Paralelamente, los encargados del registro de los clientes deben ingresar la información de cada uno de ellos, de manera correcta al sistema en el momento de hacer ella presupuesto

La relevancia de este estudio para la presente investigación es de tipo teórica porque destaca la importancia de implementar sistemas automatizados como herramientas sofisticadas que garanticen la agilización del trabajo y disminución del tiempo invertido para realizar los presupuestos de obras.

De igual manera, se tiene el estudio de Granda (2017), titulado “Análisis de Costos y Proceso Constructivo de una Vivienda Unifamiliar en Mampostería Confinada” realizado en la Universidad San Francisco de Quito USFQ – Quito. El objetivo fue realizar el análisis de costos y el método constructivo para el proyecto de una vivienda unifamiliar de mampostería confinada. La metodología utilizada descriptiva – documental a través de un informe técnico para destacar que las edificaciones en mampostería confinada pueden ser una alternativa que atienda la necesidad de

reconstrucción de viviendas debido a su bajo costo, facilidades constructivas, y baja complejidad técnica para los obreros. En el presente proyecto se realizó el análisis de costos y el método constructivo de una vivienda unifamiliar en mampostería confinada.

Plantea el autor que el presupuesto de obra referencial es de USD.32.429,00 con un costo unitario de 297,00 USD/m². El diseño del proyecto de 109.35 m² está conformado por los planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios y eléctricos de la vivienda de dos pisos en mampostería confinada. Se creó una Estructura Desagregada de Trabajo o Work Breakdown Structure (EDT/WBS) para poder subdividir el presupuesto en componentes más pequeños y ejecutables.

La estimación de cantidades de cada rubro se obtuvo en base a los valores de los planos del proyecto, y se realizó un análisis de precios unitarios utilizando información disponible de la industria, con precios de la fecha, febrero 2017. Tras la revisión del método constructivo y la duración de cada actividad se realizó el cronograma tentativo de construcción del proyecto, resultando en una duración de 107 días para la obra gris del proyecto (cimentaciones, estructura, sistemas hidrosanitarios y eléctricos).

Este estudio constituye un aporte teórico para la presente investigación porque destaca la importancia de realizar los costos en la construcción, en este caso específico para viviendas que puedan realizarse a bajos costos y que garanticen el bienestar y seguridad de los usuarios.

Bases Teóricas

Las bases teóricas constituyen un compendio de teorías que fundamentan las variables de estudio. Al respecto Arias (2014) define las bases teóricas como “un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado” (p. 14). Se puede decir, que las bases teóricas constituyen una serie de puntos de vista o basamento, que sirven como fundamento para llevar a cabo el proceso de investigación y construir un sistema de saber generalizado y sistemático de la realidad que presenta la temática. A continuación, se presentan las bases teóricas que fundamentan la investigación.

Automatización

La automatización consiste en usar la tecnología para realizar tareas con muy poca intervención humana. Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas. La automatización incorpora elementos y dispositivos tecnológicos que aseguran tener un control específico sobre los procesos y sus evidentes comportamientos.

Al respecto, Groover (2001) define; la automatización es la tecnología por medio de la cual un proceso o procedimiento que se lleva a cabo con poca o sin cooperación del ser humano. De acuerdo con García. (1999); la automatización se define como “un proceso industrial, (maquina, conjunto y/o equipo industrial) que consiste en la integración al mismo, de un conjunto de elementos y dispositivos tecnológicos que manifiesten seguridad respecto al control para su buen funcionamiento” (p. 3). Se puede interpretar automatización como la tecnología que le hace más fácil tanto el trabajo

como la vida al ser humano ya que todo es controlado por un sistema instantáneo y maquinal.

Tipos de Automatización

La automatización se distribuye, según los diferentes autores consultados de la forma siguiente:

- **Automatización Fija.** Plantean Kalpakjian y Schmidt. (2002); en la automatización fija “se diseñan las máquinas para fabricar un artículo normalizado como por ejemplo una válvula, un engrane o un husillo. No es permitido modificar en grado apreciable los procesos para encausar productos que tengan distintas formas y dimensiones” (p. 1027).

Al respecto, el autor Groover (ob. cit.); es aquella “donde los pasos de procesamiento y su secuencia, no se modifican debido a lo amplio del proceso, por lo que la configuración de los equipos esta siempre fija, esto representa velocidad de producción y bajos costos” (p. 924). En otras palabras, no requiere modificaciones ya que, está configurada con formas y dimensiones fijas.

La automatización fija: es aquella asociada al empleo de sistemas lógicos tales como: los sistemas de relevadores y compuertas lógicas; sin embargo estos sistemas se han ido flexibilizando al introducir algunos elementos de programación como en el caso de los (PLC'S) o Controladores Lógicos Programables.

- Automatización Flexible o Programable.

Según Mandado. (2002); una automatización flexible o programable “es aquella donde el proceso es adaptable a modificaciones mediante el uso de

autómatas, con solo cambiar el programa a ejecutar” (p. 18). Para Groover (ob. cit.); “es aquella donde el equipo utilizado, tiene la capacidad de cambiar los pasos de procesamiento y su orden con el fin de producir distintos estilos de producción” (p. 924). En resumen, se puede decir que esta automatización permite realizar cambios de procesos a través de autómatas variando el programa a ejecutar.

La automatización debe ser capaz de poder controlar efectivamente todo el conjunto de posibles eventos previstos frente a posibles ocurrencias; buscando siempre lograr la situación más favorable según la determinación de recursos asignados.

La automatización flexible: Es aquella que trabaja bajo decisiones por medio de la ejecución de instrucciones codificadas, las cuales están almacenadas en un circuito de memoria e interpretadas por un microprocesador o micro controlador. Lo importante de la automatización flexible es que si resulta necesario modificar el sistema de control, basta con cambiar las instrucciones codificadas.

Objetivos de la Automatización

Los objetivos de la automatización son los siguientes:

- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costos de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.

- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.

La automatización es un proceso, que permite ganar tiempo en tareas operativas y tediosas como el ingreso de los documentos, el archivado, la búsqueda, entre otros. De esta forma se acelera todo el proceso y se lo convierte en uno más productivo.

Programa de Generación de Presupuesto de Macro-Partidas

Los programas para hacer presupuestos automatizan la coordinación de los recursos y gastos financieros de una organización. Las soluciones para realizar presupuestos permiten gestionar y analizar los datos de manera precisa y puntual y ofrecen información general del crecimiento y la rentabilidad de un negocio. Para la implementación de procesos automatizados de aprobación de presupuestos, múltiples usuarios de distintos departamentos pueden aportar su previsión de gastos e ingresos al presupuesto de la organización. Los productos de software para hacer presupuestos guardan relación con los programas de contabilidad, el software para gestión del rendimiento empresarial y el software de informes financieros.

El software de presupuesto es una herramienta que facilita y disminuye el cúmulo de tareas operativas. Esta solución permite automatizar todos los procesos involucrados en la creación de un presupuesto, ahorrando tiempo y haciendo una gestión mucho más eficiente.

Características

Las herramientas de presupuesto cuentan con un sinnúmero de características y funcionalidades, las cuales se resumen a continuación:

- Personalización de documentos.
- Acceso a plantillas predeterminadas.
- Importación y exportación de documentos.
- Conciliación bancaria.
- Creación de catálogo de productos y servicios.
- Gestión de contabilidad.

Ventajas

Ventaja N° 1: Ahorra Tiempo. Con las plantillas de presupuestos, no es necesario volver a emitir un documento nuevo con cada presupuesto a generar. Cuando se necesite editar una entrada nueva, se puede hacer directamente desde el catálogo de productos y servicios: ya no es necesario introducir nuevamente cada elemento línea por línea.

Ventaja N° 2: Elimina Errores. Los cálculos automatizados facilitan la vida: no solo porque ya no se necesita hacer los cálculos manualmente, sino que también disminuye la probabilidad de errores que puedan contener los presupuestos.

Tipos de Programas Automatizados de Presupuestos

- LuloWin. Es un sistema avanzado para el análisis de cómputos métricos, análisis de precios, presupuestos y control de costos de proyectos de construcción e infraestructura.

- BIM. (Building Information Modeling) Para profesionales de AEC. Herramientas BIM y CAD para diseñadores, ingenieros y contratistas, que incluyen Revit, AutoCAD, Civil 3D y muchas otras.

- Presto. Éste programa de control y gestión de costes. Sirve para hacer presupuestos y mediciones de proyectos de edificación o de obra civil. Permite certificar durante la obra, es decir, llevar un control económico temporal de qué ha sido ejecutado en cada momento. Orientado a BIM.

