

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN APLICATIVO EN EXCEL COMO APOYO
PARA LA ESTRATEGIA DIDACTICA DE LA ASIGNATURA PROGRAMACION
Y PRESUPUESTOS DE LA CONSTRUCCION DE LA ESPECIALIZACION EN
GERENCIA E INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES**

Arquitecto HENRY AMARIZ AMOROCHO.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES

COHORTE XIV

BUCARAMANGA

2015

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN APLICATIVO EN EXCEL COMO APOYO
PARA LA ESTRATEGIA DIDACTICA DE LA ASIGNATURA PROGRAMACION
Y PRESUPUESTOS DE LA CONSTRUCCION DE LA ESPECIALIZACION EN
GERENCIA E INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES**

Arq. HENRY AMARIZ AMOROCHO.

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gerencia e
Interventoría de Obras Civiles

Director

Ing. LEONARDO BARÓN PAÉZ
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES

BUCARAMANGA

2015

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, 14-10-201

A DIOS,

*A mi esposa Ludís Cristina, a mis
hijas Chris Karen Paola y María
Angélica, por su incondicional apoyo,
a mi madre y hermanos.*

*A mis compañeros y amigos que me
acompañaron en la Especialización.*

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de grado contó con la colaboración de muchas personas, a las que quiero dar un agradecimiento muy especial, ya que su acompañamiento y apoyo, fueron determinantes para el logro de los objetivos propuestos.

A mi familia y amigos por su incondicional acompañamiento y voces de aliento para lograr este nuevo objetivo en mi vida.

Al Ingeniero Leonardo Barón Páez, director de este proyecto de grado, por su colaboración desmedida, confianza y apoyo en la enseñanza y motivación durante la labor investigativa.

A mi amigo, Ingeniero Richard Yaser Heredia Montes por su colaboración en este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2. ALCANCE.....	15
3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION	16
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
3.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	18
4. MARCO REFERENCIAL	18
5. MARCO TEORICO	19
6. MARCO CONCEPTUAL.....	21
6.1 MATERIALES	21
6.1.1 Materias Primas.....	21
6.1.2 Rendimiento de los materiales.....	22
6.1.3 Rendimiento total.....	22
6.2 RECURSO HUMANO	22
6.2.1 Mano de obra.....	22
6.2.2 Rendimiento de la mano de obra.....	23
6.3 MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	24
7. METODOLOGIA.....	24
7.1 DESARROLLO DEL APLICATIVO PROHA_2015.....	25
7.1.1 Requisitos	25
7.1.2 Diseño.....	25
7.1.3 Programación.....	26
7.1.4 Pruebas.....	26

7.1.5 Mantenimiento	26
7.2 DESCRIPCION DEL APLICATIVO	27
7.3 CANTIDADES DE OBRA.....	30
7.4 CALCULO DE CANTIDADES DE HIERRO	40
7.5 RESUMEN DE HIERRO	41
7.6 UNITARIO COMPUESTO DE HIERRO, MORTEROS Y CONCRETO	42
7.7 MANO DE OBRA.....	44
7.8 MATERIALES	48
7.9 EQUIPOS.....	49
7.10. TRANSPORTE	50
7.11 PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA.....	51
7.12.1 Análisis de precios unitarios (APU).....	53
7.13 CAPITULOS.....	56
7.14 RENDIMIENTOS	57
8. CONCLUSIONES Tabla resumen de resultados.....	59
8.1 CONCLUSIONES GENERALES	59
8. RECOMENDACIONES.....	64
9. BIBLIOGRAFIA.....	65

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No 1. Contraseña.	29
Tabla No 2. Menú.	29
Tabla No 3. Información del proyecto.	30
Tabla No 4. Cantidades de Obra.	31
Tabla No 5. Detalle cantidades de obra.	32
Tabla No 6. Vigas de cimentación.	33
Tabla No 7. Detallado vigas de cimentación.	34
Tabla No 8. Columnas, pantallas y columnetas.	35
Tabla No 9. Detallado columnas pantallas y columnetas.	36
Tabla No 10. Placa aligerada.	37
Tabla No 11. Formaleta para placa.	38
Tabla No 12. Formaleta para columnas.	39
Tabla No 13. Mampostería.	40
Tabla No 14. Cantidades de hierro.	41
Tabla No 15. Resumen de hierro.	42
Tabla No 16. Unitario compuesto.	44
Tabla No 17. Mano de obra.	45
Tabla No 18. Factor de reajuste.	49
Tabla No 19. Listado de materiales.	49
Tabla No 20. Listado de Equipos.	50
Tabla No 21. Listado de Transporte.	51
Tabla No 22. Presupuesto de obra.	52
Tabla No 23. Presupuesto de obra.	54
Tabla No 24. Modelo del Análisis de precios unitarios.	55
Tabla No 26. Capítulos.	58
Tabla No 27. Encuesta de satisfacción.	61
Tabla No 28. Matriz de resultados.	62 y 63

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN APLICATIVO EN EXCEL COMO APOYO PARA LA ESTRATEGIA DIDACTICA DE LA ASIGNATURA PROGRAMACION Y PRESUPUESTOS DE LA CONSTRUCCION DE LA ESPECIALIZACION EN GERENCIA E INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES

AUTOR(ES): Henry Amariz Amorocho.

FACULTAD: Esp. En Gerencia e interventoría de Obras Civiles

DIRECTOR(A): Ing. Leonardo Barón Páez

RESUMEN

La importancia en la adquisición de los conceptos concernientes al proceso de elaboración de presupuestos de obra en la rama de la arquitectura, la ingeniería y carreras afines, demanda de sus estudiantes y profesionales en ejercicio la apropiación de éstos. Se hace necesario disponer de herramientas que faciliten en la praxis profesional o académica el desarrollo de esta competencia transversal, En éste sentido y como respuesta propositiva de ésta investigación, se propone como solución eficaz, el diseño e implementación de un aplicativo soportado en Excel llamado PROHA_2015, que permite la elaboración de un presupuesto de obra en un contexto didáctico pedagógico, garantizando el desarrollo de habilidades prácticas y la absorción de los conceptos pertinentes para tal objetivo. Aspectos tales como el manejo de salarios y todas sus implicaciones de orden legal, insumos, materiales, equipos y herramientas, y la configuración de estructuras según requerimientos específicos de obra, podrán ser definidos, actualizados, calculados y analizados en este aplicativo. La interfaz de usuario del aplicativo PROHA_2015 permitirá de una manera oportuna, eficaz y eficiente, resolver las dudas conceptuales y procedimentales garantizando así la continuidad del proceso a realizarse. En este sentido; se potenciará la efectividad de los procesos académicos concernientes a estas temáticas, que en conclusión; apalancarán el desarrollo de competencias del hacer, soportados en el entendimiento y la comprensión de los contextos operacionales a los que el estudiante posiblemente se enfrentara en el devenir de su vida profesional.

PALABRAS CLAVES: PROHA_2015, Aplicativo, Competencia, didáctico, pedagógico.

Vo Bo DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN APPLICATION IN EXCEL AS A SUPPORT FOR THE TEACHING STRATEGY OF THE SUBJECT PROGRAMMING AND BUDGETS OF THE CONSTRUCTION OF THE SPECIALIZATION IN MANAGEMENT AND SUPERVISION OF CIVIL WORKS

AUTHOR (S): Henry Amariz Amorocho.

FACULTY: Faculty of Civil Engineering.

DIRECTOR (A): Ing. Leonardo Páez Barón.

ABSTRACT

The importance in the acquisition of the concepts relating to the process of budgeting work in the branch of the architecture, the engineering and related careers, demand of her students and assistant of these. It becomes necessary to have support tools that facilitate in the professional or academic practice the development of this transverse competition, in this sense, and as response constructive of this investigation, proposes as effective solution, the design and implementation a supported application in Excel called PROHA_2015, which allows the production of a budget of work in a didactic pedagogic context, guaranteeing the development of practical skills and absorption of the pertinent concepts for that purpose. Aspects such as management salaries and all its implications of legal order, supplies, materials, equipment and tools, and configuration of structures according to specific requirements of work, may be defined, updated, calculated and analyzed in this application. The user's interface of application PROHA_2015 will allow in an opportune, effective and efficient way to resolve the conceptual and procedural doubts, guaranteeing this way the continuity of the process to realize. In this sense; there will promote the efficiency of academic processes relating to this topic, in conclusion; They will lever up the development of competitions to do, supported in understanding and the comprehension of the operational contexts which the student may be confronted in the course of their careers.

KEYWORDS: PROHA_2015, Applicative, Competition, didactic, pedagogical.

Vo Bo DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCION

La estimación de costos y la elaboración de presupuestos representan uno de los aspectos más importantes en lo que se refiere a la planificación de una obra. En cada etapa de la construcción el presupuesto es una base para la toma de decisiones y, en lo que se refiere a obras del sector público (licitaciones), es factor determinante en la adjudicación de contratos. En la actualidad la gran competitividad del sector de la construcción determina la estimación de costos como factor clave de éxito o fracaso de las empresas de la industria de la construcción.

La elaboración de un presupuesto tiene su base en la asignación de un precio unitario a cada una de las actividades que se desarrollan representadas por un cantidad de obra. El costo total es la sumatoria de la multiplicación de los precios unitarios y la cantidad de cada ítem, la determinación de los volúmenes se basa en la interpretación de los planos y de las especificaciones técnicas.

Con base en lo expuesto, la evolución en la práctica del diseño y desarrollo de presupuestos ha involucrado herramientas informáticas que faciliten la integración y desarrollo de todos los ítems que esto comprende. Paralelo a esto, la evolución de la arquitectura igualmente ha involucrado positivamente herramientas informáticas para el desarrollo, cálculo y análisis directo e indirecto de todos sus procesos, siendo uno de ellos el diseño y programación de presupuestos de obra. Sin lugar a dudas el mercado ofrece muy buenas alternativas en este sentido, herramientas informáticas bien diseñadas y estructuradas, pero todas ellas demandan como requerimiento básico para su efectividad, el dominio por parte de quien las opera de los conocimientos y habilidades prácticas específicas asociados a tal objetivo.

Sobre este escenario, el presente trabajo monográfico plantea el diseño e implementación de una herramienta informática soportada en Microsoft Excel llamada PROHA_2015, que será implementada en el programa de especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles de la Universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga, y cuyo objetivo está orientado a facilitar el proceso académico del mismo, permitiendo por parte de los estudiantes el desarrollo de las competencias prácticas y cognitivas propias de la signatura de programación y presupuestos de la construcción que integran el programa de especialización.

La estructura del presente documento define en el capítulo del marco conceptual las bases teóricas necesarias para la elaboración de un presupuesto de edificaciones, seguido de éste encontramos la metodología, que define el paso a paso para la utilización del aplicativo, y en conclusión elaborar un presupuesto de obra.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, implementar y analizar el desempeño de un aplicativo didáctico soportado en Excel llamado PROHA_2015, como herramienta pedagógica de apoyo para el aprendizaje en la elaboración de presupuestos de obra, de la asignatura Programación y Presupuestos de Construcción del programa de especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles, de la Universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diseñar una base de datos soportado en el aplicativo Excel, para el manejo de toda la información referente al tema de presupuestos de obra.

Cargar la base de datos soportada en el aplicativo Excel, con todos los datos requeridos según el diseño.

Diseñar un aplicativo soportado en Excel con opciones para el cálculo de cantidades de equipos, hierro en formas y unidades según estructuras, concreto para la construcción de zapatas, vigas de amarre, columnas, pantallas, placas aligeradas en casetón de lona y mampostería (muros), calculo y análisis de valores de morteros y concretos.

Diseñar un aplicativo soportado en Excel con una opción para el cálculo y análisis individual o grupal de rendimientos y salarios con sus prestaciones de ley y normatividad vigente.

Diseñar un aplicativo soportado en Excel con una opción para la actualización, creación y actualización de los insumos, permitiendo el análisis de precios unitarios y totales por tareas requeridas según obra.

