

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL  
CUSCO

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



---

---

**“EVALUACION COMPARATIVA  
DEL S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMA RW7,  
DE LOS COSTOS Y PRESUPUESTOS DEL PROYECTO DE  
CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES  
DE LA UNSAAC CUSCO, 2018”**

---

---

**Tesis Presentado por:**

**Bach. MEDINA VELASQUE, Edison Ronald**

**Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil**

**Jurados:**

**Ing. CRUZ TELLO, Jorge Iván**

**Mgt. Ing. CCORIHUAMAN QUISPE, Miguel Ángel**

**Ing. AZPILCUETA CARBONELL, José**

**CUSCO, 2021**

### **DEDICATORIA**

*A dios por darme la fuerza y espíritu para poder cumplir mis sueños,  
a mis padres Emilio Medina Román y Natalia Velasque Mejía por  
apoyarme incondicionalmente en todo mi desarrollo personal  
creyendo siempre en mí, a mis hermanos Orlando Medina Velasque,  
Christian Anthony Medina Velasque y Nathaly Sthefany Medina  
Velasque por siempre estar ahí en los momentos positivos y  
negativos*

### **AGRADECIMIENTOS:**

A mis jurados Ing. Ivan Cruz Tello, Ing. Jose Azpilcueta Carbonell, Mgt. Ing. Miguel Ángel Ccorihuaman Quispe por su tiempo, conocimiento y observaciones que enriquecieron el contenido del presente trabajo.

A todos los Ings. De la facultad de Ing. Civil de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, por inculcarme de conocimientos y valores que me servirán a lo largo de mi vida profesional.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco por brindarme una educación gratuita y de calidad.

A Edith Rivas Ruiz, quien con su incansable apoyo me ayudo a agilizar y avanzar la tesis.

## Índice

Dedicatoria: .....	II
Agradecimientos:.....	III
Lista de tablas .....	VIII
Resumen .....	IX
Abstrac.....	X
Introducción.....	XI
Capítulo I.....	1
1. Planteamiento del Problema. ....	1
1.1. Importancia del tema. ....	1
1.2. Situación Problemática. ....	2
1.3. Justificación de la investigación. ....	3
2. Hipótesis. ....	4
3. Objetivos.....	4
3.1. Objetivo general.....	4
3.2. Objetivos específicos. ....	4
4. Metodología. ....	5
4.1. Tipo de Investigación.....	5
4.2. Nivel de Investigación .....	5
4.3. Descripción de Desarrollo de la Investigación .....	5
Capítulo II.....	7
5. Marco teórico.....	7

5.1. Manual de Manejo del Programa S10.....	7
5.2. Manual de Manejo del Programa Delphin Express .....	26
5.3. Manual de Manejo del Programa Arquímedes .....	57
5.4. Conceptos de Manejo de Programa Sistemas RW7.....	85
6. Criterios de Evaluación de los Softwares. ....	119
6.1. Modelo de la calidad.....	119
6.2. Métricas .....	125
6.3. Proceso de Evaluación de Software.....	126
Capítulo III .....	129
7. Facilidad del Manejo de los Programas S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, en el Desarrollo del Presupuesto del Pabellón de Ciencias Sociales de la UNSAAC	129
7.1. Condiciones Iniciales para el Ingreso de datos:.....	130
7.2. Introducción y Procesamiento datos en los Programas .....	133
7.3. Determinación de Gastos Generales y Presupuesto total con los Programas	192
7.4. Determinación de Fórmula Polinómica .....	201
8. Precisión de los Programas .....	206
8.1. Precisión del Programa S10.....	207
8.2. Precisión del Programa Delphin Express.....	208
8.3. Precisión del Programa Arquímedes.....	209
8.4. Precisión del Programa sistemas RW7 .....	209

9.	Amplitud de los Programas.....	210
9.1.	Amplitud que abarca el Programa S10 .....	210
9.2.	Amplitud que abarca el Programa Delphin Express .....	211
9.3.	Amplitud que abarca el Programa Arquímedes .....	213
9.4.	Amplitud que abarca el Programa Sistemas RW7.....	216
10.	Enlace de los Programas S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7 con otros Programas. ....	218
10.1.	Programa S10.....	218
10.2.	Programa Delphin Express .....	218
10.3.	Arquímedes .....	219
10.4.	Sistemas RW7 .....	219
11.	Evaluación de los Softwares .....	219
11.1.	Propósito de la Evaluación .....	220
11.2.	Tipo de Producto.....	220
11.3.	Modelos de calidad .....	220
11.4.	Métricas .....	234
Capitulo IV	.....	235
12.	Análisis y Evaluación de Resultados .....	235
12.1.	Comparación de Criterios. ....	235
12.2.	Cuadro de resumen de resultados. ....	239
	<i>Fuente: Elaboración propia.</i> ....	240
13.	Discusión de resultados .....	240

13.1. Programa S10.....	242
13.2. Delphin Express .....	243
13.3. Arquímedes.....	244
13.4. Sistemas RW7.....	244
14. Conclusiones.....	245
14.1. Objetivo General:.....	245
14.2. Objetivos Específicos: .....	246
15. Recomendaciones .....	247
16. Referencias.....	249
17. Anexos.....	251
17.1. Matriz de Consistencia.....	251