- ETABS. Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems Este programa permite realizar análisis de estructura y para diseños de edificios, es una herramienta con alta capacidad para el análisis lineal y no lineal, opciones para la experimentación con una amplia gama de materiales, generación de gráficos muy limpios y explicativos, diseños esquemáticos y la generación de informes.

- Contasimple. Este software está dirigido a autónomos y Pymes, y ofrece muchos servicios que van más allá de los presupuestos. En su web ofrecen diferentes tipos de plantillas, y tienes la posibilidad de elegir cuál se adapta mejor en función del proyecto.

- STEL Order. Con STEL Order se puede crear un presupuesto, así como facturas en un mismo lugar.

- Quipu. Es un programa de facturación con la funcionalidad de poder hacer presupuestos de forma rápida y sencilla - Quaderno. Este programa cumple de forma automática con el IVA en todo el mundo. Es un software que, aparte de cumplir con el IVA, permite hacer presupuestos y facturación de forma online.

- MicroStationes un programa de dibujo CAD en 2D y 3D que permite a arquitectos e ingenieros documentar sus dibujos, diseños y proyectos de estructuras

- SketchUp (anteriormente Google SketchUp) es un programa de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones (3D) basado en caras

- Billin. Permite cargar automáticamente los datos de los clientes, enviar recordatorios de pago, personalizar todo el diseño del presupuesto, y gestionar la facturación desde cualquier dispositivo.

- KeyAndCloud. Se dirige a muchos públicos a la vez, y se adapta a las necesidades de autónomos, Pymes y gestorías. Ofrece una gran variedad en lo que a personalización y diseño de los presupuestos respecta, así como es de mucha ayuda en la facturación y con los modelos tributarios.

- ERP: Enterprise ResourcesPlanning. Es un sistema software de negocios que en su denominación al español es Planificación de los recursos de la empresa, los sistemas ERP permiten a las organizaciones maximizar eficacia, eficiencia y minimizar los costos través de la obtención de información en tiempo real para la toma de decisiones. Adicionalmente un sistema ERP ofrece a las organizaciones automatizar e integrar la mayoría de sus procesos de negocios (Wailgum, 2007).

Herramienta para Elaborar Presupuestos de Macro-Partida

La herramienta que se utilizará en la presente investigación para realizar los presupuestos de macro-partidas será la Hoja de Cálculo de Excel®, conocida como hojas electrónicas; permiten manejar diferentes tipos de datos (números, texto, fecha, entre otros) los cuales se pueden modificar, eliminar, agregar, guardar y /o imprimir (Acosta, 2007).

a. Cuentan con funciones de cálculo especializadas en diversas áreas: financiera (tasa de interés, amortización, interés acumulado, estadística

(media, mediana, desviación estándar, matemáticas (suma, resta, potencia logaritmo), entre otras.

b. Permiten dar formato a los datos y presentarlos en una forma clara y profesional.

c. Las fórmulas registradas dentro de la hoja se actualizan automáticamente cuando un dato varía.

d. Pueden generar gráficas, contando con una gran variedad de las mismas.

En el mercado existen varias hojas electrónicas, entre las más conocidas están Excel, Lotus 123 y Quatro Pro.

Usos de la Hoja de Cálculo

a. Organizar datos (ordenar, categorizar, generalizar, comparar y resaltar los elementos clave).

b. Realizar diferentes tipos de gráficas que agreguen significado a la información ayudando en la interpretación y análisis

c. Utilizar gráficas para reforzar el concepto de porcentaje.

d. Identificar e interpretar para un conjunto de datos, el máximo y mínimo, media, mediana y moda.

e. Utilizar elementos visuales concretos con el fin de explorar conceptos matemáticos abstractos (inteligencia visual y espacial).

- f. Descubrir patrones.
- g. Comprender conceptos matemáticas básicos como conteo, adición y sustracción.
- h. Estimular las capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas para responder a preguntas condicionales del tipo “si... entonces”.
- i. Solucionar problemas.
- j. Usar fórmulas para manipular números, explorar cómo y qué formulas se pueden utilizar en un problema determinado y cómo cambiar las variables que afectan el resultado.

¿Qué es Microsoft Excel ®?

Trabajar con hojas de cálculo resulta a menudo desalentador. Los usuarios principiantes suelen tener dificultades para encontrar las características que necesitan para llevar a cabo una tarea. Los avanzados verán a menudo que algunas funciones adicionales que les gustaría poder utilizar no existen actualmente. Uno de los principales objetivos del diseño de Excel ® es ofrecer a ambos tipos de usuarios (y a los que se encuentran entre un grupo y otro) las herramientas necesarias para lograr una mayor productividad.

Excel® ofrece a los usuarios principiantes e intermedios más confianza para trabajar con hojas de cálculo, ya que facilita el conocimiento de las funciones existentes a la vez que proporciona una mayor inteligencia para garantizar a los usuarios que no están cometiendo errores. Para el caso de usuarios avanzados, Excel® se centra en hacer que la ejecución de las

tareas habituales resulte más sencilla e intuitiva. Proporciona a los profesionales las herramientas que necesitan para administrar información de negocios y para los usuarios en general les ayuda a aprovechar al máximo la información.

Excel® es un programa que permite la manipulación de libros y hojas de cálculo. En Excel®, un libro es el archivo en que se trabaja y donde se almacenan los datos. Como cada libro puede contener varias hojas, pueden organizarse varios tipos de información relacionada en un único archivo.

Utilizar hojas de cálculo Excel® permite mostrar y analizar datos. Pueden introducirse y modificarse los datos simultáneamente en varias hojas de cálculo y pueden ejecutarse los cálculos basándose en los datos de varias hojas de cálculo. Si se crea un gráfico, éste puede colocarse en la hoja de cálculo con sus datos correspondientes o en una hoja de gráfico.

Presupuestos

Es importante y necesario desarrollar los presupuestos de manera que estos puedan coadyuvar en el logro de objetivos y metas, por los cuales estos deben ser elaborados siguiendo unos lineamientos pre-establecidos. En este sentido, Welsch y colb. (2005:), definen el presupuesto como una “herramienta de planeación y formulación de estrategias y políticas asociadas con los diferentes pronósticos de la actividad empresarial, para desarrollar un conjunto de planes que integran utilidades” (p. 135). En base a lo anterior se puede inferir que el presupuesto constituye una herramienta para la administración en el proceso de toma de decisiones.

Por su parte, Burbano (2005), lo define como “una estimación programada de las actividades a desarrollar y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado” (p. 196). En síntesis, según estos

autores, el presupuesto es un sistema de carácter formal, porque participa desde la alta gerencia hasta el nivel operativo de la organización; presentándose como una expresión cuantitativa dado que los objetivos planteados deben ser medibles para la asignación de recursos, y su obtención se logra a través de estrategias que indicarán como se harán las cosas, en un período dado. Es decir que, el presupuesto se convierte en un instrumento para la administración, el cual se concibe como un sistema integral estructurado en diferentes etapas.

Importancia del Presupuesto

Los presupuestos son elaborados en base a ingresos y gastos tanto a nivel personal como organizacional, y es en base a ello que se hacen las proyecciones de los gastos los cuales quedan plasmados en dicho documento. Según lo expresado por Burbano (ob. cit.), las organizaciones “deben planear todas sus actividades si desean seguir superviviendo, ya que mientras más incertidumbre exista hacia el futuro, mayores riesgos tendrá que correr” (p. 9), es decir, los presupuestos son importantes ya que facilitan el correcto uso de los recursos, y ayudan a hacer una adecuada planeación de la acción organizacional.

De allí se desprende la importancia de los presupuestos, ya que la gerencia planificará en función de los ingresos disponibles, al no existir una planificación adecuada de los ingresos y gastos se puede incurrir en gastos no presupuestados, lo que generaría un caos en la organización, es decir, el presupuesto ayuda a minimizar el riesgo en las operaciones de la organización.