Implementar el aplicativo PROHA-2015 realizando ejercicios simulados o reales para la elaboración parcial o total de un presupuesto de obra, en el desarrollo de la signatura de programación y presupuestos de construcción de la especialización gerencia e interventoría de obras civiles de la universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga.

Analizar el desempeño del aplicativo PROHA-2015 realizando una encuesta de satisfacción a los estudiantes de la especialización en gerencia e interventoría de obras civiles, con quienes se realizó una práctica de elaboración de un presupuesto de edificaciones con el aplicativo, para evidenciar oportunidades de mejora para su posterior implementación en el programa de especialización.

2. ALCANCE

Correspondientemente con la definición de los objetivos de la presente investigación monográfica, los alcances obtenidos son de propósito múltiple, es decir; se beneficia en primera instancia el programa de especialización y en consecuencia la universidad al ofrecer un programa de postgrado con mayor efectividad, se beneficia el cuerpo docente al contar con una herramienta didáctica que les facilitará el desarrollo de la signatura de programación y presupuestos de la construcción, y en consecuencia positiva de todo lo dicho, se beneficiaran los estudiantes de este programa, ya que tendrán la oportunidad de desarrollar integralmente los conocimiento propios de la signatura, es decir; contarán con el saber teórico y práctico que sin lugar a dudas potenciará su ejercicio profesional.

Dentro de los alcances específicos que aportara la implementación del aplicativo PROHA-2015 dentro del programa de especialización, e independientemente del método constructivo que se escoja para la construcción de una edificación, se deben ejecutar las siguientes actividades: Preliminares, Cimentación y desagües, Estructuras en concreto, Mampostería, Revoques, Instalaciones Hidrosanitarias, Instalaciones de gas, Instalaciones Eléctricas, Pisos, Aparatos sanitarios, Carpintería de madera, Carpintería metálica y aluminio, Enchapes, Estuco y pintura, Cubiertas, Equipos, Obras de urbanismo y Varios.

Estas permitirán el cálculo intrínseco de los costos directos constitutivos de un presupuesto de obra de una edificación, que es la base funcional del aplicativo PROHA-2015, que es en conclusión el producto entregable de la presente investigación monográfica.

3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

Desconocer los costos directos de construcción de una obra, como consecuencia directa de la no apropiación de los conocimientos que esta demanda, desencadenara entre muchas variables, en no conocer la rentabilidad de ésta. Siendo esto uno de los mayores responsables de licitaciones perdidas, obras detenidas y deserción laboral.

Igualmente se debe comprender que el presupuesto es el idioma con el cual nos comunicamos con nuestro cliente, además es una excelente herramienta de control que nos permite correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico. En la gran mayoría de obras en quiebra, la falta de cálculo y análisis presupuestal ha sido el factor concluyente.

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un presupuesto de obra es una predicción temporal económica o cálculo aproximado que representa una actividad y obra determinada. De su comprensión y análisis integral dependerá su efectividad.

Es decir; que previamente a la definición del presupuesto como tal, se debió establecer un análisis geométrico, estratégico y un análisis de su contexto o entorno.

En este sentido, los aspectos que inciden en el deficiente manejo y comprensión en el diseño y elaboración de presupuestos de obra se analizan desde tres perspectivas: el primero es el desconocimiento cualitativo y cuantitativo de los elementos constitutivos de un presupuesto de obra.

Otro factor no menos importante, es el deficiente conocimiento y dominio de herramientas informáticas como Microsoft Excel, que facilitan el proceso de diseño de un presupuesto de obra.

Y por último pero no menos importante; es la ausencia en los procesos académicos que integran la asignatura de programación y presupuestos de obra de la Especialización en gerencia e Interventoría de Obras, de una estrategia didáctica pedagógica que facilite por parte del estudiante el desarrollo de competencias del hacer, propias del desarrollo de presupuestos de obra.

3.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

La responsabilidad directa de la ineffectividad de un presupuesto de obra siempre recaerá en primera instancia sobre el profesional que lo elaboro, concluyéndose consecuentemente que la causa del desatino radica en el desconocimiento e imprecisión de los conocimientos pertinentes para su elaboración, sumado en muchos casos a la falta de practica en el desarrollo de este ejercicio.

Lo expresado anteriormente representa el interrogante base del cual se sustenta el presente trabajo de investigación monográfica que es: ¿Cómo optimizar el método de aprendizaje y desempeño en la elaboración de presupuestos de obra de los estudiantes de la especialización en gerencia e interventoría de obras civiles, mediante la implementación eficaz del aplicativo PROHA-2015 dentro de la asignatura de programación y presupuestos de la construcción?

4. MARCO REFERENCIAL

Desde el inicio del ejercicio profesional, la definición de un presupuesto de obra en cada uno de los proyectos en los cuales he participado, ha sido factor clave de éxito, ya que facilitan el control presupuestal y el avance de obra.

Durante (28) años de ejercicio profesional he desarrollado varios presupuestos de obra y se ha construido varias de las obras presupuestados, prestando mucha atención en que se ha fallado, que ha hecho falta, ya que dista mucho la obra terminada del presupuesto elaborado inicialmente.

Parte de este trabajo lo he desarrollado en una base de datos similar, muy sencilla, en el cual calculaba mis presupuestos de obra.

Mi inquietud en el tema, el cual me gusta mucho, me llevo a investigar, tomar mis notas y tratar de desarrollar una monografía en un trabajo completo y a la vez que tenga facilidades de actualizar y ampliar información.

5. MARCO TEORICO

La noción de lo que significa un presupuesto siempre ha existido en la mente de los seres humanos, y ha venido evolucionando en el devenir de los tiempos, siendo muestra de ello, el hecho de que los egipcios realizaran estimaciones para pronosticar los resultados de sus cosechas de trigo con objeto de prevenir los años de escasez y, que los romanos estimaban las posibilidades de pago de los pueblos conquistados, para exigirles el tributo correspondiente. A finales del siglo XVIII cuando el ministro de finanzas de Inglaterra realiza la apertura del presupuesto en el que basaba sus planes, los gastos posibles y su control para ser utilizado en el periodo fiscal inmediato siguiente; en 1820 Francia y otros países europeos adoptaron un procedimiento de presupuesto para la base gubernamental, después de la primera guerra mundial el sector privado noto los beneficios que podía generar la utilización del presupuesto en materia de control de gastos, y destino recursos en aquellos aspectos necesarios para obtener márgenes de rendimiento adecuados durante un ciclo de operación determinado.

En 1930 se celebra en Ginebra el primer simposio internacional de control presupuestal, en que se definen los principios básicos del sistema. En las últimas décadas han surgido muchos métodos, que van desde la proyección estadística de estados financieros hasta los sistemas de presupuestos con el cual se ha tratado de fijar una serie de paquetes de decisión para elegir el más razonable y eliminar así la improvisación y los desembolsos innecesarios.

El termino presupuesto se deriva de dos raíces latinas: Pre cuyo significado es antes de o delante de, y el sufijo Supuesto significa hecho, formado; por lo tanto Presupuesto significa “antes de lo hecho”. Desde el punto de vista técnico la palabra se deriva del francés antiguo bougette o bolsa, dicha acepción intento perfeccionarse posteriormente en el sistema ingles con el termino budget de conocimiento común y que recibe en nuestra idioma la denominación de presupuesto.

A nivel general contamos con información sobre la Gestión de los costos del proyecto, en él nos enseña como planificar la gestión de los costos del proyecto, estimar los costos, Determinar el presupuesto y controlar los costos. [1].

Existen varios conceptos sobre el término de presupuesto entre los cuales podemos mencionar el que cita el Autor Rosenberg en su diccionario de Administración y Finanzas, al decir que un presupuesto es un resumen sistemático de las previsiones de los gastos proyectados y de las estimaciones de los ingresos previstos para cubrir dichos gastos. Otro concepto es el del autor James Stoner el cual define dicho término como “Un estado cuantitativo formal de los recursos asignados para las actividades proyectadas para plazos de tiempo estipulados”.

[1]. Guía de los FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS (GUIA DEL PMBOK) Quinta edición.

Al analizar las diferentes acepciones enunciadas anteriormente se puede definir el presupuesto como una herramienta administrativa y financiera en la cual se detalla en forma numérica los ingresos y egresos de una actividad o tarea para cumplir con los objetivos proyectados en un período de tiempo específico.

En la actualidad existen herramientas informáticas que facilitan el diseño y elaboración de presupuestos de obra, radicando su importancia en el hecho de

que permiten a las empresas planear sus actividades, mitigando así la incertidumbre a futuro.

6. MARCO CONCEPTUAL

El desarrollo de la presente investigación monográfica se soporta en múltiples conceptos que serán definidos a continuación.

6.1 MATERIALES

6.1.1 Materias Primas

Es el costo de las materias primas necesarias para la ejecución de las actividades o ítems de obra. Los materiales están determinados por las especificaciones técnicas, donde se define la calidad, cantidad, marca, procedencia, color, forma, o cualquier otra característica necesaria para su identificación.

El cálculo del costo de los materiales es de gran importancia en el cálculo del presupuesto, debido a que en el caso de la comisión de errores, traerá como consecuencia un resultado alejado de la realidad, y por lo tanto una total distorsión en el costo total de la obra, que en caso de ser una licitación elimina directamente al contratista que se presenta a esta. Por otra parte, se deberá tener conocimiento de toda la diversidad del mercado en cuanto a los materiales a utilizar, ya que una diferencia de precios mínima incidirá en la capacidad presupuestal de adquisición de determinada materia prima.

6.1.2 Rendimiento de los materiales.

Otro aspecto que se debe tomar en cuenta en lo que se refiere a los materiales es el rendimiento que tienen estos, es decir la cantidad de material que se necesita en una determinada actividad.

6.1.3 Rendimiento total.

La cantidad de materiales se determina mediante un estudio analítico, en el cual se considera el rendimiento del material que es propio de cada uno de sus componentes, al cual se adicionan las pérdidas producidas por fracturas durante el transporte del material que imposibilita su empleo en la obra, la colocación, el proceso constructivo y el uso inadecuado de los materiales entre otros factores. Estas pérdidas son expresadas en porcentaje y se le denomina el rendimiento total, Sin embargo, hay que decir que el cálculo de éstos rendimientos se hallan mediante exhaustivos estudios.

6.2 RECURSO HUMANO

6.2.1 Mano de obra.

Es el costo del recurso humano involucrado en el ítem separado por cada especialidad, por ejemplo; en el caso de una viga de concreto armado se necesita la participación del Maestro de obra, Oficial y Ayudantes. Por otra parte, se debe tomar también en cuenta los aportes y prestaciones sociales. Los salarios de los recursos de mano de obra están basados en el número de horas por día, y el

número de días por semana. La tasa salarial horaria incluye: salario básico, aportes y prestaciones sociales, vacaciones, feriados, sobre tiempos y todas las obligaciones de ley que deberá dar cumplimiento la empresa.

6.2.2 Rendimiento de la mano de obra.

El rendimiento de la mano de obra se puede definir como la cantidad de unidades iguales que una cuadrilla puede hacer en un periodo fijo o alternativamente el tiempo que se requiere de un obrero para hacer una unidad de obra. Para hacer un análisis del rendimiento de la mano de obra, se debe tomar en cuenta el tiempo total de permanencia de un trabajador en una obra, se aprovecha sólo parcialmente, pudiendo hacerse una subdivisión de su trabajo de la siguiente manera: Trabajo productivo que es la actividad que aporta directamente a la producción, por ejemplo: la colocación de formaletas, fundida, vibrado, etc. Trabajo contributivo las actividades de apoyo que deben ser realizadas para que el trabajo productivo se pueda hacer, por ejemplo: traslado del encofrado a su lugar, limpieza de superficies para el concreto, etc. Trabajo no contributivo, son todas las demás acciones que no se encuentran dentro las mencionadas anteriormente y que representan tiempos desaprovechados, por ejemplo: espera de materiales faltantes, conversación entre trabajadores, etc. Por otra parte, el rendimiento de la mano de obra, varía de acuerdo a la experiencia y especialidad de la cuadrilla, es decir, mientras más experimentado sea el obrero, los rendimientos serán mayores. Otro de los factores que influyen en el rendimiento de la mano de obra, es el sistema de trabajo con el cual se realizará la obra; estos sistemas de trabajo son por contrato y por jornal. El sistema de jornal es aquel por el cual se paga un determinado valor por jornada diaria de trabajo.