## Lista de tablas

<b>Tabla 1:</b> <i>Modelo de calidad interna y externa por Funcionalidad</i> .....	235
<b>Tabla 2:</b> <i>Modelo de calidad interna y externa por Fiabilidad</i> .....	235
<b>Tabla 3:</b> <i>Modelo de Calidad interna y externa por Usabilidad</i> .....	236
<b>Tabla 4:</b> <i>Modelo de Calidad interna y externa por Eficiencia</i> .....	236
<b>Tabla 5:</b> <i>Modelo de Calidad interna y externa por Portabilidad</i> .....	237
<b>Tabla 6:</b> <i>Cuadro resumen de los modelos de calidad interna y externa</i> .....	238
<b>Tabla 7:</b> <i>Modelo de calidad en Uso</i> .....	238
<b>Tabla 8:</b> <i>Resumen de resultados</i> .....	239
<b>Tabla 9</b> <i>Ranking de los programas</i> .....	240
<b>Tabla 10</b> <i>Ranking general</i> .....	245
<b>Tabla 11</b> <i>Ranking según la amplitud de los programas</i> .....	246
<b>Tabla 12</b> <i>Ranking de la facilidad de manejo de los programas</i> .....	247
<b>Tabla 13</b> <i>Ranking según compatibilidad con de los programas con otros</i> .....	247
<b>Tabla 14:</b> <i>Matriz de Consistencia</i> .....	251

## RESUMEN

La Presente Tesis realiza la evaluación comparativa de los Programas de Costos y Presupuestos: S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, para este Propósito se utiliza la “Guía Técnica sobre Evaluación de Softwares para la administración pública”, donde nos brinda los parámetros de comparación y las métricas que se deben seguir para obtener resultados óptimos y objetivos de la evaluación, la presente tesis está dividida en 4 capítulos:

El Capítulo I: describe el planteamiento del problema, hipótesis, objetivos y metodología, que se desarrolla en la presente tesis, y de la importancia que tiene el tema en mención.

El Capítulo II: se describe el marco teórico, dando a conocer los manejos de los diferentes programas; S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, mediante manuales esquemáticos, del mismo modo se describe y especifica los Criterios de Evaluación de Softwares mediante la Guía Técnica mencionada antes dando a conocer los modelos de calidad, métricas y el Proceso de evaluación de los Softwares.

El Capítulo III: se describe el manejo propiamente de los Programas, mediante la introducción de datos, y el procesamiento de los mismo, la determinación de gastos generales, fórmula polinómica, la precisión, amplitud de los Programas, el enlace de los programas con otros y entre sí, dando de este modo con los tiempos y la evaluación por medio de los modelos de calidad y métricas descritas en el Capítulo II obtenidas de la Guía Técnica.

En el Capítulo IV: se realiza el análisis y evaluación de los resultados obtenidos en el capítulo anterior, realizando comparación de las métricas obtenidas por medio de cuadros de resultados, así mismo completando el objetivo general, que es el de desarrollar el ranking de los Programas de Costos y Presupuestos con lo que se concluye la evaluación de manera satisfactoria.

## ABSTRAC

The Present Thesis performs the comparative evaluation of the Cost and Budget Programs: S10, Delphin Express, Archimedes and RW7 Systems, for this Purpose the "Technical Guide on Evaluation of Softwares for public administration" is used, where it gives us the comparison parameters and metrics that must be followed to obtain optimal and objective evaluation, this thesis is divided into 4 chapters.

Chapter I: describes the statement of the problem, hypothesis, objectives and methodology, which is developed in this thesis, and the importance of the subject in question.

Chapter II: describes the theoretical framework, showing the handling of the different programs of S10, Delphin Express, Archimedes and RW7 Systems, through schematic manuals, in the same way, the Softwares Evaluation Criteria are described and specified through the Guide Technique mentioned before revealing the quality models, metrics and the Evaluation Process of the Softwares.

Chapter III: describes the proper management of the Programs, through the introduction of data, and its processing, the determination of general expenses, polynomial formula, the precision, breadth of the Programs, the link of the programs with other and with each other, thus giving the times and the evaluation by means of the quality models and metrics described in Chapter II of the Technical Guide.

In Chapter IV: the analysis and evaluation of the results obtained in the previous chapter is carried out, comparing the metrics obtained through results tables, also completing the general objective, which is to develop the ranking of the Programs of Costs and Budgets with which the evaluation is concluded satisfactorily.

## INTRODUCCIÓN.

En el transcurso de los años, la construcción de obras civiles, ha tenido un incremento perceptible, por ello se han estudiado mejores formas de gestionarlas, desde la concepción hasta su inauguración, pasando por diferentes etapas, y una de las principales por donde tiene que pasar un proyecto es el costo que va a conllevar su ejecución, teniendo en cuenta un determinado presupuesto, que este debe ser lo más exacto posible, haciendo uso de herramientas que nos brinden las opciones necesarias para poder obtener un presupuesto confiable, eficaz y rápida.