Clasificación de los Presupuestos

Las instituciones realizan operaciones que implican ingresos y gastos para cumplir con sus actividades; por tal razón, las categorizaciones presupuestarias conforman un sistema de información por medio del cual se organizan, resumen y consolidan las estadísticas presupuestarias, con la finalidad de presentar y detallar el análisis de la situación económica y social de una organización determinada. En este sentido es importante destacar que existen diferentes puntos de vista para clasificar los presupuestos. A partir de esta inferencia, Burbano (2005:15), clasifica los presupuestos de la siguiente manera:

Según su Flexibilidad. Pueden ser rígidos o flexibles: Los presupuestos rígidos se elaboran para un solo nivel de actividad, no se considera el comportamiento económico, cultural, político, demográfico o jurídico del entorno; es usado generalmente en el sector público y se recomienda en países de economías estables; mientras que los presupuestos flexibles se elaboran para diferentes niveles de actividad y pueden adaptarse a las circunstancias que surgen en cualquier momento, aun cuando debe tenerse en cuenta que los presupuestos no son ni completamente rígidos ni completamente flexibles , ya que existen imprevistos que deben tomarse en cuenta al momento de la ejecución.

Según el Período que cubren. Los presupuestos pueden ser a corto o largo plazo. Los presupuestos a corto plazo se elaboran para cubrir el ciclo de operaciones de un año; mientras que los presupuestos a largo plazo cubren un período de tres (3) o más años.

Según el Campo de Aplicabilidad de la Empresa. Pueden ser: de operación ó económicos y financieros. El presupuesto de operación se

elabora para presupuestar todas las actividades del período siguiente, es decir, debe considerarse primordialmente como un instrumento de planeamiento, los financieros, incluyen el cálculo de partidas que influyen en el balance general; y el de capital, sirve para evaluar alternativas de inversión posibles.

Según el Sector en el cual se Utilicen. Según el sector en que se utilizan los presupuestos se clasifican en presupuestos del sector público que cuantifica los recursos que requiere la operación normal, la inversión y el servicio de la deuda pública de los organismos y entidades oficiales, donde se parte de la premisa de satisfacer las necesidades de la población, y presupuestos del sector privado, los que utilizan las empresas particulares

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo, tiene la finalidad de exponer el proceso investigativo, mediante el cual se procedió a la realización del estudio de manera metódica en la forma de estructurar sus partes incorporando una serie de conocimientos sistemáticos. Es decir, el marco metodológico consiste en la descripción detallada de cada uno de los aspectos relacionados con la metodología seleccionada para desarrollar la investigación.

www.bdigitalula.ve

Naturaleza de la Investigación

La presente investigación se realizó dentro de los lineamientos de un estudio de tipo proyectivo. Para Hurtado (2008), la investigación proyectiva “propone una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta” (p. 114). Se considera proyectiva porque tiene como finalidad proponer alternativas de solución a la necesidad evidenciada con respecto a la automatización de un programa de generación de presupuestos de macro-partida de vivienda unifamiliar en Venezuela.

De igual manera, se enmarcará en una investigación descriptiva porque se busca especificar o describir las propiedades o características de las variables inmersas en el estudio. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), “los estudios descriptivos buscan especificar las características y

rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analiza” (p.60).Por lo tanto, las investigaciones descriptivas detallan fundamentalmente un fenómeno o una situación mediante su estudio en una circunstancia temporal y espacialmente determinada. De allí que, en la presente investigación se describen las características de la variable: automatización de un programa de generación de presupuestos de macro-partida de vivienda unifamiliar a partir de sus dimensiones e indicadores, así como del ámbito en el cual se desarrollan, para determinar el efecto que tiene una sobre la otra.

Con respecto al diseño de la investigación, como el camino a seguir por el investigador para lograr los argumentos de las respuestas a las preguntas planteadas en el estudio, se ubica en el diseño no experimental, definido por Hernández y Otros (ob. cit.) como “la investigación no experimental es la que se realiza sin que haya manipulación intencional de las variables que se estudian, sino que se observan los datos tal y como se manifiestan en su ambiente natural, para luego hacerles un análisis” (p. 205), en virtud de que la variable programa de generación de presupuestos de macro-partida de vivienda unifamiliar, así como sus dimensiones e indicadores se analizan en su estado natural, sin manipular la variable indicada. Por ello, se describe el estudio como no experimental.

Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos, son medios que se utilizan para medir el comportamiento y atributos de la variable. Según Tamayo y Tamayo (2012) plantean que la técnica de recolección de datos “es la parte operativa del diseño investigativo. Hace relación al procedimiento, condiciones y lugar de la recolección de datos” (p. 211). Se puede decir, que las técnicas son los recursos que le permiten al investigador, recabar u obtener la información relevante para el desarrollo del estudio.

En el presente trabajo de investigación el instrumento está orientado y nace de una investigación vivencial, donde la experiencia y conocimientos del proponente, le permite la puesta en marcha de la propuesta, siendo su investigación principalmente dirigida a posibilidad de que la propuesta ya haya sido creada, en cuyo caso no tendría sentido repetirla.

En esta propuesta no hay datos, porque no hay ningún efecto, cambio o alteración que estudiar, en ninguna población. Sencillamente hay una metodología de cálculo del Precio Unitario por m² de una construcción civil, la cual requiere de muchos datos para su funcionamiento. Siendo la propuesta de este trabajo, usar pocos datos y auto calcular los restantes, facilitado la puesta en marcha del programa, de forma rápida y precisa con el uso del Excel®.

Es importante mencionar, que el programa es un aporte para crear una tipología constructiva y está destinado a ser usada por los tasadores de inmueble.

Utilidad del Programa

Para explicar la utilidad de implementar un Programa Automatizado que genere un presupuesto de macro-partidas, de una vivienda unifamiliar, como se propone en la presente investigación, basta con demostrar el carácter imprescindible de conocer el precio unitario de construcción de la edificación a valorar por parte del tasador cuando valora por el método del costo.

Como dice Pérez (2016), "Para el cálculo del valor de reemplazamiento bruto (VRB) se deben sumar los siguientes conceptos:

–**El valor del terreno:** Se determinará mediante el método de comparación o mediante el método residual. Este valor se puede expresar en euros/m² de parcela en el caso de parcelas en las que

existan viviendas unifamiliares o incluso naves industriales o en euros/m² construido para el resto de casos (viviendas, locales...)

–**El coste de la edificación:** Este será el coste de construcción mediante contrata, es decir, los costes de ejecución material, los gastos generales, y el beneficio industrial del constructor, el cual podremos obtener por ejemplo de constructoras, promotores o incluso publicaciones especializadas” (p. 132)

Como se puede observar, el costo de construcción de una edificación es imprescindible, cuando se valora por el método del costo como se dice en Venezuela o el del valor de reemplazo bruto, como se dice en Europa, y como las constructoras y promotoras ejecutan presupuestos de las edificaciones, que permitan al tasador disponer del Costo o Coste de construcción para realizar sus respectivas valoraciones. También se puede ver como se habla de publicaciones especializadas, que elaboran presupuestos de distintos tipos de edificaciones ó “Tipologías”, que el tasador puede adquirir y disponer, para su uso.

En Venezuela, existen empresas que elaboran presupuestos de distintas edificaciones, y los simplifican mediante el uso de macro-partidas para poder mostrar en una sola hoja el P.U de la tipología constructiva, su descripción y su evolución en el tiempo, lo que es una gran ayuda para el tasador, quien anexa dicha hoja (Tipología), a su avalúo, como soporte de su valoración.

Sin embargo como investigador del presente estudio, desde la etapa formativa como tasador ya algunos profesores advertían sobre discordancias entre sus propios cálculos y los de algunas tipologías generadas por las empresas, al igual que la experiencia compartida entre colegas, donde es un error usar el mismo Precio Unitario de Construcción para todas las regiones del país, y que dicho valor tenga una vigencia indefinida en el tiempo, según

la disposición de la empresa de re-calcular los presupuestos, acorde con los costos diferenciados por región de los materiales, equipos y mano de obra.

Como se menciona en la introducción, Venezuela está pasando por un periodo de gran inflación, con cambios constantes en los costos de los insumos y en la mano de obra, lo que determina mayor necesidad de contar con Tipologías que se actualicen lo más frecuentemente posible, a la par con la inflación. En estos momentos, es fundamental para el tasador venezolano, el poder contar con un instrumento que le genere la tipología al momento de la valoración y con los costos de su localidad es sin duda una gran ayuda.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO IV

RESULTADO. EL AUTOMATIZADOR

En la historia del hombre, en los campos de babilonia, 2000 años antes de la llegada de Cristo, ya quedaron indicios de métodos para el riego automático de los mismos. Aunque mucho antes ya en la edad de piedra, hay evidencias de trampas que el hombre hacia y de forma automática al ser activada por el animal, ésta lo atrapaba.

La creación de los ordenadores y las hojas de cálculo, son la trampa que se activa con datos, y permite en fracciones de segundo realizar infinitas operaciones matemáticas de forma ordenada y secuencial, con resultados sumamente precisos.