6.3 MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Corresponde al conjunto de equipos, maquinarias y herramientas utilizadas en la ejecución de una obra. En muchos casos el cálculo de su costo y volumen corresponde a la programación de la obra y su composición particular.

7. METODOLOGIA

El diseño metodológico de esta monografía se enmarca en una combinación entre el modelo descriptivo y el correlacional, ya que correspondientemente tiene el objeto de describir y caracterizar el aplicativo PROHA_2015 como producto entregable de la misma, resaltando sus aspectos diferenciadores, y consecuentemente; medir el nivel de desempeño del mismo, respecto del grado de satisfacción de los actores (alumnos, docentes) que intervienen en su manipulación.

Estos últimos se constituyen en la población y muestra del objeto de estudio, es decir; está compuesta por los docentes y estudiantes del programa de especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles de la Universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga.

El instrumento seleccionado para evaluar el grado de desempeño del aplicativo PROHA-2015 es la encuesta, que consiste en un cuestionario de preguntas categorizadas que evalúan cualitativamente aspectos como la interfaz de usuario, en ítems como la usabilidad, accesibilidad y curva de aprendizaje.

Otros aspectos a ser evaluados son el rendimiento de la aplicación, la seguridad, el despliegue y las actualizaciones.

Todo el marco metodológico está enfocado a garantizar la calidad del aplicativo PROHA_2015.

7.1 DESARROLLO DEL APLICATIVO PROHA_2015

El desarrollo del aplicativo PROHA-2015 se fundamenta en el ejercicio e interés profesional del autor, por crear espacios de eficacia y eficiencia que propendan por la efectividad del proceso de diseño e implementación de un presupuesto de obra sobre una visión sistémica y sistemática.

En tiempo estimado utilizado para el desarrollo del aplicativo fue de ocho (8) meses, desglosado en las siguientes fases:

7.1.1 Requisitos

Esta fue la primera fase del desarrollo del aplicativo y tuvo una duración de 45 días, consistió en determinar desde el punto de vista de contenidos, estructura, plataforma operativa y ergonomía, los requisitos suficientes y necesarios para poder elaborar un presupuesto de obra de edificaciones.

7.1.2 Diseño

La fase de diseño tuvo un espacio de tiempo de 30 días, y consistió en diseñar modular y sistemáticamente la base de datos y la interfaz de usuario del aplicativo. El diseño del aplicativo PROHA_2015 facilita la concurrencia y navegabilidad del mismo, ya que la cohesión entre su estructura e interfaz usuario, propenden por la comprensión de lo que se está ejecutando.

7.1.3 Programación

La fase de programación fue la más extensa en el tiempo, teniendo una duración de 90 días, y consistió en la definición y creación de las múltiples hojas que componen el aplicativo, al igual que la integración de los formularios, etiquetas, botones de acceso e hipervínculos necesarios.

Esta fase también integro el proceso de cargar la base de datos con todos los datos correspondientes y previamente definidos para la elaboración de un presupuesto de obra de una edificación.

7.1.4 Pruebas

La fase de prueba tuvo un espacio de tiempo de 30 días, y consistió en validar respecto de los requisitos, diseño y programación la calidad del aplicativo.

Se realizaron pruebas de usabilidad, accesibilidad, curva de aprendizaje, interfaz de usuario, seguridad, despliegue y nivel de actualización.

7.1.5 Mantenimiento

La fase de mantenimiento se define a partir de la conclusión de las pruebas, y consistió y consiste en realizar al aplicativo todos cambios pertinentes a que haya lugar, en aras del perfeccionamiento del mismo, cabe resaltar que el aplicativo es muy bondadoso en este tipo de procesos,

7.2 DESCRIPCION DEL APLICATIVO

El aplicativo PROHA-2015 esta soportado sobre Microsoft Excel versión 2010, y puede ser ejecutado en versiones posteriores sin problemas. Consiste en una hoja de cálculo con extensión XLS y nombre PROHA_2015, que quiere decir **PR**esupuesto de **O**bra **H**enry **A**mariz versión 2015.

Estructuralmente es una base de datos para edificaciones cargada con toda la información necesaria para la elaboración de un presupuesto de obra. La interfaz de usuario está definida por medio de formularios que se acceden mediante hipervínculos.

El aplicativo cuenta con Dieciocho (18) Capítulos, Doscientos noventa (290) análisis de precios unitarios, Ocho (8) ítem de cálculos de cantidades de obra, Seis (6) ítem de cálculos de cantidades de hierro y su resumen, Veintidós (22) análisis compuestos, Un listado de insumos con setecientos ochenta y siete (787) materiales, Un listado de insumos con ocho (8) tipos de herramientas y sesenta y un (61) tipos de herramientas en alquiler, Un listado con ocho (8) unidades de transportes y un listado con doscientos noventa (290) unidades de rendimientos.

El menú principal está diseñado en forma de estructura jerárquica, con el objeto de facilitar la comprensión sistémica de los elementos constitutivos de un presupuesto de obra por parte de sus usuarios.

El nivel de dominio en el manejo del programa Excel requerido por parte del usuario es normal. Para facilitar el acceso al aplicativo PROHA-2015, este dispone de un icono en el escritorio, pudiéndose de igual forma acceder como se hace en una hoja de cálculo en general.

El primer nivel de seguridad del aplicativo se presenta al momento de su acceso, exigiendo por parte del usuario una clave que debió ser previamente definida y registrada. Garantizando de esta manera que el aplicativo no podrá ser accedido ni modificado por personal no autorizado.

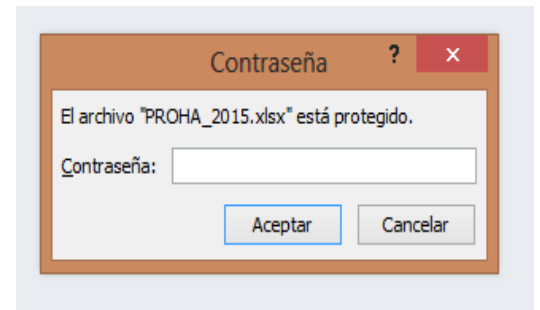


Tabla Nº 1 Contraseña. (Imagen propia.)



Tabla No 2 Menú. (Imagen del autor)

El manejo de colores y diseño estructural del menú principal facilitan el entendimiento y comprensión por parte de los usuarios, aspecto que sumado a la sencillez y claridad de los formularios correspondientes a cada opción, garantizan una experiencia efectiva, en el sentido del poder llevar a la praxis con total claridad los conocimientos teóricos pertinentes para la elaboración de los costos directos de un Presupuesto de Obra.

De esta manera el aplicativo PROHA_2015 se convierte en un gran aliado al proceso didáctico pedagógico del programa de especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles de la universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga.

7.2 INFORMACION DEL PROYECTO



Imagen No 1. Información del proyecto. (Imagen del autor)

Haciendo Clic sobre la opción INFORMACION DEL PROYECTO, este le llevara al pantallazo o formulario en donde se encuentra toda la información general del Proyecto.



 INFORMACION DEL PROYECTO PROHA_2015 	
DIRECCION DEL CONTRATISTA	
PRESUPUESTA O CONTRATISTA	Arq. HENRY AMARIZ AMOROCHO.
No DE CEDULA O NIT	
NOMBRE DEL PROYECTO	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
UBICACIÓN O DIRECCION	AUTOPISTA A PIEDECUESTA KILOMETRO 7
FECHA DE ELABORACION	1 JUNIO DE 2015
ADMINISTRACION	A 25%
IMPREVISTOS	I 1%
UTILIDAD	U 6%
IVA SOBRE LA UTILIDAD	I/U 16%

Tabla No 3. Información del proyecto. (Imagen del autor)

La elaboración de un presupuesto de obra parte con la definición de la información general del proyecto. En la cabecera o parte superior izquierda de éste formulario se encuentra el logo de la empresa o profesional responsable de la elaboración del presupuesto, en la parte central se define el nombre del formulario, que para el

caso es “INFORMACION DEL PROYECTO”, en la parte superior derecha se encuentra el nombre del aplicativo “PROHA-2015, y en la parte inferior derecha se encuentra una botón con la leyenda “volver MENU” que cliqueando retornara al menú principal del aplicativo. (Ver tabla No 3)

Los campos que se encuentran en letra roja podrán ser editados o modificados. Los campos de Administración, Imprevisto, Utilidad e IVA sobre la utilidad, son valores porcentuales sobre el monto total del presupuesto de obra, que definen las condiciones económicas de la relación contratante contratista. Es importante aclarar que el aplicativo PROHA_2015 está diseñado para la elaboración de un presupuesto de obra para edificaciones, enfocado específicamente en la definición de los costos directos del mismo. (Ver tabla 3)

7.3 CANTIDADES DE OBRA

Este formulario permite desplegar de manera particular o general toda la información referente a estructuras en concreto tradicionales y mampostería, pudiéndose realizar los cálculos necesarios de una forma rápida, práctica y sencilla. (Ver tabla No 4)

Para facilitar el cálculo y manipulación de las variables que definen las estructuras de obra, el formulario dispone de 8 botones que corresponden a cada uno de los tipos

Tabla No 4 Cantidades de

ZAPATA	VARIABLES (ML)							CONCRETOS (M3)		MOV. TIERRA (M3)	
	TOTALES							CICLOPEO	ZAPATAS	RELLENO	EXCAVACION
1	10	1,00	1,00	0,20	0,30	0,30	1,00	2,00	3,00	5,00	10,00
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											


Obra. (Imagen del autor)

de estructura, pudiendo de esta manera acceder rápidamente al segmento específico que corresponde a la estructura seleccionada.

7.3.1 Zapatas

1

EXCAVACION, RELLENO, CONCRETO CICLOPEO Y CONCRETO PARA ZAPATAS



ZAPATA	VARIABLES [ML]							CONCRETOS (M3)		MOV. TIERRA (M3)		
								CICLOPEO	ZAPATAS	RELLENO	EXCAVACION	
TOTALES									55,00	82,50	137,50	275,00
TIPO	CANT	A	B	C	D	E	F	AxBxC	AxBxD	AxBxE	AxBxF	
1	5	1,00	1,00	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,50	2,50	5,00	
2	5	1,00	1,00	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,50	2,50	5,00	
3	5	1,00	1,00	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,50	2,50	5,00	
4	5	1,00	1,00	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,50	2,50	5,00	

Tabla No 5. Detalle de cantidades de obra. (Imagen del autor)

Calculo de Excavaciones, Relleno, Concreto Ciclópeo y Concreto para Zapatas.

Este segmento se define con el número 1 y la etiqueta que se muestra en la Tabla No 5. Solo podrán ser editadas los valores que se encuentran en color rojo. El campo TIPO identifica la zapata definida en los planos de la estructura a construir, el campo CANT define la cantidad de estructuras del tipo definido a construir, los campos A, B, corresponden a las dimensiones de largo y ancho de la zapata, el campo C la altura del concreto ciclópeo, el campo D corresponde a la altura de la zapata en concreto, el campo E a la altura de relleno con material, y el campo F no editado corresponde a la altura total de la zapata que es calculado realizando la sumatoria de los campos C,D y E.

En el ítem de CONCRETOS se definen el concreto ciclópeo y el concreto de las zapatas que son las subestructuras compuestas por este material, y se calculan multiplicando $A \times B \times C \times \text{CANT}$, para el concreto ciclópeo y $A \times B \times D \times \text{CANT}$,

para el concreto de la zapata. Correspondientemente en el ítem de MOV.TIERRA se definen el relleno y excavación, y se calculan así: $A \times B \times E \times \text{CANT}$ corresponde al volumen de relleno a acometer, y el campo $A \times B \times F \times \text{CANT}$ corresponde a la excavación a realizar.

