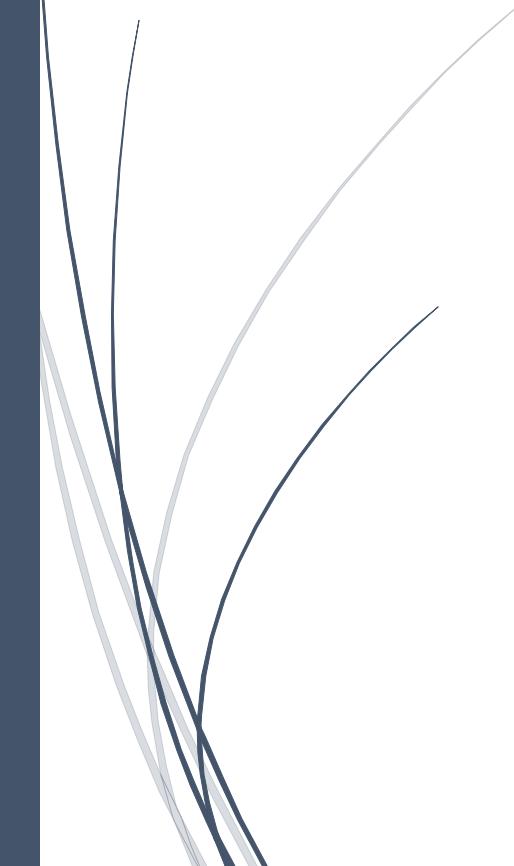




# APPresupuestal

Aplicativo presupuestal para  
obras viales  
(Manual para usuarios)



Daniel Fernando Martinez Guzman  
Gustavo Adolfo Cotacio Vásquez  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ

## Contenido

Introducción .....	3
1. Interfaz APPresupuestal .....	4
1.1 Sección 1 .....	5
1.2 Sección 2 .....	8
1.2.1 Botón Crear TP .....	8
1.2.2 Botón Crear CC .....	10
1.3. Sección 3 .....	11
1.4. Sección 4 .....	13
1.4.1. Botón Actualizar .....	13
1.4.2. Botón Base de Datos .....	14
1.4.3. Botón Modificar P.U .....	14
1.4.4. Botón Cantidades .....	17
2. Base de datos BDPresupuestal .....	22
2.3. BDPreciosU .....	22
2.4. BDAactividades .....	24
2.5. BDAPU .....	25
2.6. BDPresupuesto .....	25
2.7. FormatoAPU .....	25
2.8. FormatoPTO .....	26
3. Recomendaciones .....	27

## ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1-1 INTERFAZ INICIAL APPRESUPUESTAL	4
ILUSTRACIÓN 1-2 SELECCIÓN "TIPO DE PAVIMENTACIÓN"	5
ILUSTRACIÓN 1-3 INTERFAZ CREADA DEL TIPO DE PAVIMENTO SELECCIONADO	5
ILUSTRACIÓN 1-4 COSTOS INDIRECTOS DE LA OBRA	6
ILUSTRACIÓN 1-5 CAPITULO PRELIMINARES	6
ILUSTRACIÓN 1-6 APU LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	7
ILUSTRACIÓN 1-7 SELECCIÓN "CAPÍTULOS COMPLEMENTARIOS"	8
ILUSTRACIÓN 1-8 SECCIÓN 2 APPRESUPUESTAL	8
ILUSTRACIÓN 1-9 INTERFAZ BDPUSUARIO	9
ILUSTRACIÓN 1-10 INTERFAZ NUEVO CAPÍTULO COMPLEMENTARIO	10
ILUSTRACIÓN 1-11 UBICACIÓN HERRAMIENTA PRESUPUESTAL 1/2	12
ILUSTRACIÓN 1-12 UBICACIÓN HERRAMIENTA PRESUPUESTAL 2/2	12
ILUSTRACIÓN 1-13 SECCIÓN 3 APPRESUPUESTAL	13
ILUSTRACIÓN 1-14 SECCIÓN 4 APPRESUPUESTAL	13
ILUSTRACIÓN 1-15 INTERFAZ NUEVA ACTIVIDAD DE OBRA	14
ILUSTRACIÓN 1-16 INTERFAZ NUEVOS PRECIOS UNITARIOS	16
ILUSTRACIÓN 1-17 INTERFAZ CANTIDADES	17
ILUSTRACIÓN 1-18 INTERFAZ CANTIDADES PAVIMENTO RÍGIDO	18
ILUSTRACIÓN 1-19 INTERFAZ CANTIDADES PAVIMENTO EN PLACA HUELLA	18
ILUSTRACIÓN 1-20 INTERFAZ CANTIDADES PAVIMENTO ASFALTICO	19
ILUSTRACIÓN 1-21 EJEMPLO ACTIVIDAD DE OBRA SIN CANTIDAD EN EL PRESUPUESTO	20
ILUSTRACIÓN 1-22 CANTIDADES PARA CAPITULO PRELIMINARES P.R	20
ILUSTRACIÓN 2-1 SELECCIÓN DE PRECIOS UNITARIOS INVIAIS POR AÑO	22
ILUSTRACIÓN 2-2 ACTUALIZACIÓN PRECIOS UNITARIOS INVIAIS	23
ILUSTRACIÓN 2-3 EJEMPLO DE MODIFICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS INVIAIS	24