En la presente investigación se hará una comparación de programas usados en nuestra región como son: S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7, con los cuales haremos la evaluación comparativa elaborando el presupuesto del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO, mediante los cuales se verán los aspectos a comparar: Precisión, Amplitud, Facilidad de manejo, el enlace con otros programas y los costos de los programas los mismos que serán valoradas por medio de una métrica, de modo que la metodología utilizada en la presente investigación será comparativa.

Como todo programa utilizado en nuestro medio, tenemos que tener en cuenta los principios teóricos que las rigen, los mismos que se tocaron en los cursos de pre-grado, teniendo en cuenta los fundamentos teóricos en las que se basan los 4 programas antes mencionados, y de este modo darle una utilidad correcta a dichos programas de modo que podamos explotar al máximo todas sus bondades y realizar una comparación entre las cuatro, que nos den un panorama más amplio, de que programa cumpliría con los requerimientos para el cual se está realizando la investigación.

## Capítulo I

### 1. Planteamiento del Problema.

En el mundo de la construcción, el Ingeniero Civil elabora los Costos y Presupuestos para obtener el valor monetario que un Proyecto Civil amerita para su construcción.

Tenemos lo siguiente que el presupuesto es parte fundamental de todo proyecto de obra civil que se plantee, teniendo en cuenta diversos aspectos del mismo para poder brindar un buen presupuesto que costee dicha Obra Civil, contemplando los costos de mano de obra, equipos, maquinaria, materiales, profesionales implicados en la supervisión y ejecución de la misma, el cual amerita que el presupuesto sea lo más preciso, confiable y que sea realizado con la celeridad del caso, por ello el profesional busca una herramienta que le brinde el procesamiento de datos para determinar un presupuesto, es aquí donde entra a tallar un software que ayude a calcular ese fin, sin embargo:

¿Cuál es el ranking de uso del mejor programa de Costos y Presupuestos que obtendremos al hacer la evaluación comparativa de los programas **S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7** aplicados a los Costos y Presupuestos en el proyecto de construcción del Pabellón de Ciencias Sociales teniendo en cuenta su Precisión, Amplitud, facilidad de manejo, enlace con otros programas?

#### 1.1. Importancia del tema.

En los proyectos de obras civiles, se ha visto diferentes formas de determinar los Costos y Presupuestos de un Proyecto, de modo que, usando desde hojas de cálculo, hasta programas de última generación que brindan al profesional las herramientas necesarias, aplicando sus conocimientos en el tema, de determinar un Presupuesto el cual se utilice para la elaboración de un Proyecto.

Usualmente el reducido conocimiento de la existencia o uso de los softwares de Costos y Presupuestos, a menudo nos da la opción de elegir el primer programa que está al alcance de la mano, aplicado a este fin, lo cual limita al profesional a enfocarse solamente en uno, cuando mucho en 2 softwares para obtener resultados, bajo este parámetro tener más de 2 software para escoger viendo las características funcionales que estas tienen, permitiría al profesional elegir el programa que más se adecue a los propósitos que se busca.

La incertidumbre de saber que programa de Costos y Presupuestos es mejor, teniendo en cuenta su: Precisión, Amplitud, Facilidad de manejo, el enlace con otros programas y los costos de los programas, es decir, que programa nos brinde mayores herramientas para poder realizar un presupuesto de manera más eficiente, y también de cual da mayores alcances de los mismos en su uso correcto, de modo que se pueda tomar una decisión de adquisición de la misma.

### **1.2. Situación Problemática.**

En nuestro medio existen diversos Softwares que, aplicando los conocimientos teóricos del cálculo de los Costos y Presupuestos, nos brindan cálculos de presupuestos más exactos, fiables, en tiempos cortos y eficientemente.

En el Perú, tenemos un Software que prima sobre los demás ya sea por su amplio recorrido en el tiempo, por la facilidad con que se consigue dicho programa, hablo del S10, el cual teniendo en cuenta nuestro medio, y los problemas de informalidad frente a la adquisición de programas originales (piratería), al momento de adquirir una computadora de escritorio o portátil, ésta ya cuasi por defecto nos viene con el programa instalado, teniendo algunos problemas subsanables por medio de otros softwares, así mismo la falta de conocimiento de otros Softwares de costos y presupuestos, hacen que optemos por este programa, del mismo modo en las entidades públicas en general piden al profesional tener

conocimientos mínimos del Programa S10, teniendo en cuenta que tenemos más de 1 solo programa dedicado al cálculo y elaboración de los Costos y Presupuestos, por ello también se realiza una comparativa entre los diferentes programas que en la presente Tesis se evalúa.

### **1.3. Justificación de la investigación.**

En la concepción de una obra civil, esta tendría que suponer un costo de ejecución, desde la elaboración hasta la inauguración, y en otros casos el mantenimiento de la misma.

Por este hecho se empezaron a desarrollar diversas formas de proponer un presupuesto para la elaboración y ejecución de una obra civil, de aquí parte la importancia de cómo se podría determinar un presupuesto confiable y con la celeridad posible, se hicieron diseños manuales y computacionales siendo estas últimas que, con su correcto uso, se volvieron más confiables y eficaces para realizar los Presupuestos que se necesitan, siempre teniendo en cuenta los principios teóricos que la rigen.