Las dimensiones longitudinales son definidas en metros lineales (ML), y la estructura y subestructuras en metros cúbicos (M3).

7.3.2 Vigas.

Este segmento se define con el número 2 y la etiqueta que se muestra en la Tabla No 6. Solo podrán ser editadas los valores que se encuentran en color rojo. En el campo TIPO VIGA se define con respecto a la ubicación del elemento en los diseños estructurales.

DESCRIPCIÓN		VARIABLES [ML]						CONCRETOS [M3]		MOV. TIERRA [M3]	
								SOLADO	VIGA	RELLENO	EXCAVACION
TOTALES								0,01	0,06	0,93	1,00
TIPO VIGA	CANT	A	B	C	D	E	F	$A \times C \times D$	$A \times B \times C$	Exc-Sol-Conc.	$C \times E \times F$
VIGA 1	1	0,20	0,30	1,00	0,05	1,00	1,00	0,01	0,06	0,93	1,00
VIGA 2								-	-	-	-
VIGA 3								-	-	-	-
VIGA 4								-	-	-	-

Tabla No 6 Vigas de Cementación. (Imagen del autor)

El campo CANT define la cantidad de estructuras del tipo definido a construir, los campos A, B y C describen el ancho, alto y largo correspondientemente, el campo D define la altura del solado, el campo E define la altura total de la excavación y el campo F define el ancho total de la excavación.

2 EXCAVACION, RELLENO, Y CONCRETO PARA VIGAS DE CIMENTACION.





DESCRIPCIÓN	VARIABLES [ML]							CONCRETOS [M3]		MOV. TIERRA [M3]	
								SOLADO	VIGA	RELLENO	EXCAVACION
TOTALES							-	0,01	0,06	0,93	1,00
TIPO VIGA	CANT	A	B	C	D	E	F	AxCxD	AxBxC	Exc-Sol-Conc.	CxExF
VIGA 1	1	0,20	0,30	1,00	0,05	1,00	1,00	0,01	0,06	0,93	1,00
VIGA 2								-	-	-	-
VIGA 3								-	-	-	-
VIGA 4								-	-	-	-

Tabla No 7. Detalle vigas de cimentación. (Imagen del autor)

En el ítem de CONCRETOS se definen las cantidades de solado y concreto para las vigas de amarre que son las subestructuras compuestas por este material, y se calculan: $A \times C \times D \times CANT$ corresponde a la cantidad de solado y $A \times B \times C \times CANT$ al concreto para las vigas de cimentación. En el ítem de MOV.TIERRA se definen el relleno y excavación, y se calculan así: el total de excavación se obtiene multiplicando $C \times E \times F \times CANT$ que son el largo, alto, ancho y cantidad correspondientemente. El relleno se calcula restándole al valor de excavación menos los valores del concreto de solado y vigas de amarre.

Las dimensiones longitudinales son definidas en metros lineales (ML), y la estructura y subestructuras en metros cúbicos (M3).

7.3.3 Columnas, Pantallas y Columnetas.

Este segmento se define con el número 3 y la etiqueta que se muestra en la Tabla No 8. Solo podrán ser editadas los valores que se encuentran en color rojo. El campo columna define el tipo de estructura a construir, si es columna, pantalla o columneta correspondientemente. El campo CANT define la cantidad de estructuras del tipo.

DESCRIPCION	VARIABLE (ML)			CONCRETOS (M3)			
	CANT	A	B	C	(C) COLUMNA	(P) PANTALLA	(T) COLUMNETAS
TOTAL					1,00	1,00	M3
ESTRUCTURA							
C TIPO 1	1	1,00	1,00	1,00	1,00		
C TIPO 2							
C TIPO 3							
C TIPO 4							
C TIPO 5							
C TIPO 6							
C TIPO 7							
C TIPO 8							
C TIPO 9							
C TIPO 10							
C TIPO 11							

Tabla No 8. Columnas, Pantallas y Columnetas. (Imagen del autor)

Definido a construir, los campos A, B y C corresponden a las dimensiones de ancho alto y largo.

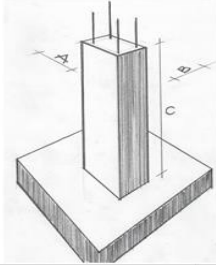
En el ítem de CONCRETOS se definen columna, pantalla y columneta y se calculan de la siguiente forma: se multiplican los campos CANT x A x B x C que corresponden a la cantidad de estructura a ser construida, por las dimensiones de


ancho, alto y largo de la misma, el valor calculado se mostrara en la columna correspondiente.

Para definir columna el código es C, para pantalla P y para columneta T, seguido de un consecutivo numérico.

Las dimensiones longitudinales son definidas en metros lineales (ML), y la estructura y subestructuras en metros cúbicos (M3).

3 COLUMNAS, PANTALLAS Y COLUMNETAS





DESCRIPCIÓN	VARIABLE (ML)						CONCRETOS [M3]		
	TOTAL						(C) COLUMNA	(P) PANTALLA	(T) COLUMNETAS
							1,00	1,00	M3
ESTRUCTURA	CANT	A	B	C	D	E	F		
C TIPO 1	1	1,00	1,00	1,00				1,00	
C TIPO 2								-	
C TIPO 3								-	
C TIPO 4								-	
C TIPO 5								-	
C TIPO 6								-	
C TIPO 7								-	
C TIPO 8								-	
C TIPO 9								-	

Tabla No 9. Detallado de Columnas, Pantallas y Columnetas. (Imagen del autor)

7.3.4 Placa Aligerada.

Este segmento y estructura se define con el número 4 y la etiqueta que se muestra en la Tabla No 10. Solo podrán ser editadas los valores que se encuentran en color rojo. Aquí se podrán calcular las cantidades de concreto a utilizar en una placa de concreto aligerada con casetones de lona y madera, obteniendo como resultado las cantidades de concreto para una placa aligerada y la cantidad de área de placa que se va a construir.

CONCRETO PARA VIGAS, VIGUETAS, RIOSTRAS Y TORTA DE UNA PLACA							8.73	1.00	8.73	8	1.00
VIGAS	No PISOS	No ELEMENTOS	A (Ancho)	B (Alto)	C (Longitud)	SUBTOTAL	TOTAL	AREA EN M2			
VIGA 1	8	1	0.40	0.50	3.60	5.76	4.76				
VIGA 2											
VIGA 3											
VIGA 4											
VIGA 5											
VIGA 6											
VIGA 7											
VIGA 8											
VIGA 9											
VIGA 10											
VIGA 11											
VIGA 12											
VIGA 13											
VIGA 14											
VIGA 15											
VIGA 16											
VIGA A											
VIGA B											
VIGA C											
VIGA D											
VIGA E											
VIGA F											

Tabla No 10. Detallado Placa en concreto aligerada con casetón. (Imagen del autor)


Las dimensiones longitudinales son definidas en metros lineales (ML), y la estructura y subestructuras en metros cúbicos (M3).

Identificado el número de la Viga, Vigueta o Riostra, Se procede a digitar el número de pisos o placas, en el siguiente campo se escribe el número de elementos que la componen, En la campo A se escribe el ancho de la viga, en el campo B se escribe la altura de la viga de entrepiso y en el campo C, se escribe la longitud total de la viga, vigueta o riostra.

7.3.5 Formaleta para placa.

Este segmento y estructura se define con el número 5 y la etiqueta que se muestra en la Tabla No11. Aquí podrán ser calculadas las cantidades de equipos menores necesarios para el armado de la placa.

Arq. HENRY AMARIZ AMOROCHO PROHA_2015



1. ZAPATAS

2. VIGAS

3. COLUMNAS


4. PLACAS

5. FORMALETA PARA PLACA

6. FORMALETA PARA COLUMNA

7. MAMPOSTERIA (MUROS)

8. FORMALETA PARA MUROS



[Volver MENU](#)

5 FORMALETA PARA PLACA ALIGERADA

EQUIPO	*EN OBRA	*INSTALACION	*FUNDIDA	*APOYO PARCIAL	*DESINSTALACION	*RETIRO DE LA OBRA	TOTAL DIAS	CANTIDAD	VALOR DIA	VALOR TOTAL
CERCHA	3,5	3,50	14,00	14,00	3,50	3,5	42,00	199,00	160,00	1.337.280,00
PARALES	3,5	3,50	14,00	14,00	3,50	3,5	42,00	364,00	200,00	3.057.600,00
TABLEROS DE MADERA	3,5	3,50	14,00	14,00	3,50	3,5	42,00	755,00	185,00	5.866.350,00
BANDAS DE MADERA	3,5	3,50	14,00	14,00	3,50	3,5	42,00	132,00	160,00	887.040,00
TABLAS DE MADERA								15,00	15.000,00	225.000,00
MADERA 2 X 3								15,00	8.600,00	129.000,00
TIRAS DE 1 X 2								112,00	3.600,00	403.200,00
PUNTILLAS 2 Y 3 PULG.								20,00	5.000,00	100.000,00
									SUBTOTAL	12.005.470,00
									M2 DE PLACA	823,00
									VALOR M2 FORMALETA PARA PLACA	14.587,45

* PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCION
JUAN GUILLERMO CONSUEGRA

Tabla No 11. Formaleta para placa aligerada. (Imagen del autor)

Para el cálculo de la cantidad necesaria de equipos menores para la construcción de una placa, se elaboró un ejercicio sobre una placa real en el cual se anotan las cantidades de cada uno de los equipos e insumos a utilizar, se calcula su valor y se divide entre el área en m² para calcular el valor de la formaleta por m² de placa a construir. En esta tabla se obtuvo información sobre los días a utilizar los diferentes equipos para armar la formaleta que soportara la placa [2] en la cual el autor determina que la formaleta debe estar en la obra 3.5 días antes de iniciar la labor, 3.5 días en la instalación, 14 días en el proceso de fundida, 14 días de uso como apoyo, 3.5 días en la desinstalación y 3.5 días para su retiro de la obra por lo que para este ejercicio la formaleta se va a utilizar durante 42 días que multiplicados por cada uno de los valores, arroja el valor total de la formaleta en alquiler y que dividido en el área en m² del área a construir, se obtiene el valor del M2 de formaleta por M2 de placa a construir.

[2] PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCION, Juan Guillermo Consuegra, Bhandar editores, Primera Edición, 1994.

7.3.6 Formaleta para columnas.

Este segmento y estructura se define con el número 6 y la etiqueta que se muestra en la Tabla No 12. Aquí podrán calcular las cantidades necesarias de formaleta para construir columnas de 60x60, 40x40 y 30x30.

Arq. HENRY AMARIZ AMOROCHO

PROHA_2015

1. ZAPATAS

2. VIGAS

3. COLUMNAS


4. PLACAS

5. FORMALETA PARA PLACA

6. FORMALETA PARA COLUMNA

7. MAMPOSTERIA (MUROS)

8. FORMALETA PARA MUROS

 [Volver MENU](#)

8 FORMALETA PARA COLUMNAS DE 30 X 30

EQUIPO	*EN OBRA	*INSTALACION	*FUNDIDA	*APOYO PARCIAL	*DESINSTALACION	*RETIRO DE LA OBRA	TOTAL DIAS	CANTIDAD	VALOR DIA	VALOR TOTAL
TABLERO METALICO DE 30 X 30	0,5	0,50	1,00	0,50	0,50	0,25	3,25	12,00	360,00	14.040,00
ANGULOS DE 60	0,5	0,50	1,00	0,50	0,50	0,25	3,25	4,00	80,00	1.040,00
ANGULOS DE 120	0,5	0,50	1,00	0,50	0,50	0,25	3,25	8,00	100,00	2.600,00
RINCONERAS	0,5	0,50	1,00	0,50	0,50	0,25	3,25	12,00	290,00	11.310,00
CHAPETAS	0,5	0,50	1,00	0,50	0,50	0,25	3,25	88,00	26,00	2.288,00
PARALES	0,5	0,50	1,00	0,50	0,50	0,25	3,25	4,00	240,00	960,00
MADERA DE 2 X 2								0,67	3.600,00	2.400,00
PUNTILLAS DE ACERO								0,01	5.200,00	52,00
SUBTOTAL										34.690,00
									COLUMNA DE .30 X .30 X 2.80	0,25 M3
									FORMALETA 3,60 ML	

Tabla No 12. Formaleta para columnas. (Imagen del autor)

Para el cálculo de la formaleta necesaria para fundir una columna de 30 x 30 se describen las cantidades de equipos necesarios, el tiempo que debe estar la formaleta en la obra, la Instalación, la fundida, el desencofre y el retiro de la formaleta de la obra, arroja la cantidad de días utilizados, que multiplicados por la cantidad de equipos y el valor unitario de cada uno de ellos, se obtiene el valor total del equipo necesario para fundir una columna, Este ejercicio fue elaborado

con diferentes área de columnas y el valor es muy variable cuando se calcula en m3 la cantidad de concreto de cada una de ellas.