## Introducción

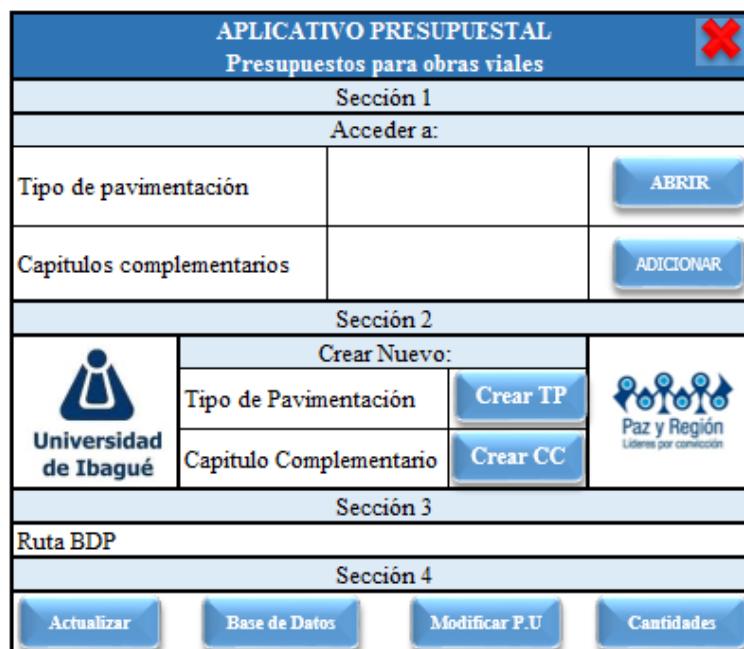
Mecánica de materiales es la rama de la ciencia encargada del análisis del comportamiento. En el presente manual se encuentra detallado el procedimiento a llevar a cabo por parte de los usuarios que deseen utilizar el aplicativo APPresupuestal, es decir, se especifica el paso a paso a ejecutar para la obtención del presupuesto de las obras viales que se encuentran por defecto en la herramienta. Igualmente, la correcta manera de alimentar la base de datos denominada BDPresupuestal, y de esta manera, lograr modificar, actualizar y crear nuevos ítems que permitan un funcionamiento más personalizado que se ajuste a cualquier tipo de construcción vial.

## 1. Interfaz APPresupuestal

En un principio, el usuario tendrá en la carpeta llamada “Herramienta presupuestal” 3 archivos distintos, 2 de estos en formato Excel, “APPresupuestal” y “BDPresupuestal”, y adicionalmente una carpeta con el nombre “Presupuestos”. En el primero nombrado se encuentra la interfaz desarrollada para crear presupuestos y actividades de obra, el segundo, se trata de la base de datos utilizada por el programa, es decir, los precios unitarios, desgloses de actividades de obra y las cantidades de materiales utilizadas para la creación de presupuestos.

Inicialmente se procede a acceder al archivo “APPresupuestal”, en este, el usuario visualizará la interfaz desarrollada para la creación de presupuestos de obras viales, la cual, se encuentra dividida en tres secciones. A continuación, se puede observar tanto la ilustración como una descripción de las partes que componen la herramienta “APPresupuestal”:

Ilustración 1-1 Interfaz Inicial APPresupuestal

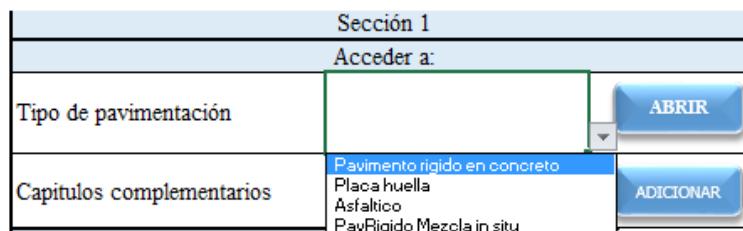


Fuente: El autor

## 1.1 Sección 1

En esta sección el usuario podrá acceder mediante una lista desplegable a los tipos de pavimentos que se encuentran por defecto en la base de datos “BDPresupuestal” e incluso a las nuevas que se hayan ingresado, para dicho fin, únicamente tendrá que desplegar las opciones al frente de la celda “Tipo de pavimentación” y posteriormente oprimir el botón **ABRIR**.

Ilustración 1-2 Selección "Tipo de pavimentación"



Fuente: El autor

Una vez seleccionado y abierto el tipo de pavimentación a trabajar, la herramienta presupuestal procederá a crear un nuevo libro en Excel con el nombre de la obra seleccionada y será guardado automáticamente en la carpeta “Presupuesto”, es decir, en el caso haber seleccionado “Pavimento rígido en concreto” se podrá visualizar un libro de las siguientes características:

Ilustración 1-3 Interfaz creada del tipo de pavimento seleccionado

Pavimento rígido en concreto					
CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	ANCHO	ALTO	VITOTAL
1	<b>Preliminares</b>				
	AU11 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON EQUIPOS TOPOGRÁFICOS AU12 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	m2	\$ 44.022	\$ 12,4%	
					SUMBITOTAL \$
1	<b>Monotapa de tierra</b>				
	AU13 RECABO DE TIERRA SIN CLASIFICAR AU14 CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE AU15 SUBBASE GRANULAR CLASE C	m2	\$ 16.022	\$ 144	
					SUMBITOTAL \$
1	<b>Extracción m3 arena</b>				
	AU16 EXTRACCIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO AU17 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SARDONELLES PREFABRICADOS A-B	m3	\$ 40.092	\$ 24,25%	
					SUMBITOTAL \$
1	<b>Sedimentación</b>				
	AU18 SENAL VERTICAL DE TRAMITO TIPO 1 CON LAMINA METALOPREFLECTIVA TIPO B/75 AU19 MARCA VIAL CON PINTURA EN FERRO	m2	\$ 458,762	\$ 34,95%	
					SUMBITOTAL \$

TOTAL COSTOS DIRECTOS DE LA OBRA	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ -
ADMINISTRACIÓN	20.000
IMPUESTOS	5.000
UTILIDAD	5.000
VALORACIONES, ESTIMACIONES Y DIFERENCIAS	100
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE LA OBRA</b>	<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DE LA OBRA</b>	<b>\$ -</b>

Fuente: El autor

En la Ilustración 1-3 se puede visualizar el formato definido para la creación de presupuestos, esta se divide en dos partes, en la primera se puede observar las actividades de obra por defecto creadas para dicho tipo de pavimentación, en la segunda se puede observar el porcentaje los costos directos e indirectos de la obra, cuyos valores de Administración, Imprevistos y Utilidad se encuentran definidos desde el formato.