El generador que se propone, en este proyecto, crea un Presupuesto de Obra de una casa de una planta, cuyas características ya se han descrito, siguiendo la secuencia de mediciones y cálculos que tradicionalmente realizan los ingenieros civiles, pasando de horas de trabajo a fracciones de segundos, una vez sea alimentado, y puesto en marcha el programa automatizador. El programa que aquí se propone, es una herramienta que facilita y agiliza una necesidad del hombre, gracias al enriquecimiento y evolución de su tecnología.

Secuencia para hacer un Presupuesto de Obra Civil

El presupuesto de Obra, es la suma de todos los costos que se generan al construir una edificación. Y los Ingenieros del ramo, han creado el mecanismo y los pasos lógicos para lograrlo. Se llegó a la conclusión de que todas las edificaciones cuestan lo que se ha usado o invertido en ellas en Materiales, Equipos y Mano de Obra, (M.E y M.O), cuyos costos se calculan según el esquema de la Fig. 1:



Figura 1: Secuencia para hacer un presupuesto de obra civil

Fuente: Elaboración propia, (2022)

Explicando los 5 pasos de la figura 1 tenemos, que:

1. Se cuenta con una vivienda de una planta, estructura metálica, techo de machihembrado, de calidad baja.

2. Se hace una secuencia o desglose, de las labores o etapas de construcción que se van a ejecutar (Partidas). Así se tienen, obras

preliminares, infraestructura, superestructura, instalaciones eléctricas, sanitarias, herrería, carpintería, entre otras.

3. En ésta etapa, se realizan los llamados Análisis de Precios Unitarios, que no es más que calcular los costos de (M. E y M.O), de cada partida, pero referidos a la unidad de medida del ítem presupuestario. Es decir si la partida es colocación de pintura de caucho en pared interior, entonces se calculará cuanto se invierte en (M.E y M.O), para un m^2 . Si la partida es concreto será expresada en m^3 , si es cable eléctrico o tubería de agua en metros lineales (ml); para el acero de refuerzo en kilogramos (kg); para piezas, en unidades (Und.), o piezas (Pza). En esta etapa se obtiene el Precio Unitario (P.U) de cada partida.

4. Paralelamente al cálculo de los Análisis de Precios Unitarios, y a la creación de las Partidas se deben haber calculado las cantidades que se requieren ejecutar en la vivienda que se está presupuestando de cada una de sus partidas. La multiplicación de cada Precio Unitario de Partida por su cantidad en la obra, da su inversión en la obra y la suma de todas ellas la inversión total o resultado del Presupuesto.

5. Finalmente, ya con el presupuesto elaborado y conociendo el área de la edificación, se calcula el Precio Unitario, el cual se lleva a una planilla prediseñada, que es la que el usuario tasador va a imprimir y agregar a su avalúo para demostrar el referente de costo que usó en su valoración.

¿Cómo se acciona Generador?

El generador se desarrolla en un único archivo Excel®, y al abrir este archivo, se puede observar en la parte inferior izquierda de la pantalla la siguiente imagen.

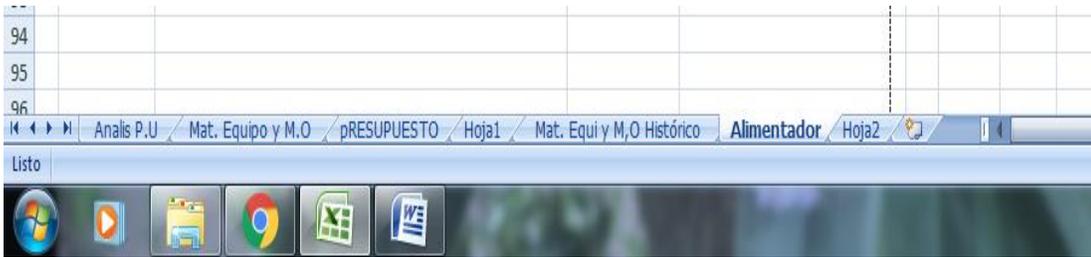


Figura 2. Nombres de las hojas de Excel, usadas en el Automatizador, Generador

Fuente Elaboración propia, (2022)

En la figura, se lee Análisis P.U, Mat. Equipo y M.O, pRESUPUESTO, Hoja 1, Mat. Equipo y M.O Histórico, Alimentador, Hoja 2..... Cada uno de los títulos, al hacerles clic, con el botón izquierdo del cursor, abre una hoja a la cual se le ha dado ese nombre y que en el Generador de Tipología, según las capacidades ya explicadas del Excel® se relacionan entre sí. Para el usuario el Generador, comienza y culmina en la Hoja titulada Alimentador, por lo que es necesario hacer clic en dicha Hoja y aparece la siguiente imagen vista 50%.

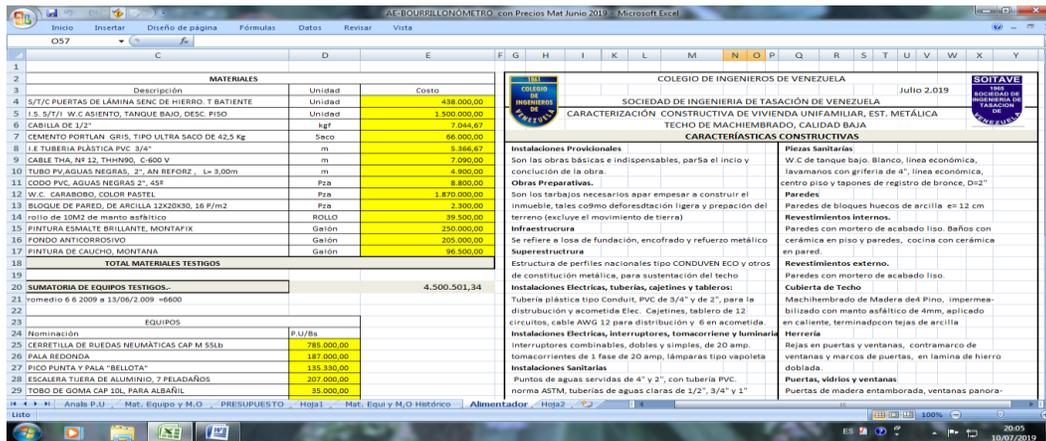


Figura 3: Vista de la Hoja "Alimentador", del Automatizador

Nota: Materiales, Equipos y Mano Obra = (M.E. y MO)

Siguiendo con la figura 3, el usuario debe sustituir los costos de (M.E y M.O), en amarillo de la parte superior izquierda, en la hoja alimentador con

datos de costo de la zona y a la fecha que desee generar el presupuesto de macro- partida de la Tipología propuesta, (celdas E4 hasta E17, con Materiales, celdas D25 hasta D34 con Equipos y celdas D41 y D42, con Mano de Obra) y verá como automáticamente el cuadro de tipología ubicado a la derecha de su pantalla va cambiando según sea alimentado con los nuevos costos, y emite el nuevo Precio Unitario.

Construcción del Generador de Tipología.

El generador es un presupuesto de obra civil, programado en Excel®, al cual se le hace emitir un “nuevo” resultado de Precio Unitario, con solo una pequeña muestra de los Materiales, Equipos y Mano de Obra, de los que realmente son requeridos.

Esto se logra en la hoja de (M.E y M.O), del presupuesto original, donde se coloca poca información de dichos elementos, y se calcula por comparación, con el mismo presupuesto original, los elementos faltantes, como sigue

Cuando se introducen los nuevos precios en la Hoja “Alimentador”, estos ya están solicitados en la hoja denominada Mat. Equipos y M.O, a la cual se le realizan 3 copias de la lista de todos los (M.E. y MO), usados en la elaboración del presupuesto de la vivienda propuesta, así como el valor de bono alimenticio.