7.3.7 Mampostería muros.

Este segmento y estructura se define con el número 7 y la etiqueta que se muestra en la Tabla No 13. Aquí podrán calcular las cantidades de ladrillos, Bloques y mortero de pega para construir un m2 de muro. Solo podran ser editados los campos de color rojo.



Arq. HENRY AMARIZ AMOROCHO

PROHA_2015



Volver MENU

1. ZAPATAS

2. VIGAS

3. COLUMNAS


4. PLACAS

5. FORMALETA PARA PLACA

6. FORMALETA PARA COLUMNA

7. MAMPOSTERIA (MUROS)

8. FORMALETA PARA MUROS

9 MAMPOSTERIA. (MUROS)



MAMPOSTERIA	ANCHO	LARGO	ESPESOR	ESPESOR MEZCLA	CANTIDAD DE LADRILLO POR M2	CANTIDAD DE LADRILLO POR M2 INCLUIDO DESPERDICIO DE 5%	CANTIDAD DE MEZCLA POR M2 INCLUIDO EL 5% DESPERDICIO	1M3 MORTERO SE PEGA X 1M2
	A	B	C	D	UNID	UNID	M3	M2
MURO EN LADRILLO PEQUEÑO	0,07	0,25	0,12	0,02	41,15	43,20	0,0332	30,13
MURO EN LADRILLO ARROBERO CANTO	0,18	0,30	0,07	0,02	15,63	16,40	0,0110	90,70
MURO EN LADRILLO LIMPIO	0,07	0,25	0,12	0,02	41,15	43,20	0,0332	30,13
MURO EN BLOQUE ARCILLAH 7	0,20	0,30	0,07	0,02	14,20	14,90	0,0104	95,78

Tabla No 13. Mampostería. (Imagen del autor)

En la columna ANCHO, se escribe el alto del ladrillo o bloque a utilizar, En la columna LARGO, se escribe el largo del ladrillo o bloque y En la columna ESPESOR, se escribe el ancho del bloque o ladrillo, calculando, el programa la cantidad de ladrillos o bloques por m2, la cantidad de ladrillo o bloque con su

desperdicio, la cantidad de mezcla que se necesita para pegar estos ladrillos o bloque y por último el programa calcula cuántos m2 de ladrillo o bloque se pueden pegar con un m3 de mortero de pega.

7.4 CALCULO DE CANTIDADES DE HIERRO

En este formulario se podrá realizar el cálculo del hierro, teniendo como base su forma, numero, diámetro y cantidad de barras. Ver tabla No 14.

ARQ. HENRY AMARIZ AMOROCHO. PROHA_2015																					
CANTIDADES DE HIERRO																					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 1. ZAPATAS 2. VIGAS 3. COLUMNAS 4. PANTALLAS 5. PLACAS </div>																					
FORMA	1			2			3			4			5			6			7		
ELEMENTO	MARCA	FORMA	DIAM	N° BARRAS ELEMENTO	N° ELEMENTOS	N° TOTAL DE BARRAS	LONGITUD PARCIAL (m)			LONGITUD TOTAL (m)	PESO TOTAL (kg)	ML									
							A	B	C												
TOTAL HIERRO ZAPATAS+VIGAS											15,42										
AMARRE+COLUMNAS+PANTALLAS+PLACA ALIGERADA																					
ZAPATAS	1. ZAPATAS											15,42									
	Z1	1	2	1	1	1	1,00	0,10		1,20	0,3	1,2									
	Z2	1	3	1	1	1	1,00	0,10		1,20	0,7	1,2									
	Z3	1	4	1	1	1	1,00	0,10		1,20	1,2	1,2									
	Z4	1	5	1	1	1	1,00	0,10		1,20	1,9	1,2									
	Z5	1	6	1	1	1	1,00	0,10		1,20	2,7	1,2									
	Z6	1	7	1	1	1	1,00	0,10		1,20	3,6	1,2									
	Z7	1	8	1	1	1	1,00	0,10		1,20	4,8	1,2									
	Z8	1	2	1	1	1	1,00	0,10		1,20	0,3	1,2									

Tabla No 14. Cantidades de hierro. (Imagen del autor)

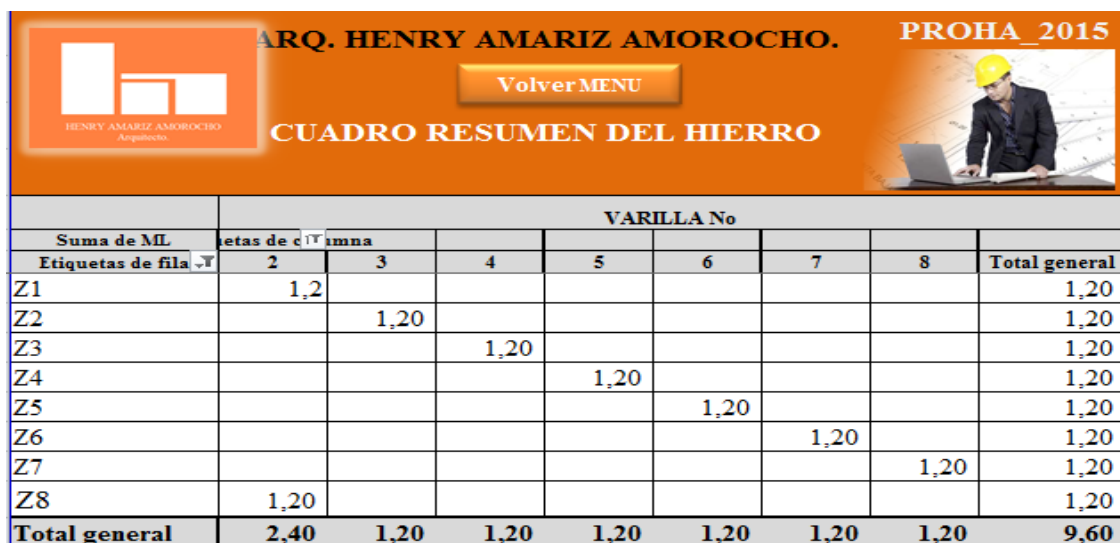
En la parte superior del formulario se encuentran las diferentes formas de figurado del hierro identificados con los números del 1 al 7. Comenzando con las zapatas y en el campo denominado ELEMENTO se identifica si el elemento es una zapata, viga de amarre, columna o placa, en el siguiente campo llamado MARCA determinamos el nombre del elemento relacionado en el diseño estructural, el siguiente campo llamado FORMA describe el número de la figura que aparece en la parte superior del formulario, en el campo DIAMETRO se define el número de la

barra, el campo No BARRAS define la cantidad de barras que lleva este elemento, el sexto campo define el número de elementos (Zapatas, vigas de amarre, columnas, pantallas o Vigas de entrepiso), el siguiente campo define el resultado de la cantidad del número total de barras.

El campo LONGITUD PARCIAL que se divide en A, B y C, representan las longitudes de los elemento según su forma. En los siguientes campos aparecen los resultados obtenidos como: LONGITUD TOTAL, aparece la cantidad en ml del hierro, la columna de PESO TOTAL es la cantidad en Kg de hierro y la última columna ML, es el resultado de las cantidades de hierro por metro lineal en cada uno de los elementos, y que más adelante se describe el resultado total del hierro por kilos y por varillas en sus diferentes diámetros.

7.5 RESUMEN DE HIERRO

En este cuadro se encuentra el consolidado de todas las cantidades de hierro de la estructura, por diámetro, peso y cantidad de varillas. Clickear botón derecho del mouse y clickear Actualizar. Ver Tabla No 15



Suma de ML Etiquetas de fila	VARILLA No							
	2	3	4	5	6	7	8	Total general
Z1	1,2							1,20
Z2		1,20						1,20
Z3			1,20					1,20
Z4				1,20				1,20
Z5					1,20			1,20
Z6						1,20		1,20
Z7							1,20	1,20
Z8	1,20							1,20
Total general	2,40	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	9,60

Tabla No 15. Resumen de cantidades de hierro. (Imagen del autor)

En este cuadro se encuentra el consolidado de todas las cantidades de hierro de la estructura, por diámetro, peso y cantidad de varillas.

La primera columna suma de ml nos describe el nombre del elemento, en las siguientes columnas aparece los diferentes numero de barras y la ultima fila la cantidad total en ml.

En la parte inferior nos arroja la cantidad en metros lineales de varillas y en la seccion LONGITUD encontramos la cantidad total del hierro en sus diferentes diametros en varillas de 6.00 o 12.00 mts según el requerimiento o facilidad de consecucion del material. En porcentaje de desperdicio, colocamos el numero en porcentaje calculado de desperdicio, según la obra.

7.6 UNITARIO COMPUESTO DE HIERRO, MORTEROS Y CONCRETO

En esta tabla se encuentra el análisis compuesto de Morteros y Concretos en diversas dosificaciones, de igual forma el hierro según sus diámetros. (Ver tabla No 16)



	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.2.	3500 PSI			363.139,03
CEMENTO	KG	610,00	500,00	305.000,00
ARENA	M3	0,97	32.000,00	31.040,00
AGUA	LT	250,00	20,00	5.000,00
MANO DE OBRA	HORAS	5,00	4.419,81	22.099,03
1.3.	3000 PSI			288.779,03
CEMENTO	KG	454,00	500,00	227.000,00
ARENA	M3	1,09	32.000,00	34.880,00
AGUA	LT	240,00	20,00	4.800,00
MANO DE OBRA	HORAS	5,00	4.419,81	22.099,03
1.4.	2000 PSI			245.819,03
CEMENTO	KG	364,00	500,00	182.000,00
ARENA	M3	1,16	32.000,00	37.120,00
AGUA	LT	230,00	20,00	4.600,00
MANO DE OBRA	HORAS	5,00	4.419,81	22.099,03

Tabla No 16. Unitarios compuestos.(Imagen del autor)

En esta tabla se encuentra el análisis compuesto de Morteros y Concretos en diversas dosificaciones, de igual forma el hierro según sus diámetros.

En la hoja UNITARIO COMPUESTO, se encuentra los análisis unitarios de los diferentes Morteros (1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:8, 1:10 1:12), Mortero impermeabilizado, (1:3 y 1:4); Concretos (1:2:2, 1:2:3, 1:2:4, 1:3:4 y 1:3:5).

Así mismo se encuentra el corte y figurado del hierro por kilos. La información allí consignada no puede alterar ya que las cantidades van a ser las mismas y lo único que va a variar son los precios de los materiales y estos se actualizan desde la hoja de materiales.

7.7 MANO DE OBRA

En este cuadro se encuentran todas las variables relacionadas con el factor salarial como las prestaciones sociales y aportes de ley vigentes, Partiendo del monto del salario mínimo mensual legal vigente y el valor del auxilio de transporte, se calculan las prestaciones sociales, dotación, aportes a la seguridad social y aportes parafiscales, determinando así el costo real del Salario Mínimo. (Ver tabla No 17).