#### Ilustración 1-4 Costos indirectos de la obra

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS DE LA OBRA</b>		<b>\$</b>	-
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>\$</b>	-
ADMINISTRACIÓN	20.00%	<b>\$</b>	-
IMPREVISTOS	5.00%	<b>\$</b>	-
UTILIDAD	5.00%	<b>\$</b>	-
IVA A UTILIDAD * (Con entidades territoriales el IVA es cero)	19%	<b>\$</b>	-
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE LA OBRA</b>		<b>\$</b>	-
<b>TOTAL COSTO DE LA OBRA</b>		<b>\$</b>	-

Fuente: El autor

Adicionalmente, en la parte uno mencionada anteriormente se encuentra dividida en 4 capítulos distintos nombrados como “Preliminares”, “Movimientos de tierra”, “Estructura de pavimento”, “Señalización” y cada uno de estos con las actividades de obra seleccionadas por defecto para la descripción del capítulo. Igualmente, en el mismo libro se encuentra el Análisis de Precios Unitarios, APU, para cada una de las actividades de obra descritas en los capítulos del presupuesto creado, las cuales, fueron identificados mediante códigos que representan cada desglose. A continuación, se puede visualizar un ejemplo para el capítulo “Preliminares” y el APU de “Localización y replanteo”.

## Ilustración 1-5 Capítulo Preliminares

Fuente: El autor

## Ilustración 1-6 APU Localización y replanteo

Fuente: El autor

Además, en la “Sección 1” el usuario también tiene la posibilidad de agregar al presupuesto nuevos capítulos creados previamente, para ello, es necesario desplegar la lista que se encuentra frente a la ceda “Capítulo Complementario” y proceder a oprimir el botón . Mediante esta acción, el aplicativo agregara una nueva sección en el libro creado con anterioridad y junto con ello el desglose de las nuevas actividades que conforman dicho capítulo.

Ilustración 1-7 Selección "Capítulos Complementarios"

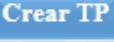
APLICATIVO PRESUPUESTAL		
Presupuestos para obras viales		
Sección 1		
Acceder a:		
Tipo de pavimentación	Pavimento rígido en concreto	
Capítulos complementarios		

Fuente: El autor

## 1.2 Sección 2

En la sección 2 de la herramienta APPresupuestal el usuario tendrá la posibilidad de crear nuevos tipos de pavimentaciones y capítulos complementarios, y de esta manera, podrá acceder a ellos mediante la sección 1 descrita con anterioridad.

Ilustración 1-8 Sección 2 APPresupuestal

Sección 2		
	Crear Nuevo:	
	Tipo de Pavimentación	
	Capítulo Complementario	

Fuente: El autor

### 1.2.1 Botón Crear TP

Si desea crear y guardar en la base de datos un nuevo tipo de pavimentos deberá proceder a oprimir el botón , una vez realizado esto, el aplicativo procederá abrir la base de datos BDPresupuestal y mostrar la hoja denominada “BDPUsuario”. En dicha sección, podrá visualizar la siguiente interfaz:

## Ilustración 1-9 Interfaz BDPUusuario

Fuente: El autor

Igualmente, en dicha hoja podrá encontrar las actividades de obra utilizadas por el programa, tanto las basadas en el INVIAS, como las ingresadas por el usuario. Ahora, para la creación del nuevo presupuesto será necesario ingresar inicialmente el nombre del nuevo presupuesto debajo de la celda “Nombre del nuevo presupuesto de obra:”, posteriormente, el usuario debe proceder a determinar las actividades de obra que harán parte de cada capítulo allí mencionado, es decir, para “Preliminares”, “Movimiento de tierras”, “Estructura/Pavimento” y “Señalización”. Lo anterior, se realizará únicamente digitando las siglas C1, C2, C3 o C4 frente a la actividad que desea agregar al capítulo correspondiente, esto, debe realizarse en la columna “Aregar a Capítulo” y el significado de cada abreviatura es:

- C1: Capítulo 1 Preliminares, se debe digitar “C1” frente a la actividad que desea agregar a dicho capítulo del presupuesto.
  - C2: Capítulo 2 Movimientos de tierras, se debe digitar “C2” frente a la actividad que desea agregar a dicho capítulo del presupuesto.
  - C3: Capítulo 3 Estructura/Pavimento, se debe digitar “C3” frente a la actividad que desea agregar a dicho capítulo del presupuesto.
  - C4: Capítulo 4 Señalización, se debe digitar “C4” frente a la actividad que desea agregar a dicho capítulo del presupuesto.

Una vez determinadas las actividades que harán parte de los capítulos mencionados anteriormente, lo único que deberá hacer el usuario es oprimir el botón **AGREGAR**, cada vez que indique una nueva actividad para el capítulo deberá volver a oprimir dicho botón. Una vez culminada dicho proceso, el usuario deberá oprimir el botón **CREAR PPTO**, si todo el proceso se realizó de la forma correcta, y como describe el presente documento, el programa procederá a crear y guardar el nuevo presupuesto en la Hoja “BDPresupuesto” del libro BDPresupuestal y podrá acceder al nuevo presupuesto desde el desplegable de la interfaz inicial del programa descrita en el apartado “Sección 1”.

### 1.2.2 Botón Crear CC

Además, el usuario podrá crear nuevos capítulos complementarios accediendo a su respectiva interfaz mediante el botón **Crear CC** ubicado en la “Sección2”, en esta podrá agregar las actividades y cantidades necesarias para construcción obras de arte o diversas actividades que complementen el presupuesto creado.

Ilustración 1-10 Interfaz Nuevo Capítulo Complementario

ELABORACIÓN DE CAPITULO COMPLEMENTARIO PARA PPTOS		
Nota: En la sección de "Aregar a Capitulo" ubicado en el apartado de actividades de obra debe marcar con una "X" al frente del ítem que desea adicionar al correspondiente capítulo complementario.		
Nombre del nuevo capítulo complementario de obra:		
ADICION DE ACTIVIDADES DE OBRA QUE CONFORMAN LOS CAPITULOS		
	ACTIVIDAD	CANTIDAD
<b>AGREGAR</b> <b>CREAR CC</b> <b>CERRAR</b>		

Fuente: El autor

El usuario será re direccionado al libro BDPresupuestal, además, en la hoja en donde se encuentra la interfaz mostrada en la imagen anterior también encontrará las actividades de obra guardadas en la base de datos. Inicialmente, deberá ingresar el nombre del nuevo capítulo debajo de la celda “Nombre del nuevo capítulo complementario de obra”, después, el usuario debe proceder a determinar las actividades de obra que harán parte del nuevo capítulo. Lo anterior, se realizará únicamente digitando una “X” y la cantidad de dicho ítem frente a la actividad que desea adicionar al capítulo complementario.