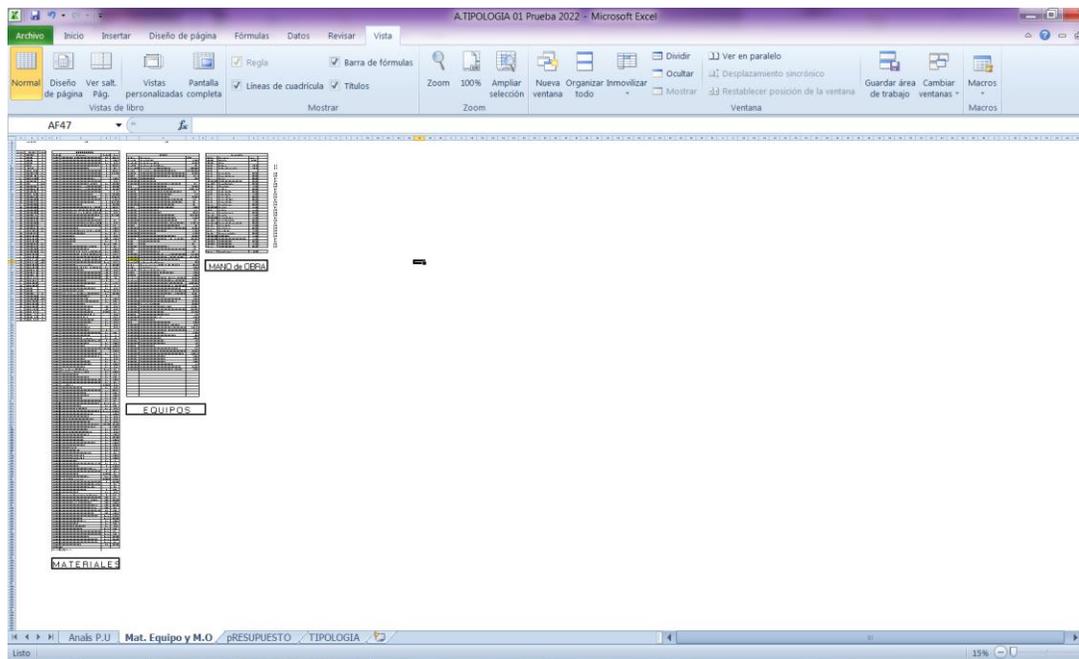


Figura 4, A-Tip, Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O” Vista 15%

La primera copia, figura 4, es la original del presupuesto base y por tal motivo es la que está programada para con su información, hacer que se efectúen los cálculos ya explicados en la figura 1 y emitir el resultado es decir la tipología propuesta. Por tal motivo esta copia solo sirve, en éste paso, para realizar las copias 2 , 3 y se deja en blanco, esperando ser llenada con la información de la hoja 3 que es la que va a calcular los cambios de (M-E y M.O), producto de los nuevos costos de (M.E y M.O), introducidos en la hoja alimentador figura 2.

Las tres listas, de (M.E. y M.O), figura 5, se ubican en la hoja una sobre otra, siendo las lista segunda y tercera, las que reciben desde el alimentador los precios que el usuario introduce.

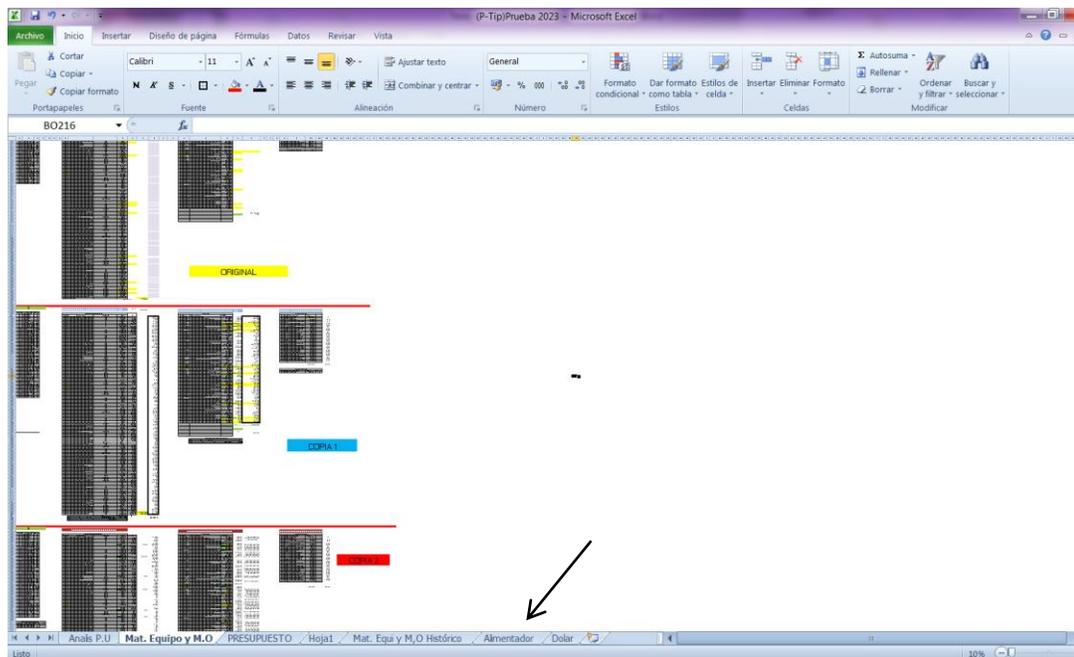


Figura 5, A-Tip, Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O” Vista 10%, Automatizador.

www.bdigital.ula.ve

La lista intermedia, tiene al final de la misma un cuadro donde se ubica la sumatoria de todos los (M.E. y M.O) equivalentes al 100%, y la sumatoria de los M.E y M.O, de las partidas alimentadoras y su porcentaje

Otra característica de la copia Intermedia es que calcula automáticamente por medio de reglas de tres directas, sabiendo el monto total de los material, calculamos el porcentaje que representa cada material, dentro de ese cien por ciento, lo mismo para equipo o trabajador, y esos porcentaje se copian textualmente a cada (M.E. y M.O) de la tercera copia.

H	I	J	K	L	M
EDF-9136	CERRADURA DE POMO A-9835, CROMADO SCHLAGET	PZA	310,00	0,009024	
EDF-9137	CERRADURA DE EMBUTIR, CISA, 60 mm, LATÓN	PZA	215,72	0,006280	
EDF-9138	BISAGRA 3 X 3, e=2mm, LATÓN PULIDO	PZA	15,34	0,000447	
EDF-9139	PUERTA DE MADERA ENTAMORADA, 2,1*0,8 m	PZA	277,49	0,008078	
EDF-9140	MADERA CHAPILLA DE CEDRO, 2,70*17*0,7 cm	PZA	55,00	0,001601	
EDF-9141	MADERA TABLA MACHIH,TECA P/TECHO, D= 1,3*7d	M2	285,00	0,008296	
EDF-9142	CLAVOS DE 4", CALIBRE 8, CAJA DE 25 KG	CAJA	12,69	0,000369	
EDF-9143	PINTURA ESMALTE BRILLANTE, MONTAFIX	Galón	205,24	0,005974	
EDF-9144	SOLVENTE UNIVERSAL	Galón	189,73	0,005523	
EDF-9145	ESTOPANACIONAL 12 Kgf/rollo	Kgf	28,33	0,000825	
EDF-9146	TIRRO CELOVEN A-1	Pza	19,60	0,000571	
EDF-9147	LIJA 3M, GRANO 80, PLIEGO 9 * 11"	Pza	4,53	0,000132	
EDF-9148	FONDO ANTICORROSIVO	Galón	452,00	0,004425	
EDF-9149	SELLADOR ANTIALCALINO A BASE DE ACEITE	Galón	250,00	0,007277	
EDF-9150	PASTA PROFESIONAL MARCA MAJESTIC,(MASTIQUE	Galón	57,50	0,001674	
EDF-9151	PINTURA DE CAUCHO, MONTANA	Galón	183,66	0,005345	
EDF-9152	BARNIZ MATE, TRANSPARENTE, MONTANA	Galón	175,89	0,005120	
EDF-9153	SELLADOR NITRO, P/MADERA MARCA VITRO	Galón	85,00	0,002474	
EDF-9154	PUERTA DECORATIVA	M2	491,56	0,014309	
Total ==>			34.353,05	1,000000	
Sumatoria total de los costos de Materiales			34.353,05	100%	Dato tomado del Alimentador
Sumatoria costos Representativos Materiales			6.667,23	19,40797%	Dato tomado del Original
Total de Dato y Datos del Alimentador				Porcentajes	

Figura 6 Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O” Vista 110%, Copia 1

Entonces la 3ra. Copia, que tiene copiados textualmente todos los porcentajes de incidencia de cada (M.E. y MO), que la segunda copia calculó, así como también los costos del alimentador que el usuario introdujo, por reglas de tres, inversa a la de la hoja 2, basándose en los porcentajes de incidencia calcula los nuevos precios de los (M.E. y MO)

I	J	K	L
TIRRO CELOVEN A-1	Pza		0,000571
LIJA 3M, GRANO 80, PLIEGO 9 * 11"	Pza		0,000132
FONDO ANTICORROSIVO	Galón	229,70	0,004425
SELLADOR ANTIALCALINO A BASE DE ACEITE	Galón		0,007277
PASTA PROFESIONAL MARCA MAJESTIC,(MASTIQUE	Galón		0,001674
PINTURA DE CAUCHO, MONTANA	Galón	292,87	0,005345
BARNIZ MATE, TRANSPARENTE, MONTANA	Galón		0,005120
SELLADOR NITRO, P/MADERA MARCA VITRO	Galón		0,002474
PUERTA DECORATIVA	M2		0,014309
			1,000000
TESINA		Total ==>	1,96
Sumatoria total de los costos de Materiales		34.353,05	100%
Sumatoria costos Materiales ACTIVADORES		6.667,23	0,19408
ALIMENTADOR			
Sumatoria costos Materiales ACTIVADORES		3.389,04	0,09865
Relación porcentual en costos del Alimentador			

Figura 7 Vista de la Hoja “Mat. Equipos y M.O, Copia 2

Para 6.667,23 la Puerta decorativa incide en ----- 0,014309%

Para 3.389,04 “ “ “ ----- X

X → 0,007274 (Ver Figura 8).