Por ello se elaboraron diversos Softwares, para la elaboración de Costos y Presupuestos, los mismos que nos brindan las herramientas necesarias para llegar al objetivo, sin embargo, todos tenemos la dificultad de saber que programa convida mejor con nuestras habilidades como ingeniero para determinar un presupuesto, por ello es que en la presente investigación se compararan los Softwares, teniendo como parámetros lo siguiente: Precisión, Amplitud, Facilidad de manejo, el enlace con otros programas y los costos de los programas.

De la evaluación comparativa se dará un mayor panorama para poder elegir un programa que esté acorde a lo que se desea, en este caso cuál de estos softwares brinda mayores herramientas para poder elaborar un presupuesto exacto, confiable y rápido, para cuyo objetivo se realizará la comparación de los mencionados Softwares frente a un

presupuesto, en este caso el Presupuesto de “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”

## **2. Hipótesis.**

Existen el Ranking de uso del mejor Programa de Costos y Presupuestos al hacer la evaluación comparativa de los programas S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados a los Costos y Presupuestos de “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO” teniendo en cuenta su Precisión, Amplitud, facilidad de manejo, enlace con otros programas.

## **3. Objetivos.**

### **3.1. Objetivo general.**

- Elaborar un Ranking de uso del mejor Programa de Costos y Presupuestos al hacer la evaluación comparativa de los programas de Costos y Presupuestos S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”

### **3.2. Objetivos específicos.**

- Determinar Precisión de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”
- Determinar Amplitud de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE

## CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”

- Determinar Facilidad de manejo de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”
- Determinar el enlace de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO” con otros Programas.

### **4. Metodología.**

#### **4.1. Tipo de Investigación**

Es comparativa, el objetivo de esta investigación es obtener el ranking de uso que tienen los Softwares de los Costos y Presupuestos mediante una evaluación comparativa de las mismas.

#### **4.2. Nivel de Investigación**

Tecnológica, puesto que se realizará el uso de los Softwares para su posterior comparación y determinación del Ranking de uso de los Programas de Costos y Presupuestos con respecto a su Precisión, Amplitud, facilidad de manejo, enlace con otros programas.

#### **4.3. Descripción de Desarrollo de la Investigación**

Se hará el uso de los diferentes Softwares en la elaboración del Presupuesto del Pabellón de Ciencias Sociales Unsaac, a nivel de Proyecto; puesto que la obra ya presenta un Presupuesto determinado, será ese la base de datos que se utilizará para los diferentes parámetros que

buscamos comparar y así determinar las ventajas y desventajas de los Programas S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados a los Costos y Presupuestos en el proyecto de construcción del Pabellón de Ciencias Sociales Unsaac.

Primero se realizará la elaboración de los costos y Presupuestos con los Programas S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7, luego se realizará la comparación del Nivel de exactitud que tiene el programa, Versatilidad del programa, Tiempo en que se elabora el presupuesto del Proyecto, Numero de programas que se pueden enlazar con el programa en estudio.

Se realizará un cuadro comparativo en el cual se verán comparados los diferentes aspectos de las mismas teniendo en cuenta su Precisión, Amplitud, facilidad de manejo, enlace con otros programas.

De este modo se podrá realizar la comparación de los diferentes aspectos de los Programas para la elaboración de los costos y Presupuestos con una evaluación Comparativa determinando de esta forma las ventajas y desventajas que tendrán las mismas, para así poder elegir uno de los Programas antes mencionadas que más se adecue a nuestras necesidades y que llene nuestras expectativas.

## Capítulo II

### 5. Marco teórico.

#### 5.1. Manual de Manejo del Programa S10

##### 5.1.1. *Introducción:*

Software que sirve para la elaboración de los Costos y Presupuestos de las obras Civiles, a partir de los metrados que tiene esta, los mismos que son asignados al Proyecto que se está Elaborando. (MEDINA ABANTO)

El sistema 10 más conocido como s10, calcula el costo que involucra la construcción de cualquier obra civil o similar, puesto que se podría realizar el presupuesto de cualquier Proyecto; determina también las cantidades de mano de obra, materiales y equipo que se necesitaría para la ejecución de la Obra; También permite calcular otros parámetros como fórmula polinómica, gastos generales. (CIVILGEEKS.COM Ingeniería y Construcción, 2006)

El entorno del Programa S10 es similar a un escritorio donde se permite trabajar en forma ordenada, es importante saber que antes de calcular el Presupuesto esta debe de seguir una serie de Procesos como identificar los metrados, identificar las partidas, unidades de medida, de ese modo poder elaborar la hoja del Presupuesto la misma que tiene las siguientes partes las mismas que se describirán posteriormente. (MEDINA ABANTO)

##### 5.1.2. *Partes de la Hoja del Presupuesto:*

###### 5.1.2.1. Datos Generales o Cabecera.

Donde se Registran el nombre del Proyecto, la ubicación geográfica, cliente o propietario, fecha de elaboración del Proyecto.