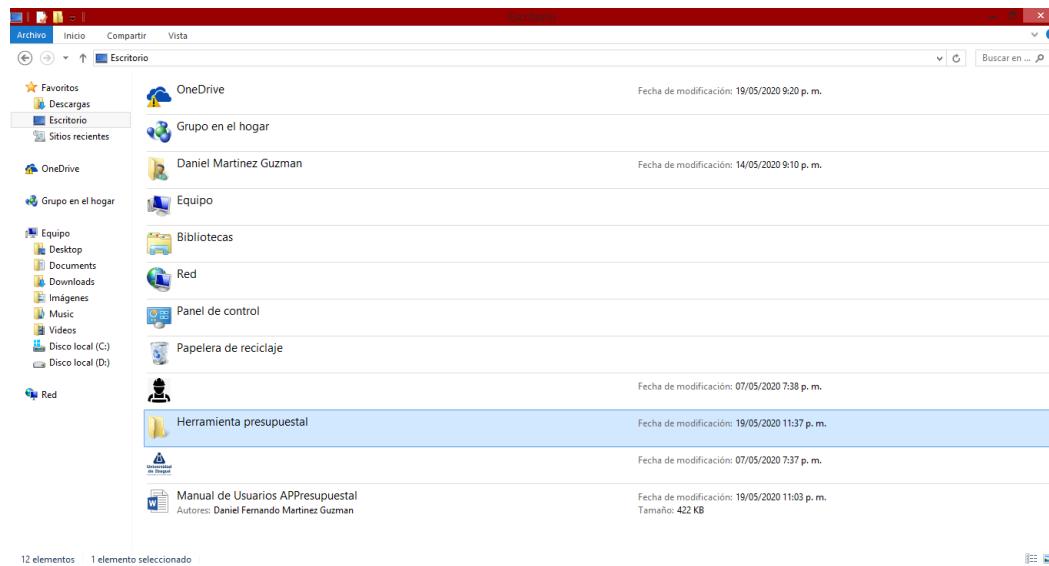
Una vez determinadas las actividades que harán parte del nuevo capítulo complementario, lo único que deberá hacer el usuario es oprimir el botón  , cada vez que indique una nueva actividad para el capítulo deberá volver a oprimir dicho botón. Una vez culminada dicho proceso, el usuario deberá oprimir el botón  , si todo el proceso se realizó de la forma correcta, y como describe el presente documento, el programa procederá a crear y guardar el nuevo capítulo complementario en la Hoja “BDPresupuesto” del libro BDPresupuestal y podrá utilizar el nuevo capítulo complementario desde el desplegable de la interfaz inicial del programa descrita en el apartado “Sección 1”.

### 1.3. Sección 3

En la sección 3 de la herramienta APPresupuestal el usuario deberá agregar la ruta de ubicación de carpeta “Herramienta presupuestal”, en la cual, se encuentran la base de datos, el aplicativo y la carpeta encargada de guardar los presupuestos creados. Para dicho fin, es necesario seguir los pasos descritos a continuación, esto, con el fin de garantizar un correcto funcionamiento del programa:

- Abrir el explorador de archivos de Windows .
- Abrir la ubicación en la que se encuentra la carpeta en la que reposa la herramienta presupuestal, a continuación, se mostrara un ejemplo si dicho archivo se encuentra ubicado en Escritorio:

### Ilustración 1-11 Ubicación Herramienta presupuestal 1/2

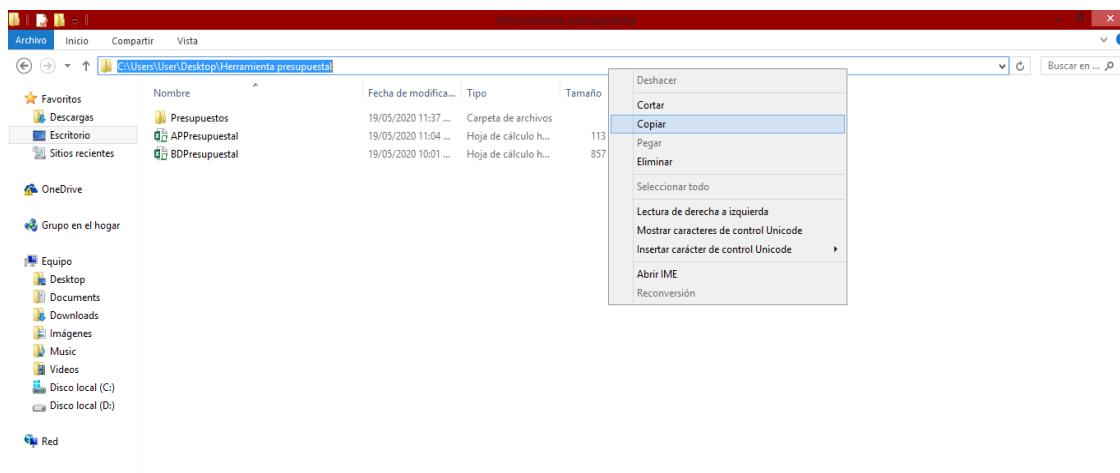


Fuente: El autor

- El usuario debe proceder a acceder a la carpeta y en seleccionar la sección superior donde se indica la dirección de la ubicación del archivo “Herramienta presupuestal”, posteriormente, dar click derecho y copiar. En este caso y para este ejemplo la ubicación copiada será:

**“C:\Users\User\Desktop\Herramienta presupuestal”**

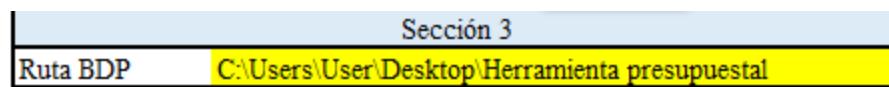
### Ilustración 1-12 Ubicación Herramienta presupuestal 2/2



Fuente: El autor

- Una vez copiada la dirección de la ubicación de la carpeta en el computador se procede a pegarla al frente de la celda nombrada como “Ruta BDP”.

Ilustración 1-13 Sección 3 APPresupuestal



Fuente: El autor

El proceso descrito anteriormente se realiza para que el aplicativo identifique donde se encuentre tanto la base de datos BDPresupuestal como la carpeta “Presupuestos” en donde guardara los archivos creados de los presupuestos viales, de lo contrario, el aplicativo no podrá funcionar.