I	J	K	L	M	N
CLAVOS DE 4", CALIBRE 8, CAJA DE 25 KG	CAJA		0,000369		0,000188
PINTURA ESMALTE BRILLANTE, MONTAFIX	Galón	270,72	0,005974		0,003037
SOLVENTE UNIVERSAL	Galón		0,005523		0,002807
ESTOPANACIONAL 12 Kgf/rollo	Kgf		0,000825		0,000419
TIRRO CELOVEN A-1	Pza		0,000571		0,000290
LIJA 3M, GRANO 80, PLIEGO 9 * 11"	Pza		0,000132		0,000067
FONDO ANTICORROSIVO	Galón	229,70	0,004425		0,002249
SELLADOR ANTIALCALINO A BASE DE ACEITE	Galón		0,007277		0,003699
PASTA PROFESIONAL MARCA MAJESTIC,(MASTIQU	Galón		0,001674		0,000851
PINTURA DE CAUCHO, MONTANA	Galón	292,87	0,005345		0,002717
BARNIZ MATE, TRANSPARENTE, MONTANA	Galón		0,005120		0,002603
SELLADOR NITRO, P/MADERA MARCA VITRO	Galón		0,002474		0,001258
PUERTA DECORATIVA	M2		0,014309		=K\$492*L483/K\$488
			1,000000		
TESINA		Total ==>	1,96		
Sumatoria total de los costos de Materiales			34.353,05		100%
Sumatoria costos Materiales ACTIVADORES			6.667,23		0,19408
ALIMENTADOR					
Sumatoria costos Materiales ACTIVADORES			3.389,04		0,09865
Relación porcentual en costos del Alimentador					

Figura 8 Vista de la Hoja "Mat. Equipos y M.O, Copia 3

Finalmente, como vemos en la figura 9, con los datos de la columna N, calculamos los costos de los materiales, columna K, y en esa misma columna de la copia original, se activa el A-Tip, generando nuestra tipología nueva, a estrenar, adaptada a la geografía y al tiempo de su activación

H	I	J	K	L	M	N
EDF-9143	PINTURA ESMALTE BRILLANTE, MONTAFIX	Galón	270,72	0,005974	No	0,003037
EDF-9144	SOLVENTE UNIVERSAL	Galón	96,44	0,005523		0,002807
EDF-9145	ESTOPANACIONAL 12 Kgf/rollo	Kgf	14,40	0,000825		0,000419
EDF-9146	TIRRO CELOVEN A-1	Pza	9,96	0,000571		0,000290
EDF-9147	LIJA 3M, GRANO 80, PLIEGO 9 * 11"	Pza	2,30	0,000132		0,000067
EDF-9148	FONDO ANTICORROSIVO	Galón	229,70	0,004425	No	0,002249
EDF-9149	SELLADOR ANTIALCALINO A BASE DE ACEITE	Galón	127,08	0,007277		0,003699
EDF-9150	PASTA PROFESIONAL MARCA MAJESTIC,(MASTIQU	Galón	29,23	0,001674		0,000851
EDF-9151	PINTURA DE CAUCHO, MONTANA	Galón	292,87	0,005345	No	0,002717
EDF-9152	BARNIZ MATE, TRANSPARENTE, MONTANA	Galón	89,41	0,005120		0,002603
EDF-9153	SELLADOR NITRO, P/MADERA MARCA VITRO	Galón	43,21	0,002474		0,001258
EDF-9154	PUERTA DECORATIVA	M2	249,87	0,014309		0,007274
				1,000000		0,508313
TESINA		Total ==>	1,96			
Sumatoria total de los costos de Materiales			34.353,05			100%
Sumatoria costos Materiales ACTIVADORES			6.667,23			0,19408
ALIMENTADOR						
Sumatoria costos Materiales ACTIVADORES			3.389,04			0,09865

Figura 9, A-Tip, Vista de la Hoja "Mat. Equipos y M.O, copia 2

Se aclara que los costos en rosado de la figura 9, son los introducidos en el automatizador, y que los porcentajes que permiten auto calcularlos vienen de su suma, es decir no darán el mismo costo al auto calcularlos aunque su suma seguirá siendo la misma. Esto se observa en la flecha negra de doble sentido, donde los datos de costos de materiales del A-Tip, son el 50%

aproximadamente de la tipología, y en la suma de los materiales activadores al final de la lámina 3.389,04 es el 50,83134% de 6.667,23.

Se anexa la figura 10, donde muestra el cálculo que hace el A-Tip, para finalmente emitir el Costo actualizado, que va a ser solicitado por la tipología original, que es una regla de 3, inversa a la planteada en la figura 8.

I	J	K	L	M	N
MADERA CHAPILLA DE CEDRO, 2,70*17*0,7 cm	PZA	27,96	0,001601		0,000814
MADERA TABLA MACHIH,TECA P/TECHO, D= 1,3*7	M2	144,87	0,008296		0,004217
CLAVOS DE 4", CALIBRE 8, CAJA DE 25 KG	CAJA	6,45	0,000369		0,000188
PINTURA ESMALTE BRILLANTE, MONTAFIX	Galón	270,72	0,005974	← No	0,003037
SOLVENTE UNIVERSAL	Galón	96,44	0,005523		0,002807
ESTOPANACIONAL 12 Kgf/rollo	Kgf	14,40	0,000825		0,000419
TIRRO CELOVEN A-1	Pza	9,96	0,000571		0,000290
LJIA 3M, GRANO 80, PLIEGO 9 * 11"	Pza	2,30	0,000132		0,000067
FONDO ANTICORROSIVO	Galón	229,70	0,004425	← No	0,002249
SELLADOR ANTIALCALINO A BASE DE ACEITE	Galón	127,08	0,007277		0,003699
PASTA PROFESIONAL MARCA MAJESTIC,(MASTIQU)	Galón	29,23	0,001674		0,000851
PINTURA DE CAUCHO, MONTANA	Galón	292,87	0,005345	← No	0,002717
BARNIZ MATE, TRANSPARENTE, MONTANA	Galón	89,41	0,005120		0,002603
SELLADOR NITRO, P/MADERA MARCA VITRO	Galón	43,21	0,002474		0,001258
PUERTA DECORATIVA	M2	=K319*K5492/K5488	0,014309		0,007274
			1,000000	↔	0,508313
	TESINA	Total ==>	1,96		
	Sumatoria total de los costos de Materiales	34.353,05	100%		
	Sumatoria costos Materiales ACTIVADORES	6.667,23	0,19408		
	ALIMENTADOR				
	Sumatoria costos Materiales ACTIVADORES	3.389,04	0,09865		

Figura 10, A-Tip, Vista de la Hoja "Mat. Equipos y M.O, copia 2

La copia 1, es la lista original del presupuesto, que ahora recibe los costos de (M.E y M.O), introducidos en la Hoja alimentador y también los auto calculados de la copia 3, y se comienza el ciclo de presupuesto, ya explicado con la figura 1, como sigue:

En la hoja denominada Análisis P.U, "Análisis de Precios Unitarios", según el desarrollo de las 64 Partidas que conforman el presupuesto base de ésta tipología de vivienda propuesta, se van solicitando todos los precios de (M.E. y MO) de la copia 1, y se van calculando los Precios Unitario de Cada Partida.