S10			Página	1
<b>Presupuesto</b>				
Presupuesto	0102001	Vivienda unifamiliar		
Ciiente	S10 S.A.C.		Costo al	13/08/2007
Lugar	LIMA - LIMA - LIMA			

### 5.1.2.2. Hoja del Presupuesto o Cuerpo.

Hoja en la que está integrado las partidas básicas, sub partidas, donde se introducen también los metrados y nos muestra el costo directo del Presupuesto.

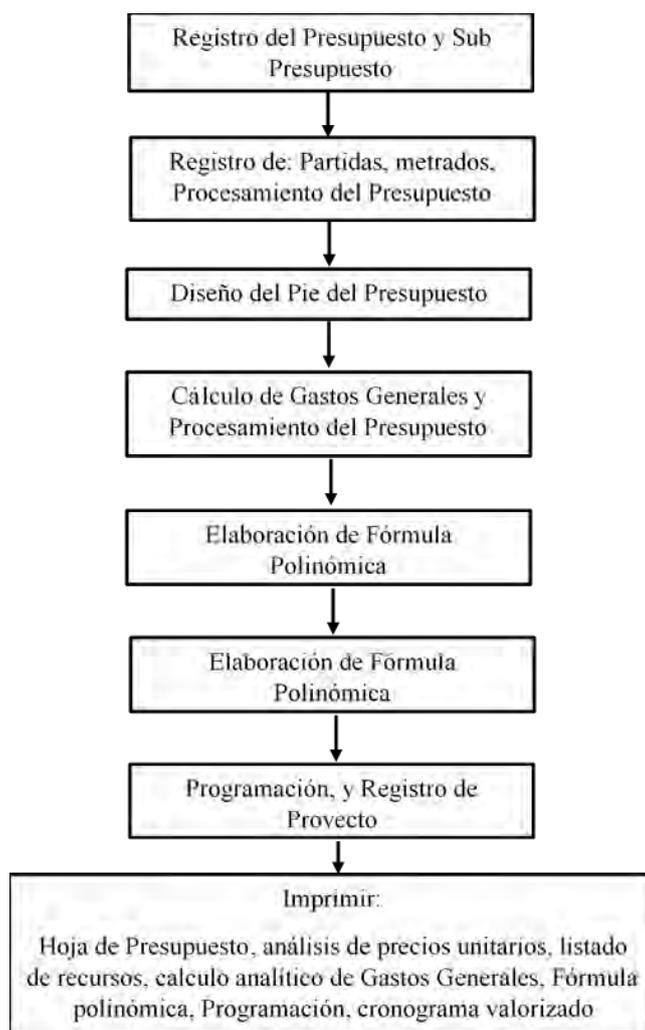
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>168,526.81</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>10,097.00</b>
01.01.01	CONTENEDOR OFICINA	dia	90.00	20.00	1,800.00
01.01.02	CONTENEDOR ALMACEN	dia	90.00	20.00	1,800.00
01.01.03	CONTENEDOR INODORO, LAVATORIOS	dia	90.00	20.00	1,800.00
01.01.04	TRAZO INICIAL	gbl	1.00	77.00	77.00
01.01.05	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	dia	60.00	77.00	4,620.00
01.02	<b>TRANSPORTE VERTICAL Y HORIZONTAL DE MATERIALES</b>				<b>22,000.00</b>
01.02.01	TRANSPORTE VERTICAL Y HORIZONTAL DE MATERIALES EN OBRA	vje	5,000.00	4.40	22,000.00
01.03	<b>DEMOLICIONES</b>				<b>3,167.20</b>
01.03.01	DEMOLICION CONSTRUCCION EXISTENTE	m3	5.00	296.60	1,483.00
01.03.02	PICADO DE REBABAS EN CIMENTOS Y SOBRECIMENTOS DE CONSTRUCCION ADYACENTE	m2	30.00	56.14	1,684.20
01.04	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>5,397.51</b>
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	355.00	2.61	926.55
01.04.02	EXCAVACION PARA CIMENTOS HASTA 1.00 m TERRENO NORMAL	m3	66.00	23.11	1,525.26
01.04.03	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	290.00	1.76	510.40
01.04.04	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO A MANO) R=25 m3/día	m3	70.00	34.79	2,435.30
01.05	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>21,066.03</b>
01.05.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	33.00	9.36	308.88
01.05.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	66.00	128.71	8,494.86
01.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m2	45.00	28.63	1,288.35

### 5.1.2.3. Pie De Presupuesto o Costos Indirectos.

Diseño de hoja que contiene los Gastos generales, utilidad, impuestos. (MEDINA ABANTO)

COSTO DIRECTO	487,894.16
GASTOS GENERALES 12.5286%	61,126.31
UTILIDAD 10%	48,789.42
	-----
SUBTOTAL	597,809.89
IMPUESTO (IGV 19%)	113,583.88
	=====
TOTAL PRESUPUESTO	711,393.77