## 1.4. Sección 4

En la sección 4 del aplicativo APPresupuestal el usuario tendrá a su disposición una serie de botones destinados a distintos fines:

Ilustración 1-14 Sección 4 APPresupuestal



Fuente: El autor

### 1.4.1. Botón Actualizar

El presente botón fue creado con el objetivo de que la interfaz inicial se mantenga actualizada con la información nueva que el usuario haya ingresado a la base de datos, es decir, cada vez que el usuario cree un nuevo presupuesto o cualquier otro nuevo ítem este deberá dirigirse a la sección 4 del aplicativo y pulsar sobre .

#### 1.4.2. Botón Base de Datos

El presente botón permite al usuario acceder directamente a la base de datos denominada BDPresupuestal, y de esta manera, el usuario podrá navegar y observar en las distintas funciones determinadas para el funcionamiento del programa, desde los precios unitarios, hasta el funcionamiento de la hoja destinada al cálculo de cantidades.

#### 1.4.3. Botón Modificar P.U

El presente botón fue creado con el objetivo de que el usuario ingrese al programa de una manera más cómoda tanto nuevas actividades de obra como nuevos ítems de precios unitarios, esto mediante la interfaz brindada en la Hoja “BDUsuario3” a la cual será direccionado al momento de pulsar sobre .

Ilustración 1-15 Interfaz Nueva actividad de obra

DESGLOSE DE NUEVA ACTIVIDAD							
Nota: En la sección de "Agregar" ubicado en el apartado precios unitario de obra debe marcar con una "X" al frente del ítem que desea adicionar a la nueva actividad y junto con ella la cantidad o rendimiento.							
Nombre de la actividad:							
Unidad de medida de la actividad:							
Cod.Equip	Rend.Equip	Cod.Mat	Cant.Mat	Cod.Trans	CantidadxUnidad	Cod.Mo	Rend.Mo
<b>AGREGAR APU</b>		<b>CREAR APU</b>		<b>NUEVO P.U</b>		<b>CERRAR</b>	

Fuente: El autor

En caso de crear una nueva actividad de obra deberá indicar el desglose de los ítems que lo conforman, para tal fin, primeramente, debe indicar el nombre de la nueva actividad de obra debajo de la celda denominada “Nombre de la actividad”, después, lo único que deberá realizar el usuario es indicar mediante una “X” los ítems que desea agregar al desglose, para esto, tendrá a su

disposición en la sección derecha de la misma hoja donde se encuentra la interfaz todos los materiales, equipos, transportes y mano de obras, tanto basados en el INVIAS como los creados por el usuario. De igual forma, este debe indicar el rendimiento o cantidad de cada ítem que seleccione para ingresar a la nueva actividad de obra, esto deberá realizarse en las columnas que se encuentran a la derecha de cada precio unitario. Después, el usuario debe proceder a oprimir el botón **AGREGAR APU**, esto, para mostrar en la interfaz 1-15 los ítems que hayan sido seleccionados y que quiere agregar al nuevo desglose. Una vez culminada dicho proceso, el usuario deberá oprimir el botón **CREAR APU**, si todo el procedimiento se realizó de la forma correcta, y como describe el presente documento, el programa procederá a crear y guardar la nueva actividad de obra junto con su desglose en la base de datos del programa.

Ahora, si el usuario desea agregar un nuevo precio unitario, bien sea un nuevo material, equipo, mano de obra o transporte, este deberá dirigirse al botón **NUEVO P.U** presente en la sección final de la interfaz mostrada en la Ilustración 1-15. Una vez oprimido, el usuario será re direccionado a una nueva interfaz presente en la Hoja “BDPUsuario4”, la cual, es mostrada a continuación.

### Ilustración 1-16 Interfaz Nuevos precios unitarios

DESCRIPCION DE NUEVOS PRECIOS UNITARIOS		
<small>Nota: En el presente apartado puede ingresar nuevos ítem de Mano de Obra, Equipo, Materiales y transportes y de esta manera alimentar la base de datos utilizadas por el aplicativo presupuestal. Para tal fin, debe digitar la información solicitada de los ítems que desea agregar.</small>		
<input type="button" value="DESGLOSE A.P.U"/> <input type="button" value="AGREGAR P.U"/> <input type="button" value="CERRAR"/>		
<b>Mano De Obra Incluido Factor Prestacional/ USUARIO</b>		
Unid	Item	Moneda (\$ Pesos \$)
<b>Equipos / USUARIO</b>		
Unid	Equipos Varios	Moneda (\$ Pesos)
<b>Materiales/ USUARIO</b>		
Unid	Items	Moneda (\$ Pesos)
<b>Transporte/ USUARIO</b>		
Unid	Items	Moneda (\$ Pesos)

Fuente: El autor

El botón **DESGLOSE A.P.U** permitirá al usuario volver nuevamente a la interfaz destinada a la creación de nuevos desgloses de actividades de obra. Ahora, para crear nuevos precios unitarios, lo único que deberá realizar es dirigirse a la sección destinada para cada tipo de ítem, bien sea un nuevo material, equipo, mano de obra o transporte, y proceder a ingresar el nombre, la unidad de medida y el valor unitario, esto puede realizarlo con múltiples ítems a la vez, o en su defecto, de manera individual. Una vez digitada la información allí solicitada deberá oprimir el botón **AGREGAR P.U** y el programa procederá a crear un nuevo ítem en la hoja “BDPreciosU” del libro BDPresupuestal. Cabe resaltar que, el usuario podrá acceder desde la interfaz mostrada en la Ilustración 1-15 a todos los ítems que haya creado, esto, en el momento de generar nuevas actividades de obra.