		ARQ. HENRY AMARIZ AMOROCHO.						PROHA_2015			
		CALCULO DEL FACTOR DE PRESTACIONES SOCIALES SEGÚN NORMAS							Volver atrás		
		LABORALES VIGENTES									
SALARIO MÍNIMO MENSUAL LEGAL VIGENTE A PARTIR DE 1/01/2015		1,00 SMLV	1,00	1,50 SMLV	1,50	1,75 SMLV	1,75	2,00 SMLV	2,00	3,00 SMLV EN ADELANTE	3,00
SUBSIDIO DE TRANSPORTE		\$ 74.000,00									
CONCEPTO	FORMULA	AYUDANTE	AYUDANTE PRACTICO	PLOMERO-ELECTRICISTA	OFICIAL	MAESTRO DE OBRA					
VALOR MENSUAL		\$ 644.350,00		\$ 966.525,00		\$ 1.127.612,50		\$ 1.288.700,00		\$ 1.933.050,00	
VALOR DIA		\$ 21.478,33		\$ 32.217,50		\$ 37.587,08		\$ 42.956,67		\$ 64.435,00	
SALARIO ANUAL	A	\$ 7.732.200,00	100,00%	\$ 11.598.300,00	100,00%	\$ 13.531.350,00	100,00%	\$ 15.464.400,00	100,00%	\$ 23.196.600,00	100,00%
SUBSIDIO DE TRANSPORTE ANUAL	B	\$ 888.000,00	11,48%	\$ 888.000,00	7,66%	\$ 888.000,00	6,56%	\$ 888.000,00	5,74%		0,00%
PRESTACIONES											
CESANTIA	$C=30*(A+B)/360$	\$ 718.350,00	9,29%	\$ 1.040.525,00	8,97%	\$ 1.201.612,50	8,88%	\$ 1.362.700,00	8,81%	\$ 1.933.050,00	8,33%
INTERESES CESANTIA	$D=12,00\%*C$	\$ 86.202,00	1,11%	\$ 124.863,00	1,08%	\$ 144.193,50	1,07%	\$ 163.524,00	1,06%	\$ 231.966,00	1,00%
VACACIONES	$E=A/24$	\$ 322.175,00	4,17%	\$ 483.262,50	4,17%	\$ 563.806,25	4,17%	\$ 644.350,00	4,17%	\$ 966.525,00	4,17%
PRIMAS	$F=(A*B)/12$	\$ 718.350,00	9,29%	\$ 1.040.525,00	8,97%	\$ 1.201.612,50	8,88%	\$ 1.362.700,00	8,81%	\$ 1.933.050,00	8,33%
CALZADO Y VESTIDO DE LABOR											
BOTAS Y OVEROL (3 VECES POR AÑO)	$G=GBL$	\$ 337.401,00	4,36%	\$ 337.401,00	2,91%	\$ 337.401,00	2,49%	\$ 337.401,00	2,18%	0	
SEGURIDAD SOCIAL											
PESIÓN	$H=12,00\%*A$	\$ 927.864,00	12,00%	\$ 1.391.796,00	12,00%	\$ 1.623.762,00	12,00%	\$ 1.855.728,00	12,00%	\$ 2.783.592,00	12,00%
SALUD	$I=8,50\%*A$	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%
RIESGOS PROFESIONALES (Rango V)	$J=8,7\%*A$	\$ 672.701,40	8,70%	\$ 1.009.052,10	8,70%	\$ 1.177.227,45	8,70%	\$ 1.345.402,80	8,70%	\$ 2.018.104,20	8,70%
APORTES PARAFISCALES											
SENA (MENOS DE 40 TRABAJADORES)	$K=2,00\%*A$	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%
TOTAL	$T=I+J+K+L$	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%	\$ 0,00	0,00%

Tabla No 17. Unitarios compuestos.(Imagen del autor)

La tabla realiza el cálculo del costo real del salario respecto de los cargos de ayudante, ayudante practico, plomero electricista, oficial y maestro de obra, partiendo para el primer cargo con la asignación de un (1) SMLV, y correspondientemente una asignación de 1.5, 1.75, 2 y 3 SMLV para los otros cargos.

Salario Mensual.

En este campo se ingresa el valor del salario mínimo mensual vigente.

Prestaciones Sociales.

Son derechos y garantías en favor de los trabajadores y constitucionalmente responsabilidad de los empleadores. Las prestaciones sociales están compuestas por las Cesantías, Prima de servicios, Intereses sobre cesantías, Vacaciones y otras. A continuación se explica la incidencia que tienen las prestaciones sociales sobre cálculo de los salarios en el sector de la construcción, ajustados a la normatividad Colombiana y soportada por el Código Sustantivo del Trabajo.

Cesantías.

Equivalen al 11% del salario base y se liquidan tres días por cada mes trabajado, teniendo el trabajador por lo menos a un mes.

Intereses de las Cesantías.

Equivalen al 1.3% del salario y corresponde al 12% del valor anual de la cesantía acumulada.

Prima de Servicios.

Su incidencia es de aproximadamente el 9% del salario y se tiene derecho si ha trabajado por lo menos tres meses del semestre. Se liquida un mes por año trabajado y se cancela la mitad en junio y la otra en Diciembre.

Vacaciones.

La incidencia es del 4.11% del salario y se tiene derecho si se ha laborado al menos un mes.

Botas y Overol.

La incidencia de la dotación para el año 2015 se calculó en \$273.000

Seguro Colectivo.

Se toma un valor entre 0.5 y 1% del salario base y se paga por despido sin justa causa a cualquier trabajador

Aportes Parafiscales.

Los aportes parafiscales son por ley responsabilidad del patrono, y tienen como fin soportar financieramente a las distintas instituciones descentralizadas encargadas de prestar servicios sociales a los trabajadores en Colombia

El aporte parafiscal se liquida teniendo como base la nómina. Las instituciones beneficiarias de los aportes parafiscales son las cajas de compensación familiar, ICBF, y los institutos de formación y capacitación como el SENA.

Subsidio Familiar.

Corresponde al 4% del valor del salario y se cancela a la Caja d Compensación Familiar en donde esté afiliado el trabajador.

Sena.

Corresponde al 2% del valor de la mano de obra y se paga a través de la Caja de Compensación familiar.

Fondo de la Industria de la Construcción (FIC).

La incidencia del valor en el salario esta entre el 1%y el 3%, corresponde a un salario mínimo por cada cuarenta (40) trabajadores o fracción superior a esta.

Otras Incidencias al Jornal.

Auxilio de transporte.

Es un subsidio que da el empleador al trabajador con el fin de ayudarle en la movilización a su lugar de trabajo, su valor para el año 2015 es de \$74.000

Dominicales, Festivos y otros.

El trabajador de construcción podrá ganarse el dominical y el festivo si trabaja necesariamente todos los días laborales.

Factor de Reajuste.

En el año 2015 hay 52 Dominicales, 18 Festivos para un total de 70 días remunerados pero no cancelados y 295 días laborados en el 2015.

El cálculo de la incidencia aritmética de los días remunerados no laborados nos arroja: $365 \text{ días año} / 295 \text{ días laborables} = 1.24$. (Ver tabla No 18)

Mes	Dias calend	Dominicales	Festivos	Dias efectivos
Enero	31	4	2	25
Febrero	28	4		24
Marzo	31	5	1	25
Abril	30	4	2	24
Mayo	31	5	2	24
Junio	30	4	3	23
Julio	31	4	1	26
Agosto	31	5	2	24
Septiembre	30	4		26
Octubre	31	4	1	26
Noviembre	30	5	2	23
Diciembre	31	4	2	25
TOTAL	365	52	18	295
FACTOR DE REAJUSTE	1,24			

Tabla No 18. Factor de Reajuste.(Imagen del autor)

7.8 MATERIALES

Listado con los insumos utilizados en este presupuesto, con la posibilidad de ir adicionando nuevos ítems. (Ver tabla No 19)

ITEM	MATERIAL	FECHA ACTUALIZACION	UNIDAD	PRECIO BASE	PRECIO AJUSTADO	1,00	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
							CEMENTOS	CLAVOS Y FUNTILLAS	P.V.C	ENCHAPES	CARPINTERIA MADERA	PERFILES METAL						
							MATERIAL RIO CANTERA	MADERAS	FERRERIA	ESTUCOS	CARP. METAL Y ALUMINIO	PINTURAS						
							BLOQUES Y LADRILLOS	MORTEROS-CONCRETOS	CUBIERTAS	RED GAS	HERRAMIENTAS	EQUIPO						
							BIENES	ADITIVOS SIKA	URBANISMO	APARATOS SANITARIOS	CUBIERTAS	MATERIAL EL						
							CEMENTOS											
1	CEMENTO GRIS 50 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00	1,00												
2	CEMENTO BLANCO MKLS TIPO 1	12/09/2015	BULTO	\$ 23.000,00	\$ 23.000,00	1,00												
3	PEGANTE ENCHAPE GRIS 25 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 10.500,00	\$ 10.500,00	1,00												
4	PEGANTE ENCHAPE BLANCO 25 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	1,00												
5	PEGAPORCELANICO GRIS INTERIOR 25 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00	1,00												
6	PEGAPORCELANICO GRIS EXTERIOR 25 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 37.500,00	\$ 37.500,00	1,00												
7	PEGAPORCELANICO BLANCO INTERIOR 25 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00	1,00												
8	PEGAPORCELANICO BLANCO EXTERIOR 25 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	1,00												
9	BOQUILLA BLANCO 25 KG	12/09/2015	KILO	\$ 5.700,00	\$ 5.700,00	1,00												
10	BOQUILLA MARFIL	12/09/2015	KILO	\$ 5.700,00	\$ 5.700,00	1,00												
11	BOQUILLA NEGRO OXIDO	12/09/2015	KILO	\$ 5.200,00	\$ 5.200,00	1,00												
12	YESO 25 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 14.500,00	\$ 14.500,00	1,00												
13	CAOLIN	12/09/2015	BULTO	\$ 6.400,00	\$ 6.400,00	1,00												
14	CAL HIDRATADA 10 KG	12/09/2015	BULTO	\$ 5.500,00	\$ 5.500,00	1,00												
15	CEMENTO GRIS 50 KG ULTRACEM			\$ 24.000,00														

Tabla No 19. Listado de materiales. (Imagen del autor)

En la hoja 7 I, se encuentra un listado de materiales, el cual esta agrupado por similitudes, en la parte superior encontramos unas barras desde las cuales podemos acceder más rápido a ellos y la cual está programado para ser adicionado nuevos insumos, La columna A está el número que identifica el

En este cuadro se encuentra un listado de equipos y herramientas menores dispuesto así: en la columna A, se encuentra una letra que son las que identifican a cada uno de los equipos, La columna B se describe el equipo, la Columna C la fecha de actualización del valor del equipo, La columna D, describe las unidades, La columna E el valor del alquiler de los equipos, esta es la única columna que se puede modificar y por eso se encuentra de color rojo. La columna F es el resultado de multiplicar la columna E por la G y es el valor que toma cada uno de los apu diseñados, La columna G, da la posibilidad de manejar algún descuento en ciertos materiales o la necesidad de incrementarlo por la disponibilidad, transporte o distancia a que se debe llevar el material.