### 5.1.3. Esquema de secuencial de Uso:



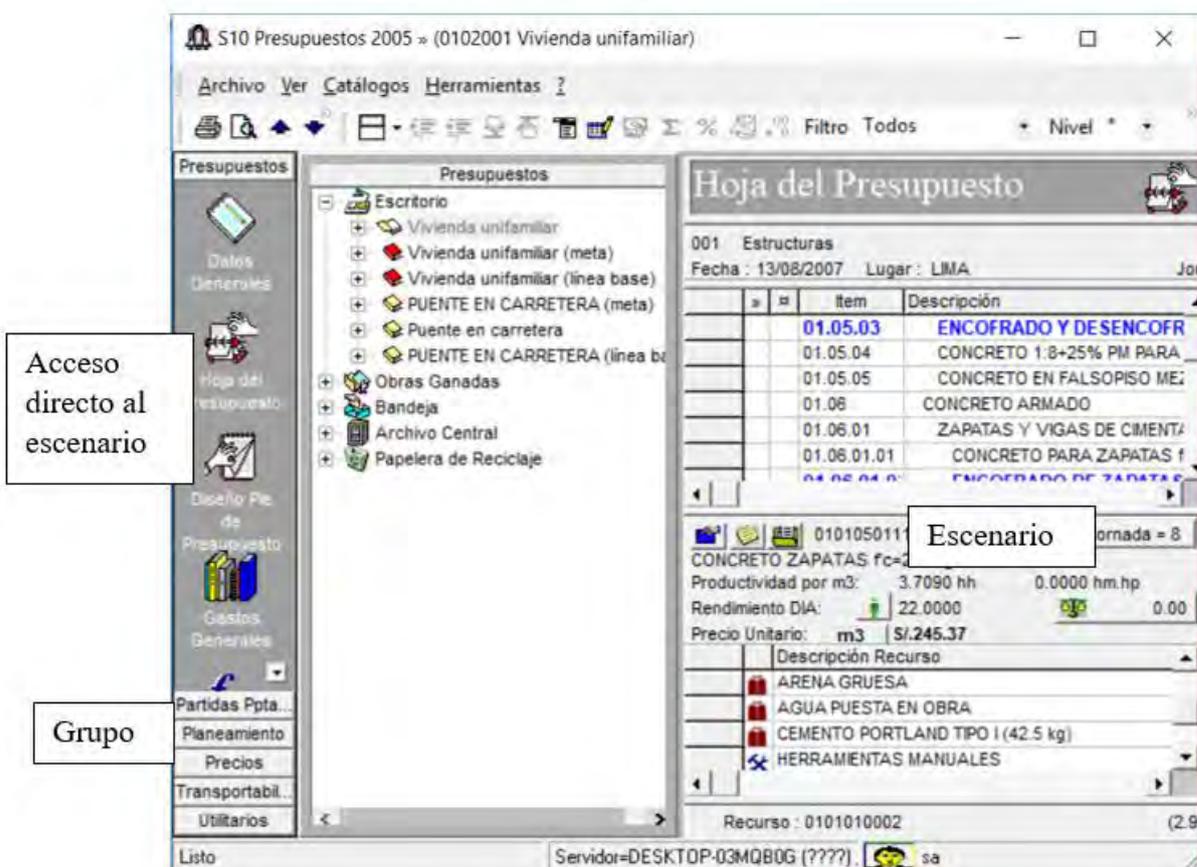
Fuente: Elaboración propia

### 5.1.4. Carpeta de Trabajo:

El Software se presenta con un entorno de trabajo que es similar a un escritorio como cualquier Software, para que de esta forma se realice un trabajo de manera ordenada y secuencial



Fuente: Programa s10



Fuente: Programa S10

#### 5.1.4.1. Barra de Menus-Títulos.

Muestran los Títulos, Nombre del Programa, acciones de Maximizar Minimizar Cerrar el Programa y también muestra las opciones de Menú específicas como Imprimir, Guardar, contiene las acciones que el programa nos brinda según se cambia de escenario. (SISTEMA 10, MICROSOFT)

#### 5.1.4.2. Datos del Presupuesto.

Muestran los datos del Proyecto, como la Descripción, Cliente o Dueño del Proyecto, Ubicación Geográfica del Proyecto, fecha, Moneda Principal del Proyecto, etc. (SISTEMA 10, MICROSOFT)

#### **5.1.4.3. Árbol.**

Muestran desplegables donde se encuentran Los Proyectos que se están Presupuestando disgregados en sus diferentes Sub Presupuestos que conforman la misma, así mismo las papeleras de reciclaje, las opciones de archivos a fines. (SISTEMA 10, MICROSOFT)

#### **5.1.4.4. Acceso directo al Escenario.**

Muestra las opciones en las cuales se pueden acceder a los escenarios del Presupuesto que compondrán a la misma como Datos generales, Hoja del Presupuesto, diseño del pie de Presupuesto, gastos generales, fórmula Polinómica, precios, recursos etc. (SISTEMA 10, MICROSOFT)