La información que se obtiene en la Hoja de Análisis de Precios Unitarios, es solicitada y transmitida a la Hoja denominada Presupuesto, la cual multiplica cada precio unitario por la cantidad que se construyó de esa partida en la tipología propuesta, lo cual es la cantidad en dinero que devenga cada partida, y su sumatoria de todas las partidas, será la cantidad en dinero que cuesta la obra o tipología “vivienda propuesta”.

Finalmente el presupuesto y las características de la tipología propuesta se resumen en una hoja, de papel, que el tasador imprime y anexa a su informe de avalúo, como base para realizar el presupuesto de la vivienda comparable y así valorarla. Figura 11

www.bdigital.ula.ve

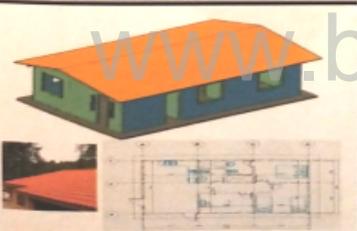
COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA		October 2, 022																																																																									
SOCIEDAD DE INGENIERIA DE TASACION DE VENEZUELA		SOITAVE																																																																									
CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA DE VIVIENDA UNIFAMILIAR, EST. METÁLICO TECHO DE MACHIEMBRADO, CALIDAD BAJA																																																																											
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS																																																																											
<p>Instalaciones Provisionales Son las obras básicas e indispensables, para el inicio y conclusión de la obra.</p> <p>Obras Preparativas. Son los trabajos necesarios para empezar a construir el inmueble, tales como deforestación ligera y preparación del terreno (excluye el movimiento de tierra)</p> <p>Infraestructura Se refiere a losa de fundación, encofrado y refuerzo metálico</p> <p>Superestructura Estructura de perfiles nacionales tipo CONDUVEN ECO y otros de constitución metálica, para sustentación del techo</p> <p>Instalaciones Eléctricas, tuberías, cajetines y tableros Tubería plástica tipo Conduit, PVC de 3/4" y de 2", para la distribución y acometida Elec. Cajetines, tablero de 12 circuitos, cable AWG 12 para distribución y 6 en acometida.</p> <p>Instalaciones Eléctricas, interruptores, tomacorrientes Interruptores combinables, dobles y simples, de 20 amp. tomacorrientes de 1 fase de 20 amp. Lámparas tipo vspoleta</p> <p>Instalaciones Sanitarias Puntos de aguas servidas de 4" y 2", con tubería PVC. norma ASTM, tuberías de aguas claras de 1/2", 3/4" y 1" de PVC, conexiones soldadas, Ptos de aguas claras de 1/2" con tubos y conexiones galvania, llaves de paso de 1/2" y 3/4"</p>	<p>Piezas Sanitarias W.C de tanque bajo. Blanco, línea económica, lavamanos con grifería de 4", línea económica, centro piso y tapones de registro de bronce, D=2"</p> <p>Paredes Paredes de bloques huecos de arcilla e=12 cm</p> <p>Revestimientos internos. Paredes con mortero de acabado lizo. Baños con cerámica en piso y paredes, cocina con cerámica en pared.</p> <p>Revestimientos externo. Paredes con mortero de acabado lizo.</p> <p>Cubierta de Techo Machihembrado de Madera de Pino, impermeabilizado con manto asfáltico de 4mm, aplicado en caliente, terminado con tejas de arcilla</p> <p>Herrería Rejas en puertas y ventanas, contramarco de ventanas y marcos de puertas, en lamina de hierro doblada.</p> <p>Puertas, vidrios y ventanas Puertas de madera entornillada, ventanas panorámicas con marco de aluminio, puerta de madera entornillada, blanca decorativa en entrada ppa.</p> <p>Cerrajería. Cerraduras de pomo, color mate en puertas</p>																																																																										
<p>CARACTERÍSTICAS DEL INMUEBLE</p> <p>VIVIENDA UNIFAMILIAR CON TRES (3) HABITACIONES, DOS (2) BAÑOS, SALA-COMEDOR, COCINA Y LAVADERO</p> <p>ANEXO FOTOGRAFICO</p> 	<p style="text-align: center;">INCIDENCIA COSTOS POR M2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>%</th> <th>Bs/m2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>OBRAS PREPARATIVAS y PROVISIONALES</td> <td>3,34</td> <td>129,62</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>INFRAESTRUCTURA</td> <td>7,27</td> <td>282,08</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SUPERESTRUCTURA</td> <td>5,91</td> <td>232,32</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</td> <td>5,74</td> <td>222,57</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>INSTALACIONES SANITARIAS</td> <td>2,33</td> <td>113,68</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>PIEZAS SANITARIAS</td> <td>2,48</td> <td>93,19</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>PAREDES</td> <td>8,02</td> <td>326,54</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>REVESTIMIENTOS INTERNOS</td> <td>11,51</td> <td>448,20</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>REVESTIMIENTOS EXTERNOS</td> <td>4,15</td> <td>160,81</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>CUBIERTA DE TECHO</td> <td>38,59</td> <td>1.187,02</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>HERRERÍA (Rejar, Marcar Puertas y Ventanas)</td> <td>5,23</td> <td>205,37</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>PINTURA</td> <td>6,38</td> <td>270,62</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>PUERTAS, VIDRIOS y VENTANAS</td> <td>4,53</td> <td>178,04</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>CERRAJERÍA</td> <td>1,74</td> <td>28,79</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TOTAL</td> <td>100</td> <td>3.879,05</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TOTAL+IVA Bs/m²</td> <td>16</td> <td>4.499,48</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TOTAL+IVA \$/m²</td> <td></td> <td>548,48</td> </tr> </tbody> </table>			N°	DESCRIPCIÓN	%	Bs/m2	1	OBRAS PREPARATIVAS y PROVISIONALES	3,34	129,62	2	INFRAESTRUCTURA	7,27	282,08	3	SUPERESTRUCTURA	5,91	232,32	4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5,74	222,57	5	INSTALACIONES SANITARIAS	2,33	113,68	6	PIEZAS SANITARIAS	2,48	93,19	7	PAREDES	8,02	326,54	8	REVESTIMIENTOS INTERNOS	11,51	448,20	9	REVESTIMIENTOS EXTERNOS	4,15	160,81	10	CUBIERTA DE TECHO	38,59	1.187,02	11	HERRERÍA (Rejar, Marcar Puertas y Ventanas)	5,23	205,37	12	PINTURA	6,38	270,62	13	PUERTAS, VIDRIOS y VENTANAS	4,53	178,04	14	CERRAJERÍA	1,74	28,79		TOTAL	100	3.879,05		TOTAL+IVA Bs/m²	16	4.499,48		TOTAL+IVA \$/m²		548,48
	N°	DESCRIPCIÓN	%	Bs/m2																																																																							
	1	OBRAS PREPARATIVAS y PROVISIONALES	3,34	129,62																																																																							
	2	INFRAESTRUCTURA	7,27	282,08																																																																							
	3	SUPERESTRUCTURA	5,91	232,32																																																																							
	4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5,74	222,57																																																																							
	5	INSTALACIONES SANITARIAS	2,33	113,68																																																																							
	6	PIEZAS SANITARIAS	2,48	93,19																																																																							
	7	PAREDES	8,02	326,54																																																																							
	8	REVESTIMIENTOS INTERNOS	11,51	448,20																																																																							
	9	REVESTIMIENTOS EXTERNOS	4,15	160,81																																																																							
	10	CUBIERTA DE TECHO	38,59	1.187,02																																																																							
	11	HERRERÍA (Rejar, Marcar Puertas y Ventanas)	5,23	205,37																																																																							
	12	PINTURA	6,38	270,62																																																																							
	13	PUERTAS, VIDRIOS y VENTANAS	4,53	178,04																																																																							
14	CERRAJERÍA	1,74	28,79																																																																								
	TOTAL	100	3.879,05																																																																								
	TOTAL+IVA Bs/m²	16	4.499,48																																																																								
	TOTAL+IVA \$/m²		548,48																																																																								

Figura 11: Tipología de Vivienda con formato de SOITAVE, generada en el Automatizador del presente Trabajo.