7.10. TRANSPORTE

Se elaboró un listado de transporte de materiales necesarios en el proceso de la construcción, con la posibilidad de adicionar nuevos ítem. (Ver tabla No 21)

ITEM	DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA ACT.	UNIDAD	VALOR	VALOR REAL	1,00
T1	VOLQUETA 6 M3 (Incluye operador y Acpm)	13/09/2015	M3	\$ 11.000,00	\$ 11.000,00	1,00
T2	VOLQUETA 9M3 (Incluye operador y Acpm)	13/09/2015	KM	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	1,00
T3	CAMIONETA	13/09/2015	VIAJE	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	1,00
T4	CAMIONETA	13/09/2015	DIA	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	1,00
T5	ACARREO VOLQUETA	13/09/2015	M3	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	1,00
T6	CAMION 10 TONELADAS (TRANSPORTE LADRILLO)	13/09/2015	VIAJE	\$ 650.000,00	\$ 650.000,00	1,00
T7	VOLQUETA ALQUILER DIA	13/09/2015	DIA	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00	1,00
T8					\$ 0,00	1,00
T9					\$ 0,00	1,00



Tabla No 21. Listado de transporte. (Imagen del autor)

En el campo ITEM, se encuentra enunciado con letras y números que son las que identifican a cada uno de los equipos, la siguiente columna describe la clase de

transporte, luego la fecha de actualización del valor del equipo, las unidades, la columna el valor del transporte, siendo esta es la única columna que se puede alterar y por esta en letras de color rojo. La columna VALOR REAL es el resultado de multiplicar el valor por la variable. La variable representada con el número 1, da la posibilidad de manejar algún descuento en ciertos transportes o la necesidad de incrementarlo por la disponibilidad, transporte o distancia a que se debe transportar.

7.11 PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

Es un listado general expresado en Capítulos y Subcapítulos de todos los posibles elementos constitutivos de un presupuesto de obra, con la opción de adicionar nuevos ítems. (Ver tabla No 22).

1.		PRELIMINARES						FILTR.
1.1	1.1	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS	UNID.	-	19.287,00	-	0,00%	0
1.2	1.2	DESMONTE DE PUERTAS	UNID.	-	8.835,00	-	0,00%	0
1.2	1.3	DESMONTE DE VENTANAS Y VIDRIOS	UNID.	-	18.917,00	-	0,00%	0
1.4	1.4	DESMONTE DE PUNTOS ELECTRICOS	UNID.	-	3.527,00	-	0,00%	0
1.5	1.5	DESMONTE DE CUBIERTAS	M2	-	12.450,00	-	0,00%	0
1.6	1.6	DESMONTE DE CIELORASOS	M2	-	15.341,00	-	0,00%	0
1.7	1.7	DEMOLICION DE MUROS	M2	-	5.754,00	-	0,00%	0
1.8	1.8	DEMOLICION DE REVOQUE	M2	-	7.720,00	-	0,00%	0
1.9	1.9	DEMOLICION DE ENCHAPES	M2	-	9.225,00	-	0,00%	0
1.10	1.10	DEMOLICION DE PLACAS ALIGERADAS	M2	-	56.446,00	-	0,00%	0
1.11	1.11	DEMOLICION DE COLUMNAS	ML	-	28.241,00	-	0,00%	0
1.12	1.12	DEMOLICION DE PLACA PISO	M2	-	31.794,00	-	0,00%	0
1.13	1.13	DEMOLICION DE PISOS	M2	-	3.637,00	-	0,00%	0
1.14	1.14	PROTECCION EDIFICIOS VECINOS	ML	-	23.793,00	-	0,00%	0
1.15	1.15	DESCAPOTE A MAQUINA	M2	-	3.165,00	-	0,00%	0
1.16	1.16	DESCAPOTE A MANO.	M2	-	1.380,00	-	0,00%	0
1.17	1.17	EXCAVACION A MAQUINA	M3	-	17.270,00	-	0,00%	0
1.18	1.18	EXCAVACION MANUAL	M3	-	23.057,00	-	0,00%	0

Tabla No 22. Presupuesto de obra. (Imagen del autor)

En la parte superior se encuentra una barra de botones correspondiente a cada uno de los capítulos del listado general, facilitando su acceso y comprensión.

La información general del presupuesto contenida en la parte superior de este formulario proviene del formulario INFORMACION DEL PROYECTO, y solo allí se podrá manipular dicha información.

En el campo ITEM se encuentra el número del capítulo o subcapítulo, en el campo DESCRIPCION encontramos el nombre del elemento o actividad a realizar, en el campo UNIDAD se describe el tipo de unidad a trabajar según sea el caso, el campo CANTIDAD describe las cantidades de elementos o actividad, el campo VALOR UNITARIO indica el costo por unidad del elemento o actividad y es traído del Análisis de Precios Unitario (APU), el campo VALOR TOTAL corresponde a la multiplicación de las cantidades por el valor unitario, y por último el campo porcentaje (%) corresponde al cálculo porcentual de cada ítem respecto del total del capítulo.

En esta hoja se encuentra un listado de obras que se pueden ir adicionando en cada uno de los ítems respectivos, con el fin de facilitar la necesidad de crear nuevos APU.

Cuando vayamos a presentar nuestro presupuesto, lo más seguro es que no vamos a necesitar todos los análisis de precios unitarios por lo tanto si miramos la tabla No 23, en la margen derecha vamos a encontrar la palabra filtrar bajo estas encontramos los números 0 y 1, colocamos cero (0) cuando no vayamos a necesitar el ítem y 1 para los ítem que vamos a tomar, le damos click sobre filtro, digitamos que necesitamos que salgan solo las celdas vacías y las que contenga el número 1 y le damos aceptar. En la margen izquierda la primera columna, cliqueando sobre ella nos envía al respectivo apu.

Al final se encuentra la sumatoria de cada uno de los ítem, luego la administración de la obra, los imprevistos, la utilidad y el IVA respectivo información previamente asignada en la hoja No 1 y al final el valor total de la obra. (Ver tabla No 23)

CLICK	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	PORCENTAJE		
		SUBTOTALES (ITEMS No 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14+15+16+17+18)					94.988.981	75,21%	1
		ADMINISTRACION (A)			25%	23.747.245	18,80%	1	
		IMPREVISTOS (I)			1%	949.890	0,75%	1	
		UTILIDAD (U)			6%	5.699.339	4,51%	1	
		IVA DEL 16% SOBRE LA UTILIDAD			16%	911.894	0,72%	1	
COSTO TOTAL DE LA OBRA						126.297.349	100,00%	1	

Tabla No 23. Valor total de la obra. (Imagen del autor)

7.12.1 Análisis de precios unitarios (APU)

Modelo de Análisis de Precios Unitario (APU) para ser utilizado en los nuevos capítulos y subcapítulos a adicionar o agregar. Este formulario corresponde a un análisis de precios unitario APU base, y se utiliza como matriz para ser utilizada al momento de crear otros elementos o estructuras (Ver tabla No 25)

Equipos y herramientas.

En este capítulo se involucran los equipos y herramientas, calculando los rendimientos de cada uno de ellos. Para incluir datos en esta actividad se remite al listado de equipos y herramientas, se consulta que código es y se anota en la celda, por ejemplo: HM4 que corresponde a Herramienta Menor 4, se escribe el rendimiento y por formula se obtiene el valor.

Insumos o Materiales.

En este capítulo están incluidos todos los materiales necesarios para la realización de esta actividad, para incluir datos en esta sección se debe remitir al listado de insumos y buscar el número del insumo correspondiente para anotarlo en la celda I y el programa traerá el insumo con sus valores restando por colocar el rendimiento para calcular su valor.

Transporte.

En este capítulo están incluidos todos los transportes de material requeridos para el ítem a presupuestar, Para incluir información en esta actividad se remite al listado de Transporte, se revisa el código y se anota en la celda T, Se anota la cantidad y el por formula arroja el valor del transporte. Ejemplo T1 que corresponde a transporte en volqueta de 6.00 m.

Mano de obra.

En este capítulo están incluidos toda la mano de obra necesaria para la realización de la actividad se remite a la tabla salarial del listado de mano de obra. (Hoja 6. MO.) y se anota el personal necesario para la actividad. Ejemplo MA Maestro de

obra, Of Oficial, AY Ayudante y se escribió el rendimiento calculado (hoja de rendimientos) para que el programa arroje el valor de la actividad mano de obra. Al final de cada APU, el programa va a sumar cada una de los capítulos descritos.

7.13 CAPITULOS

Este cuadro se encuentra varios análisis de precios unitarios que componen el capítulo. (Ver tabla No 26)



		Arq. HENRY AMARIZ AMOROCHO.			PROHA 2015	
		Volver MENU				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ESTRUCTURAS EN CONCRETO						
PROYECTO:	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA				FECHA	
UBICACIÓN:	AUTOPISTA A PIEDECUESTA KILOMETRO 7				1 JUNIO DE 2015	
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					CAPITULO:	3.
ESCALERAS EN CONCRETO 3.000					ITEM:	3.21
					UNIDAD	M3
E	EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS					
Cod. Art.	DESCRIPCION	UNID.	REND.	VR. UNITARIO:	VR. PARCIAL	
HM2	HERRAMIENTA MENOR 2	DIA	0,30	\$ 402	\$ 1.340,74	
V	VIBRADOR PARA CONCRETO ELECTRICO	DIA	5,00	\$ 65.000	\$ 13.000,00	
FCP	FORMALETA COMPLETA PARA PLACA	M2	0,13	\$ 14.587	\$ 116.699,59	
SUB-TOTAL					\$ 131.040,00	
I	INSUMOS Y/O MATERIALES					
Cod. Art.	DESCRIPCION	UNID.	CANT	VR. UNITARIO:	VR. PARCIAL	
189	CONCRETO 3000	UND	1,05	\$ 370.000	\$ 388.500,00	
120	TABLA CARACOLI DE 1" X 12" X 3,00 MTS	UND	4,00	\$ 15.000	\$ 60.000,00	
Página 21						
SUB-TOTAL					\$ 448.500,00	

Tabla No 25. Capítulos (Imagen del autor)

En este se podrán realizar cálculos sobre actividades como: Preliminares, Cimentaciones y Desagües, Estructuras en concreto, Mampostería, Revoques, Frisos o Pañetes, Instalaciones hidrosanitarias, Instalaciones de gas, Instalaciones eléctricas, Pisos, Aparatos sanitarios, Carpintera de madera, Carpintera metálica y de aluminio, Enchape de muros, Estuco y pintura, Cubiertas, Equipos, Urbanismo y Varios.

7.14 RENDIMIENTOS

Este cuadro se encuentra los rendimientos de obra de cada uno de los ítems contemplados en la estructura de desagregación de trabajo. (Ver tabla No 27)

Arq. HENRY AMARIZ AMOROCHO.		PROHA_2015						
								
RENDIMIENTOS				Volver MENU				
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	MANO DE OBRA	UNIDAD	FACTOR DE REAJUSTE	RENDIMIENTO DIARIO	RENDIMIENTO CON REAJUSTE	UNIDAD DEL RENDIMIENTO.
I. PRELIMINARES								
1.1	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS	UNID.	1 OFICIAL	JORNAL	1,24	5,00	4,00	UNID/ JORNAL
1.2	DESMONTE DE PUERTAS	UNID.	AYUDANTE	JORNAL	1,24	6,50	5,20	UNID/ JORNAL
1.3	DESMONTE DE VENTANAS Y VIDRIOS	UNID.	1 OFICIAL	JORNAL	1,24	5,00	4,00	UNID/ JORNAL
1.4	DESMONTE DE PUNTOS ELECTRICOS	UNID.	1 OFICIAL	JORNAL	1,24	25,00	20,20	UNID/ JORNAL
1.5	DESMONTE DE CUBIERTAS	M2	1 OFICIAL + 2 AYUDANTES	JORNAL	1,24	15,00	12,10	M2/ JORNAL
1.6	DESMONTE DE CIELORASOS	M2	1 OFICIAL + 2 AYUDANTES	JORNAL	1,24	12,00	9,70	M2/ JORNAL
1.7	DEMOLICION DE MUROS	M2	AYUDANTE	JORNAL	1,24	8,00	6,50	M2/ JORNAL
1.8	DEMOLICION DE REVOQUE	M2	AYUDANTE	JORNAL	1,24	6,00	4,80	M2/ JORNAL
1.9	DEMOLICION DE ENCHAPES	M2	AYUDANTE	JORNAL	1,24	5,00	4,00	M2/ JORNAL
1.10	DEMOLICION DE PLACAS ALIGERADAS	M2	1 OFICIAL+2 AYUDANTES	JORNAL	1,24	4,00	3,20	M2/ JORNAL
1.11	DEMOLICION DE COLUMNAS	ML	AYUDANTE	JORNAL	1,24	3,00	2,40	ML/ JORNAL
1.12	DEMOLICION DE PLACA PISO	M2	AYUDANTE	JORNAL	1,24	4,00	3,20	M2/ JORNAL
1.13	DEMOLICION DE PISOS	M2	AYUDANTE	JORNAL	1,24	13,00	10,50	M2/ JORNAL
1.14	PROTECCION EDIFICIOS VECINOS	ML	1 OFICIAL+ 2 AYUDANTES	JORNAL	1,24	25,00	20,20	ML/ JORNAL
1.15	DESCAPOTE A MAQUINA.	M2	AYUDANTE	JORNAL	1,24	150,00	121,00	M2/ JORNAL
1.16	DESCAPOTE A MANO.	M2	AYUDANTE	JORNAL	1,24	38,00	30,60	M2/ JORNAL
1.17	EXCAVACION A MAQUINA	M3	AYUDANTE	JORNAL	1,24	13,00	10,50	M3/ JORNAL
1.18	EXCAVACION MANUAL	M3	AYUDANTE	JORNAL	1,24	2,00	1,60	M3/ JORNAL
1.19	REPLANTEO	M2	1 OFICIAL+1 AYUDANTE	JORNAL	1,24	250,00	201,60	M2/ JORNAL
1.20	RELLENOS CON MATERIAL DE OBRA	M3	AYUDANTE	JORNAL	1,24	3,50	2,80	M3/ JORNAL