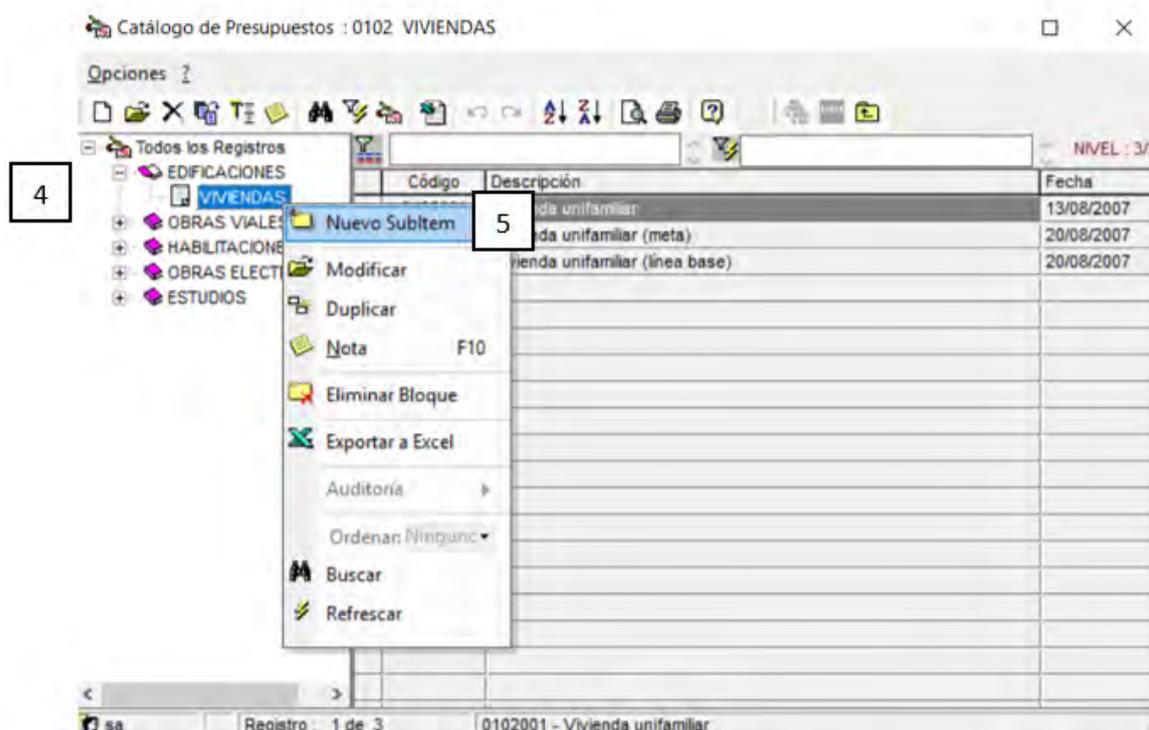
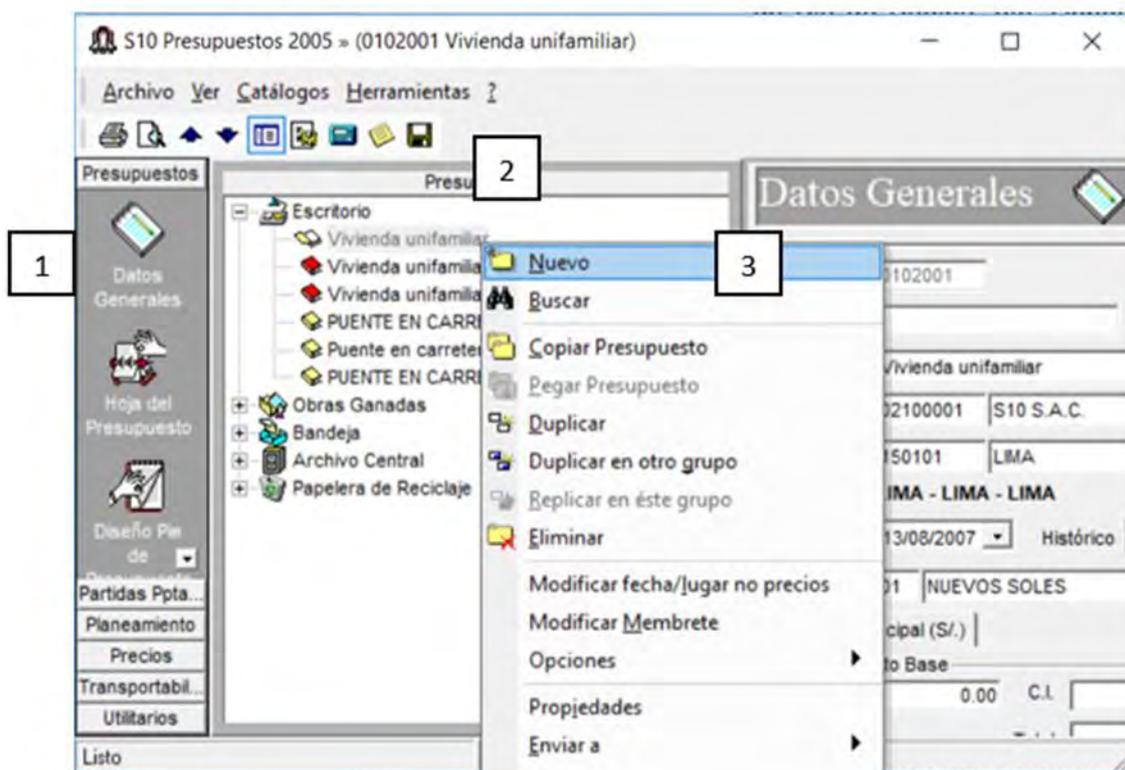
#### **5.1.4.5. Escenario.**

Parte del Programa donde se realizará la introducción de datos, empezando con Datos Generales, Partidas, Metrados, Diseño de Pie de Página, etc. Donde se realizarán todas las acciones para la elaboración y Procesamiento de datos para el Presupuesto. (SISTEMA 10, MICROSOFT).