Ventajas y Desventajas del Automatizador

Ventajas:

a. Al ser alimentado con datos de costos de la zona, su resultado va a ser más acertado según la localidad en que se ejecute.

b. Al ser alimentado con datos de costos del momento, no es afectado por el proceso inflacionario.

c. Requiere de menos modificaciones en el tiempo, lo que es un ahorro de trabajo para quien lo actualice y de inversión para el usuario.

d. Es Universal, es decir se puede realizar con todas las Tipologías constructivas y para cualquier país o región, ya que sus estructuras de cálculos son similares para todas las edificaciones.

e. Es perfectible. Dentro de lo más avanzado de la tecnología de automatización, el programa aquí presentado, es lo más sencillo que se puede realizar. Con la ayuda de Ingenieros programadores, y diseñadores, se puede mejorar considerablemente el programa para hacerlo más sencillo al usuario, producir una hoja de tipología mejor diseñada y para hacer muchas tipologías con un solo programa.

f. Puede crearse una red de usuarios

www.bdigital.ula.ve

Desventajas:

a. Al ser alimentado con datos de costos de la zona, el usuario debe buscar esos datos en comercios de la localidad para las máquinas y equipos, y en los sindicatos de la construcción y las leyes de salario y prestaciones para la Mano de Obra:

MATERIALES				
Nº	Código	Descripción	Unidad	Costo
1	EDF-9012	S/T/C PUERTAS DE LÁMINA SENC DE HIERRO. T BATIENTE	Unidad	
2	EDF-9021	I.S. S/T/I W.C ASIENTO, TANQUE BAJO, DESC. PISO	Unidad	
3	EDF-9036	CABILLA DE 1/2"	kgf	
4	EDF-9046	CEMENTO PORTLAN GRIS, TIPO ULTRA SACO DE 42,5 Kg	Saco	
5	EDF-9062	I.E TUBERIA PLÁSTICA PVC 3/4"	m	
6	EDF-9067	CABLE THA, Nº 12, THHN90, C-600 V	m	
7	EDF-9082	TUBO PV, AGUAS NEGRAS, 2", AN REFORZ , L= 3,00m	m	
8	EDF-9084	CODO PVC, AGUAS NEGRAS 2", 45º	Pza	
9	EDF-9090	W.C. CARABOBO, COLOR PASTEL	Pza	

10	EDF-9123	BLOQUE DE PARED, DE ARCILLA 12X20X30, 16 P/m2	Pza	
11	EDF-9129	rollo de 10M2 de manto asfáltico	ROLLO	
12	EDF-9143	PINTURA ESMALTE BRILLANTE, MONTAFIX	Galón	
13	EDF-9148	FONDO ANTICORROSIVO	Galón	
14	EDF-9151	PINTURA DE CAUCHO, MONTANA	Galón	
TOTAL MATERIALES TESTIGOS				

Figura 12. Lista de costos de materiales, solicitados por el Automatizador

EQUIPOS			
Nº	Código	Nominación	Costo/Bs
1	CARR 55	CERRETILLA DE RUEDAS NEUMÁTICAS CAP M 55Lb	
2	PALA RED	PALA REDONDA	
3	PICO	PICO PUNTA Y PALA "BELLOTA"	
4	ESCALERA 7	ESCALERA TIJERA DE ALUMINIO, 7 PELADAÑOS	
5	TOBO G	TOBO DE GOMA CAP 10L, PARA ALBAÑIL	
6	TALADRO 1/8"	TALADRO ELCT. MANDRIL, /8, BOSH, 1800 rpm, PERCUTOR	
7		MARTILLO DE GOMA DE 20 OZ	
8	MARTILLO MET	MARTILLO BELLOTA, DE 710 gr	
9	BROCHA 4	BROCHA PROFESIONAL DE 4"	
10	RODILLO PIN	RODILLO P/PINTURA EN CAUCHO, 9X24mm, CERDEX	

Figura 13 Lista de costos de equipos, solicitados por el Programa Automatizador.

MANO DE OBRA		
Código	Nominación	Jornal/Bs
OBRE 1	Obrero 1ra	
	Bono alimenticio	

Figura 14 Lista de costos Mano de Obra, solicitados por el Programa Automatizador.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la presente investigación, permitieron lograr los objetivos establecidos en la misma, por lo tanto, se finaliza el estudio exponiendo las siguientes conclusiones.

Si es posible realizar presupuestos de tipologías de obras civiles propuestas, con un mínimo de información por parte del usuario, mediante el uso de automatizadores generados similares al aquí propuesto.

Estadísticamente la incidencia porcentual de cada individuo, dentro de una población, (M.E y M.O), nos permite, mediante una muestra predecir el comportamiento de sus integrantes. Y si conocemos toda la población, bastarán los cambios de esa muestra, para predecir los cambios del resto de la población

Esta capacidad de predecir los comportamientos de los individuos de una población, es la base del presente trabajo y puede ser aplicado para aquellos emprendimientos, cuyos cálculos dependen de grandes poblaciones de datos, para ahorro en la búsqueda de los mismos.

Recomendaciones

La primera recomendación que se propone, es difundir el programador, generador de la tipología constructiva, “Vivienda Unifamiliar de una sola planta, Calidad Media” a tasadores ubicados en distintas localidades en el país, para comprobar su grado de aceptación o rechazo, además de contar con resultados para analizar hasta qué punto difieren los resultados entre las distintas localidades.

Como segunda recomendación, se propone explotar al máximo la perfectibilidad del programa, para lo que se recomienda la intervención de profesionales de la programación que permitan obtener varias tipologías en un solo programa, y en general aplicar cualquier innovación que mejore su funcionamiento.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS

- Acosta, L. (2007). *La Hoja de Cálculo: Excel*. México: Mc Graw Hill.
- Arias, F. (2014). *El Proyecto de Investigación. Guía para su Elaboración*. (Quinta Edición). Caracas. Editorial: Episteme.
- Balestrini, M. (2002). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: Editorial BL, Consultores Asociados.
- Bavaresco, A. (2008). *Proceso Metodológico en la Investigación. Como hacer un Diseño de Investigación*. Caracas. Academia Nacional de Ciencias Económicas. 8va. Edición.
- Borrero, O. (2007). *Avalúos de Inmuebles y Garantías*. Bogotá: Multiletras Editores Ltda.
- Braul, A. y Ríos, R. (2018). *Automatización en la Elaboración del Presupuesto y Calendario Valorizado a Nivel de Casco Estructural en la Etapa de Licitación de un Proyecto de Edificación*. Trabajo de Grado presentado ante la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú.
- Burbano, J. (2005). *Presupuestos. Enfoque de Gestión, Planeación y Control de Recursos*. 3era. Edición. México: Mc Graw Hill.
- García, A. (1999). *La Automatización en la Industria*. España. Editorial: Servicio de publicaciones de la Universidad de Castilla – La Mancha.
- Granda, P. (2017). *Análisis de Costos y Proceso Constructivo de una Vivienda Unifamiliar en Mampostería Confinada*. Trabajo de Grado presentado ante la Universidad San Francisco de Quito USFQ – Quito.
- Groover, M. (2001). *Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing*. USA: Prentice Hall.
- Hernández R.; Fernández C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ta. Edición). México. Editorial Mc-Graw Hill.
- Huerta, J., (2009). *La Inflación en Venezuela*. Obtenido en agosto de 2022 en <http://www.josebhuerta.com/inflacion.htm>
- Hurtado, J. (2008). *Metodología de la Investigación. Guía para una Comprensión Holística de la Ciencia*. (4ta Edición). Caracas. Ediciones Quirón S. A.

- Kalpakjian y Schmidt (2002). *Manufactura, Ingeniería y Tecnología*. Estados Unidos. Editorial: Pearson Education.
- Macalupu, I. y Sánchez, J. (2019). *Optimización del Proceso de Elaboración de Presupuestos para Obras Privadas en Edificaciones mediante el Uso de la Metodología BIM*. Trabajo de Grado presentado ante la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú.
- Mandado, E. (2002). *Sistemas Electrónicos Digitales*. España. Editorial: Marcombo.
- Pérez, J (2016). *El Método del Coste de Valoración de Inmueble*. Consultado en septiembre 2022, <https://www.noticiasinmobiliaria.com/el-metodo-de-coste-en-la-valoracion-de-inmuebles/>,
- Silva, D. (2017). *Implementación y Automatización del Proceso de Presupuestación, Control y Ejecución de Obra para una Empresa Constructora*. Trabajo de Grado presentado ante la Universidad Politécnica Salesiana Ecuador de Guayaquil – Ecuador.
- Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa.
- Vásquez, D. (2021). *Propuesta de Análisis de Costos Unitarios para la mejora de la Productividad en la Construcción de Viviendas Convencionales en la Ciudad de Jaén - Cajamarca - 2019*. Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Chiclayo, Chiclayo – Perú.
- Welsch, Hilton y Gordon (2005). *Presupuestos: Planificación y Control*. México: Mc Graw Hill.