#### 1.4.4. Botón Cantidades

El ultimo botón presente en la sección 4 de la interfaz principal de la herramienta APPresupuestal se encuentra destinado a el cálculo de cantidades, ya que, dicha magnitud es fundamental para completar el presupuesto entregado en la sección 1 del aplicativo. Una vez pulsado dicho botón, el usuario será direccionado a la Hoja “BDCantidades” en donde será mostrada la siguiente interfaz:

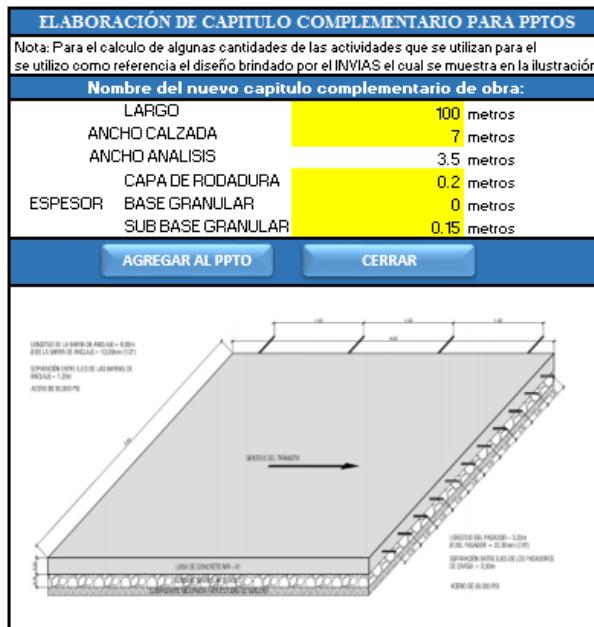
Ilustración 1-17 Interfaz Cantidades

CANTIDADES PARA:		
<b>Nota: El aplicativo tiene en consideración los siguientes tipos de pavimentación para el cálculo de cantidades, se recomienda evaluar los resultados brindados</b>		
Pavimentos en Concreto Rígido	<b>Agregar al ppto</b>	<b>Ver especificaciones</b>
Pavimentos Placa huella	<b>Agregar al ppto</b>	<b>Ver especificaciones</b>
Pavimentos Asfálticos	<b>Agregar al ppto</b>	<b>Ver especificaciones</b>

Fuente: El autor

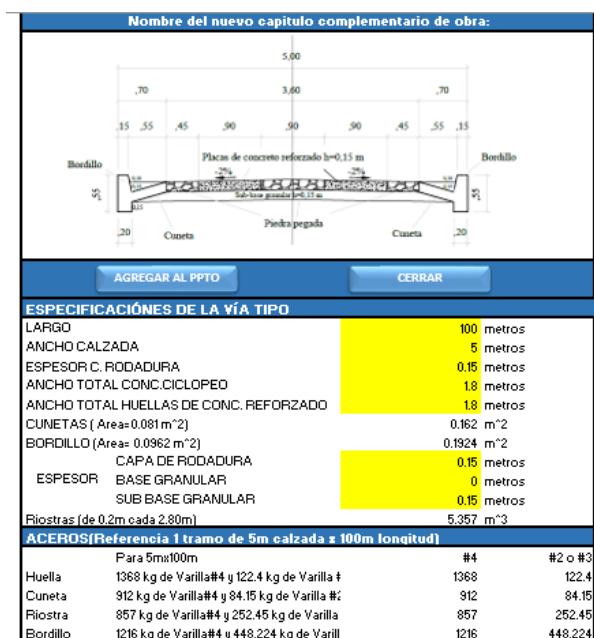
Desde ella podrá indicarle al programa que agregue las cantidades destinadas a cada tipo de pavimentación, esto, mediante el botón **Agregar al ppto**, es necesario acordar que, para agregar las cantidades se debe haber llevado a cabo el proceso descrito para la “Sección 1” del aplicativo, es decir, haber abierto el presupuesto. Ahora, el usuario también tiene la posibilidad de visualizar las especificaciones tomadas para el cálculo de las cantidades, esto, lo podrá realizar oprimiendo el botón **Ver especificaciones**, una vez realizado, el aplicativo lo direccionara a una hoja de cálculo específica que depende del tipo de pavimentación seleccionada.

Ilustración 1-18 Interfaz cantidades pavimento rígido



Fuente: El autor

Ilustración 1-19 Interfaz cantidades pavimento en placa huella



Fuente: El autor

### Ilustración 1-20 Interfaz cantidades pavimento asfáltico



Fuente: El autor

En cada tipo de pavimentación mostrada anteriormente el usuario deberá ingresar las especificaciones técnicas de la obra, en este caso, las que se muestran en celdas de color amarillo, de esta manera, indicar variables como ancho y largo de la vía, espesor de la capa de rodadura, bases y sub bases granulares, posteriormente, oprimir el botón **AGREGAR AL PPTO** y de esta manera el programa procederá a agregar las cantidades al presupuesto previamente creado mediante los pasos del apartado “Sección 1”.

En la parte derecha de cada una de las interfaces mostradas anteriormente, el usuario podrá encontrar las actividades de obra utilizadas por la herramienta informática, tanto las basadas en el INVIAIS como las creadas por él, en estas se cuenta con el proceso matemático para el cálculo de la cantidad de dicha actividad, pero solo se encuentra en las que fueron utilizadas para determinar el diseño tipo que utiliza el programa. Es decir, no todas las actividades tienen con ellas el cálculo de su cantidad para las obras viales, por ello, es necesario que el usuario verifique que la actividad que llegue a utilizar o que este cree para su uso en un nuevo presupuesto cuente con el cálculo de su cantidad, en caso contrario, realizar la formulación necesario de manera que el programa pueda agregar al presupuesto la magnitud de la cantidad de una actividad de obra en específico.

Pero, el usuario podrá ingresar directamente al presupuesto la cantidad de una actividad específica que no pueda ser calculada mediante variables como el ancho o largo de la vida, por ejemplo, si en el presupuesto creado por el usuario incluyen actividades como “DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES” o “TRASLADO DE POSTES” este podrá agregar su magnitud desde la columna “Cantidad” que se encuentra en el presupuesto, la cual, puede visualizarse en la Ilustración 1-5.

Si el usuario utiliza en el presupuesto creado una actividad de obra que no cuente con su cálculo de cantidad, el programa mostrará dicho espacio en color rojo, indicando el hecho de que debe ingresar en esta casilla el valor de la cantidad de dicho ítem.

Ilustración 1-21 Ejemplo actividad de obra sin cantidad en el presupuesto

Fuente: El autor

En caso contrario, si la actividad utilizada posee en el cálculo de cantidades en las hojas mostradas anteriormente el programa los agregara directamente al presupuesto.