Tabla No 26. Rendimientos. (Imagen del autor)

Este cuadro fue elaborado tomando como referencia la experiencia en construcción del autor durante Veintiocho años (28). Estos valores pueden variar

debido a factores como el Clima, Zona de trabajo y muchas más variables que puedan incidir o afectar el rendimiento de obra. Los campos Actividad, Unidad, El tipo de mano de obra a utilizar, la unidad de labor, el factor de reajuste (1.24), el rendimiento diario el cual está escrito en letra roja y es la única cifra que se puede variar en esta tabla, el Rendimiento con reajuste que es valor que toma cada uno de los apu y es el resultado del rendimiento diario por el valor del reajuste y por último la unidad de la actividad / la unidad del personal.

Estos datos alimentan los rendimientos de mano de obra de cada uno de los apu diseñados.

8. CONCLUSIONES

8.1 CONCLUSIONES GENERALES

El desarrollo del diseño, implementación y análisis del desempeño del aplicativo PROHA-2015 permite concluir entre muchos aspectos, sobre las ventajas competitivas que se obtienen de involucrar herramientas informáticas como apoyo a los procesos didáctico pedagógicos, convirtiéndose así en un apalancador de la efectividad del programa de especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles de la universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga.

En consecuencia de lo dicho también podemos positivamente concluir que el desarrollo de la asignatura de programación y presupuestos de la construcción, ejecutada sobre un contexto práctico potencia el desarrollo de las competencias del saber y el hacer, derivando como producto de este proceso, profesionales competitivos que podrán enfrentarse ante retos que demanden el diseño e implementación de presupuestos de obra.

8.2 RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS

Con el fin de obtener información sobre el desempeño del aplicativo, este fue expuesto ante los alumnos de la Especialización en Gerencia e Interventoría Cohorte 16B, los cuales lo utilizaron en el cálculo de unas cantidades de obra de una cimentación, Finalizada la clase se entregó un cuestionario (Ver imagen) con el fin de que el alumnado expresara sus puntos de vista sobre el funcionamiento del mismo

Encuesta de Satisfacción

Queremos saber su nivel de satisfacción respecto del aplicativo PROHA_2015, relacionado con la signatura de programación y presupuestos de obra del programa de especialización en Gerencia e Interventoría de obras civiles de la Universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga.

Para cada pregunta escribir una (X) en la casilla deseada.

CUESTIONARIO

	Malo	Regular	Buena	Excelente
1. La interfaz de usuario del aplicativo PROHA-2015 es.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. La presentación del menú principal facilita la comprensión de la estructura de un presupuesto de obra en un nivel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. La facilidad de acceso al aplicativo y su navegación es.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. El ser desarrollado sobre Excel hace que la accesibilidad del aplicativo PROHA-2015 sea.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. El tiempo de carga y despliegue del aplicativo es.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. El nivel de seguridad del aplicativo PROHA_2015 es.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. El procedimiento de actualización y creación de nuevos APU es.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. El nivel en el que el aplicativo PROHA-2015 facilita la aplicación y comprensión de los conceptos propios de un presupuesto de obra es.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. El nivel de aplicación de la herramienta PROHA-2015 en el desarrollo profesional es.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. La aplicación de la herramienta PROHA-2015 en el proceso didáctico pedagógico de la signatura de programación y presupuestos de obra es.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

OBSERVACIONES: _____

Tabla No 27. Rendimientos.(Imagen del autor)

La interpretación de los resultados obtenidos del ejercicio pedagógico llevado a cabo el día 18 de septiembre de 2015, el cual se realizó utilizando como estrategia didáctica el aplicativo PROHA-2015 al grupo ESPECIALIZACION XX, en la signatura de diseño y programación de presupuestos de obra del programa de especialización en gerencia e interventoría en obras civiles de la universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga, se analizan teniendo en cuenta que estos son de orden cualitativo, es decir; expresan una tendencia.

Para facilitar el análisis de los resultados obtenidos, se asignaran valores a cada una de las ponderaciones de respuesta M (Malo), R (Regular), B (Bueno) y E (Excelente) correspondientemente.

El tamaño de la muestra encuestada es de 28 alumnos.

PONDERACIONES									
VALORES		M=1 a 3		R=4 a 6		B=7 a 9		E= 10	
TABLA RESUMEN DE RESULTADOS				PUNTAJE				% POR PREGUNTAS	
ITEM	PREGUNTA	M	R	B	E	M	R	B	E
1	La interfaz de usuario del aplicativo PROHA-2015 es			20	8	0%	0%	71%	29%
2	La presentación del menú principal facilita la comprensión de la estructura de un presupuesto de obra en un nivel		1	16	11	0%	4%	57%	39%
3	La facilidad de acceso al aplicativo y su navegación es			13	15	0%	0%	46%	54%
4	El ser desarrollado sobre Excel hace que la accesibilidad del aplicativo PROHA-2015 sea			16	12	0%	0%	57%	43%
5	El tiempo de carga y despliegue del aplicativo es			15	13	0%	0%	54%	46%

6	El nivel de seguridad del aplicativo PROHA_2015 es		3	20	5	0%	11%	71%	18%
7	El procedimiento de actualización y creación de nuevos APU es		1	20	7	0%	4%	71%	25%
8	El nivel en el que el aplicativo PROHA-2015 facilita la aplicación y comprensión de los conceptos propios de un presupuesto de obra es			20	8	0%	0%	71%	29%
9	El nivel de aplicación de la herramienta PROHA-2015 en el desarrollo profesional es			15	13	0%	0%	54%	46%
10	La aplicación de la herramienta PROHA-2015 en el proceso didáctico pedagógico de la signatura de programación y presupuestos de obra es		1	11	16	0%	4%	39%	57%

TOTALES 0 6 166 108 0% 2% 59% 39%

Tabla No 28. Matriz de resultados (Imagen del autor)

La lectura que podemos hacer de los datos de la tabla resumen permiten determinar que:

- a. El 59% de los encuestados determina que el aplicativo PROHA_2015 cumple de manera satisfactoria con los requerimientos propios para el diseño e implementación de un presupuesto de obra, estableciendo una calificación promedio de 8 puntos de 10 posibles.
- b. El 39% de los encuestados determina que el aplicativo PROHA_2015 cumple de forma excelente con los requerimientos propios para el diseño e implementación de un presupuesto de obra, estableciendo una calificación de 10 puntos de 10 posibles.
- c. El 2% de los encuestados determina que el aplicativo PROHAS_2015 cumple de forma regular con los requerimientos propios para el diseño e implementación de un presupuesto de obra, estableciendo una calificación promedio de 5 puntos de 10 posibles.

- d. Los aspectos de interfaz de usuario, nivel de seguridad, facilidad de actualización y la ayuda que el aplicativo brinda en la aplicación y comprensión de los conceptos propios de un presupuesto de obra, son los mejor ponderados, obteniendo un 71% de aceptación favorable del 100%.
- e. El 11% de los encuestados determino que el nivel de seguridad del aplicativo es regular, valoración que será tomada en cuenta en la aplicación de mejoras.

Respecto de las observaciones y comentarios, estos serán tenidos en cuenta para la aplicación de mejoras al aplicativo.

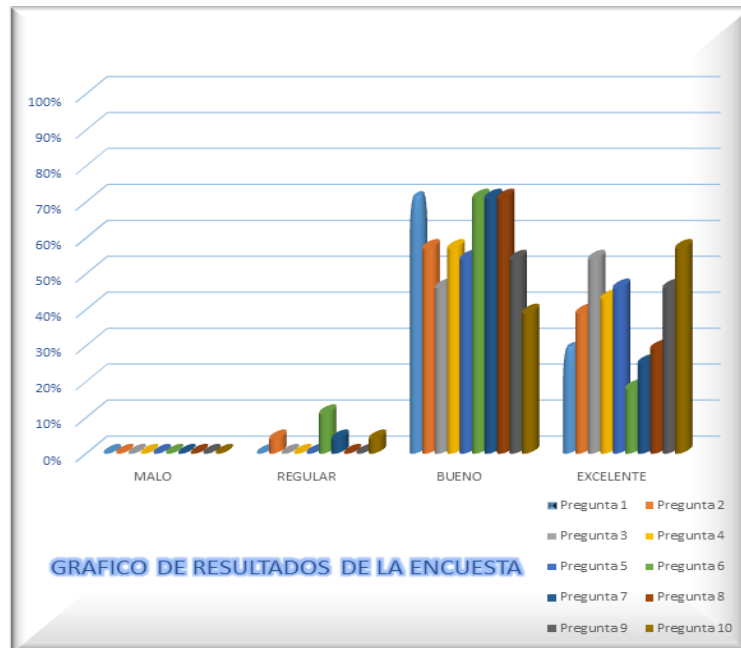


Tabla No 29.Resultados encuesta. (Imagen del autor)

8. RECOMENDACIONES.

8.1 RECOMENDACIONES GENERALES

Sobre lo dicho se recomienda a la Universidad Pontificia Bolivariana integrar e implementar oficialmente al programa de especialización en gerencia e interventoría de obras civiles, el desarrollo de actividades prácticas de la asignatura de programación y presupuestos de la construcción, sobre el aplicativo PROHA_2015.

Se recomienda asignar cinco (5) horas de clase con el aplicativo dentro de la programación de la asignatura programación y presupuestos de obra, con el objetivo de desarrollar destreza en el manejo del mismo, e implementación de un presupuesto como ejercicio de aplicación.

Igualmente se recomienda garantizar el desarrollo de destreza por parte de los alumnos en el manejo de Microsoft Excel, como estrategia para facilitar el conocimiento y comprensión del aplicativo PROHA_2015.

Promover el manejo del aplicativo, utilizando como estrategia el desarrollo de actividades extra clases.

9. BIBLIOGRAFIA

BURBANO RUIZ, Jorge. Presupuestos Enfoque moderno de planeación y control de recursos. Segunda Edición. Editorial McGraw-Hill. Colombia. 1995. Pág. 3 7

DEL RIO GONZALEZ, Cristóbal. Presupuesto tradicional áreas y niveles de responsabilidad programas y actividades, base cero, ejercicios prácticos. Tercera edición. Ediciones Contables, Administrativas y Fiscales S.A. de C.V. (ECAFSA). México. 1998. Pág. I-4

GUIA DEL PMBOK. FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS. Quinta edición

CONSUEGRA, Juan Guillermo. Biblioteca de la construcción. Bhandar editores Primera edición 1994.