### Ilustración 1-22 Cantidades para capítulo preliminares P.R

Fuente: El autor

Una vez culminado dicho proceso, el presupuesto se encontrará creado, este se guardará en la carpeta “Presupuestos”, pero, si se culmina un presupuesto a gusto del usuario, es recomendable guardarla en una carpeta externa o con diferente nombre, ya que, cada vez que se proceda a crear un nuevo presupuesto con el mismo nombre, el programa borrara la versión que se encuentre en dicho sitio y la cambiara por una nueva.

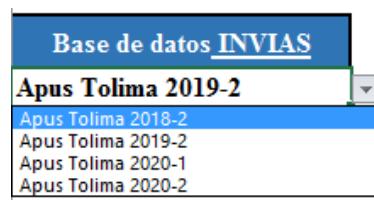
## 2. Base de datos BDPresupuestal

Para el funcionamiento de la herramienta presupuestal fue necesario realizar una recolección de información relacionada a precios unitarios y desglose de actividades de obra, para tal fin, se basó dicha información en el archivo “APUS Tolima 2019-2” brindado por el Instituto Nacional de Vías, INVIA. Igualmente, se determinó dejar secciones específicas que permitiera al usuario ingresar sus propios ítems de obra, y de esta manera, obtener presupuestos que respondan a las especificaciones que brinde el usuario. El archivo encargado de tener la recopilación de esta información fue llamado “BDPresupuestal” y a continuación se mostrará las distintas hojas que conforman el libro mencionado.

### 2.3. BDPreciosU

En esta sección se encuentra la base de datos de los precios unitarios de obra, tanto los basados del INVIA como los creados por el usuario. Se cuenta con Mano de obra, Materiales, Equipos y Transporte junto con sus unidades de medidas y el valor de cada uno. Igualmente, se cuenta con dos secciones extras, una de estas se realizó pensando en que el usuario pueda acceder a los precios de cada ítem mediante una recopilación de información desde el año 2018 y de esta manera definir con qué valores trabajar. La segunda, se realizó con el fin lograr actualizar la información que utiliza el aplicativo cada vez que el INVIA actualice su archivo de “APUs Tolima”, lo cual, suele ser realizado a mediados y finales de cada año.

Ilustración 2-1 Selección de precios unitarios INVIA por año



Fuente: El autor

Como se mencionaba anteriormente, en pro de trabajar con los precios unitarios más actualizados que brinda el INVIAS se creó una sección especial que comienza desde la columna “XAE” de la misma hoja de precios unitarios.

Ilustración 2-2 Actualización precios unitarios INVIAS

		Mano de Obra			
		Apus Tolima 2018-2	Apus Tolima 2019	Apus Tolima 2020-1	Apus Tolima 2020-2
INVIAS A UTILIZAR	Reconocimiento				
Apus Tolima 2018-2		52,994.27	56,174		
Apus Tolima 2019-2		48,176.61	51,067		
Apus Tolima 2020-1	1	62,629.59	66,387		
Apus Tolima 2020-2		360,981.33	377,959		
		72,264.91	76,601		
		529,942.70	561,739		
		289,059.65	306,403		
		192,706.43	204,269		
		289,059.65	306,403		
		96,353.22	102,134		
		86,717.90	91,921		
		1,927,064.35	2,042,668		
		332,218.89	326,830		
		326,479.11	326,830		
		361,324.57	383,004		
		370,359.89	393,217		
		320,114.52	332,272		
		370,359.89	554,479		
		375,777.55	554,479		
		123,447.63	155,752		
		105,148.11	155,752		
		144,529.83	153,202		
		144,529.83	153,202		
		481,766.09	510,672		
		96,353.22	102,134		

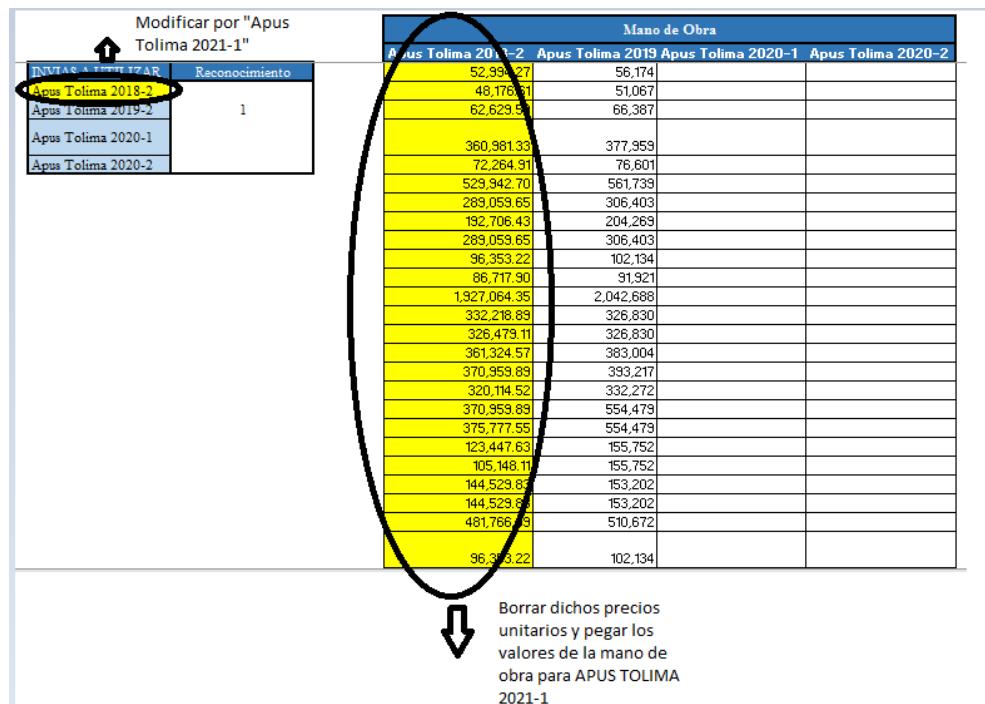
Fuente: El autor

Por ejemplo, en la tabla “Mano de Obra” el usuario deberá colocar los precios unitarios de cada ítem al momento de que el INVIAS publique el nuevo archivo “APUS TOLIMA 2020-1”, únicamente deberá abrir dicho documento y posteriormente copiar y pegar la columna en donde se encuentra la información de los precios unitarios de dicha sección. De dicha manera, podrá acceder a trabajar con dichos valores desde la lista desplegable mostrada en la Ilustración 2-1.

Además, si pasado el tiempo desea agregar nueva información de precios unitarios del INVIAS, por ejemplo, del año 2021-1, el usuario deberá eliminar la información recopilada más antigua, en este caso “APUS TOLIMA 2018-2”. Lo anterior, lo realizará reemplazando el nombre de dicho documento en la tabla “INVIAS A UTILIZAR”, en este caso, cambiaría “APUS TOLIMA 2018-

2” por “APUS TOLIMA 2021-1”, y después, deberá eliminar los precios unitarios en la columna que guarda la información de dicho año y reemplazarla por la que desea tener en la base de datos, es decir, realizar lo descrito en el párrafo anterior. A continuación, se muestra los campos a reemplazar en el ejemplo mencionado:

Ilustración 2-3 Ejemplo de modificación de precios unitarios INVIAS



The diagram illustrates the process of modifying unitary prices in the INVIAS database. It shows a 'Modificar por "Apus Tolima 2021-1"' dialog box on the left and a 'Mano de Obra' table on the right. A large circle highlights the 'Apus Tolima 2018-2' row in the dialog box. An arrow points from this row to the corresponding row in the table. Another arrow points from the table to a note at the bottom.

**Modificar por "Apus Tolima 2021-1"**

INVIAS ALIMENTAR	Reconocimiento
Apus Tolima 2018-2	1
Apus Tolima 2019-2	
Apus Tolima 2020-1	
Apus Tolima 2020-2	

**Mano de Obra**

	Apus Tolima 2018-2	Apus Tolima 2019	Apus Tolima 2020-1	Apus Tolima 2020-2
	52,391.27	56,174		
	48,176.61	51,067		
	62,629.55	66,387		
	360,981.33	377,959		
	72,264.91	76,601		
	529,342.70	561,739		
	289,059.65	306,403		
	192,706.43	204,269		
	289,059.65	306,403		
	96,353.22	102,134		
	86,717.90	91,921		
	1,927,064.35	2,042,688		
	332,218.89	326,830		
	326,479.11	326,830		
	361,324.57	363,004		
	370,959.89	393,217		
	320,114.52	332,272		
	370,959.89	554,479		
	375,777.55	554,479		
	123,447.63	155,752		
	105,148.11	155,752		
	144,529.65	153,202		
	144,529.65	153,202		
	481,766.55	510,672		
	96,313.22	102,134		

Borrar dichos precios unitarios y pegar los valores de la mano de obra para APUS TOLIMA 2021-1

Fuente: El autor

## 2.4. BDActividades

En la presente hoja de la base de datos se encuentra almacenada las actividades de obras dadas por el INVIAS en el archivo “APUS Tolima 2019-2”, igualmente, en la sección “Actividades de obra/Usuarios” se encuentran todas las actividades guardadas por el usuario mediante el proceso descrito en el apartado “1.4.3 Botón Modificar P.U” del presente documento. Desde esta hoja podrá visualizar el desglose APU de cualquier actividad de obra ingresando el código de ella en la celda “Cod.Acttividad” y oprimiendo el botón



celda “Cod.Acttividad” y oprimiendo el botón

## 2.5. BDAPU

En dicha hoja se encuentra el desglose de cada actividad de obra que se encuentra en “BDActividades”, tanto las basadas en el archivo “APUS Tolima 2019-2” del INVIAST como las creadas por el usuario mediante el proceso descrito en el apartado “1.4.3 Botón Modificar P.U” del presente documento. Para su funcionamiento, fue necesario implementar un sistema de códigos que identifiquen los ítems de precios unitarios como las actividades de obra. Desde esta hoja podrá visualizar el desglose APU de cualquier actividad de obra ingresando el código de ella en la celda

“Cod.Actividad” y oprimiendo el botón



## 2.6. BDPresupuesto

En la Hoja “BDPresupuesto” del libro BDPresupuestal se encuentra almacenado mediante códigos de identificación las actividades necesarias para los presupuestos almacenados por la herramienta APPresupuestal. Igualmente, se encuentra la información necesaria para la creación de los capítulos complementarios, en caso de realizar alguna corrección deberá de hacerse desde la presente hoja.

## 2.7. FormatoAPU

En dicha hoja se encuentra el formato mediante el cual se realiza el desglose de las actividades de obra, se determinó un límite de 10 ítems de precios unitarios por cada capítulo que conforma el APU de cada actividad, para la realización del presupuesto, la herramienta toma el valor unitario de cada actividad del “Total Costo Directo\$”. Ahora, si desea modificar los porcentajes de costos indirectos mostrados en los desgloses, es decir, Administración, Imprevistos y Utilidades, deberá realizarlo desde el Formato aquí mencionado

## 2.8. FormatoPTO

En la presente hoja se encuentra el formato estipulado para la creación del presupuesto, en este se encuentra tanto el valor del “Total costos directos de la obra” como los costos indirectos, si el usuario desea modificar los porcentajes de dichas variables utilizado para el presupuesto, es decir, Administración, Imprevistos y Utilidades, deberá realizarlo desde el Formato aquí mencionado.

Si el usuario agrega un capítulo complementario relacionado a la construcción de obras de arte, como alcantarillas de 36”, debe tener en cuenta que, al momento de agregar el capítulo complementario en el presupuesto creado, este contará con la sección “Cant Item”, en esta podrá indicar el número de alcantarillas que necesita para la obra vial.

### 3. Recomendaciones

- Leer detalladamente el manual de usuario antes de proceder a utilizar la herramienta APPresupuestal.
- No realizar modificaciones sobre los códigos determinados para la identificación de los ítems trabajados por el aplicativo.
- Tras cada ítem de obra agregado por parte del usuario debe actualizar nuevamente la interfaz inicial de la herramienta con el botón “Actualizar”.
- En caso de ingresar información errónea al momento de crear nuevos ítems deberá corregirlos manualmente en la hoja donde se guardó la información
- Debe suministrar a la herramienta la información necesaria para lograr adaptarla a las especificaciones de los precios de la región