### ***5.1.5. Creación de un Presupuesto en S10.***

#### **5.1.5.1. Ingreso de Datos Generales.**

Primero se hará uso de la opción de Datos generales que está en los accesos directos al escenario, luego seleccionar uno de los presupuestos que se encuentra en el Árbol de Presupuesto darle click derecho y seleccionar la opción de nuevo, seguidamente seleccionar el apartado de del árbol de la nueva ventana emergente la opción de Vivienda darle click derecho y seleccionar nuevo, seguidamente proceder a ingresar los datos que nos da la nueva ventana emergente. (CIVILGEEKS.COM Ingenieria y Construcción, 2006)



Introducir los datos correspondientes luego Click en adicionar.

The screenshot shows a software window titled "Presupuestos" with a close button (X) in the top right corner. The window contains the following fields and controls:

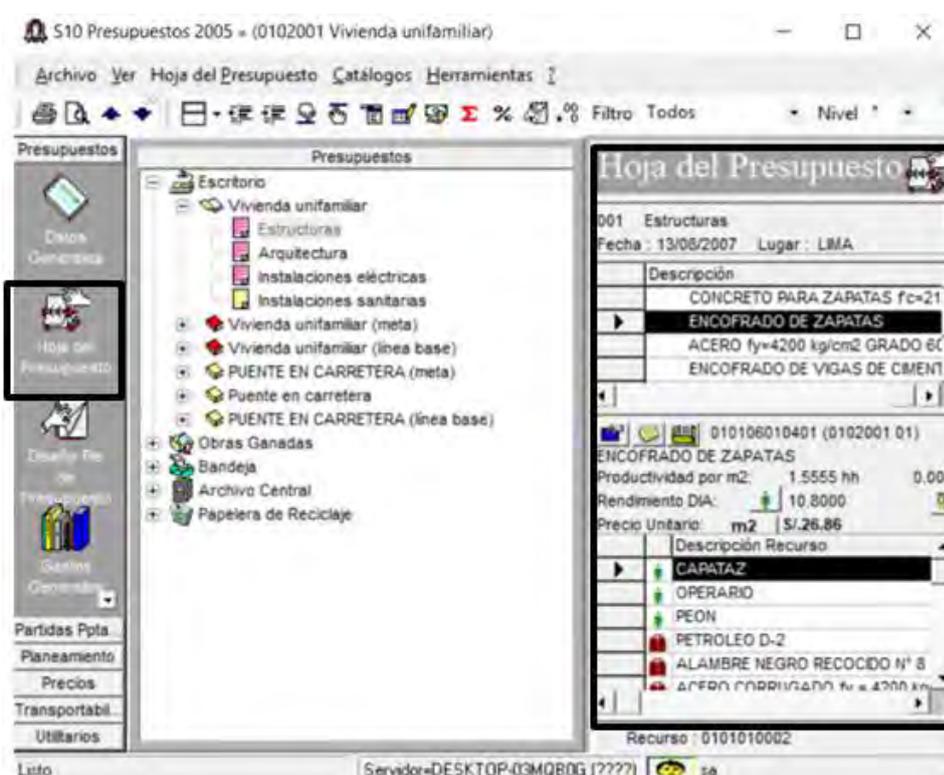
- Código:** 0102 004
- Datos adicionales:** A text field with a magnifying glass icon.
- Alternativo:** A text field.
- Descripción:** A large text area.
- Cliente:** A text field with a selection icon (three people) and a dropdown arrow.
- Ubicación Geográfica:** A text field with a selection icon (three people) and a dropdown arrow.
- Fecha:** 12/11/2018 (dropdown menu)
- Plazo:** 0 días
- Jornada Diaria:** 8
- Doble moneda:**
- Moneda Base:** 01 NUEVOS SOLES (dropdown menu)
- Presupuesto Base:**
  - C.D.: 0
  - C.I.: 0
  - Total: 0
- Presupuesto Oferta:**
  - C.D.: 0
  - C.I.: 0
  - Total: 0

At the bottom of the window are two buttons: "Agregar" and "Cancelar".

También el Programa tiene una serie de datos Predeterminadas de Cliente, en caso de que no se encuentre dicho cliente entonces se puede optar a crear uno nuevo, de ese modo se añadirá dicho cliente a la base de datos del Programa.

#### 5.1.5.2. Hoja del Presupuesto.

Seleccionamos la opción de acceso directo el de Hoja del Presupuesto entorno que cambiara en nuestro escenario, donde se introducirán todos los Títulos, Sub Títulos, Partidas, Metrados, y se realizará el Análisis de Costos Unitarios, de este modo Proceder al procesamiento de datos introducidos y el cálculo del Costo Directo.



En el escenario nos brinda la información tanto de los Títulos, Sub Títulos, Partidas, Metrados, y Análisis de Costos Unitarios por Partida, donde se introducirán los datos pertinentes para su procesamiento. (MEDINA ABANTO)

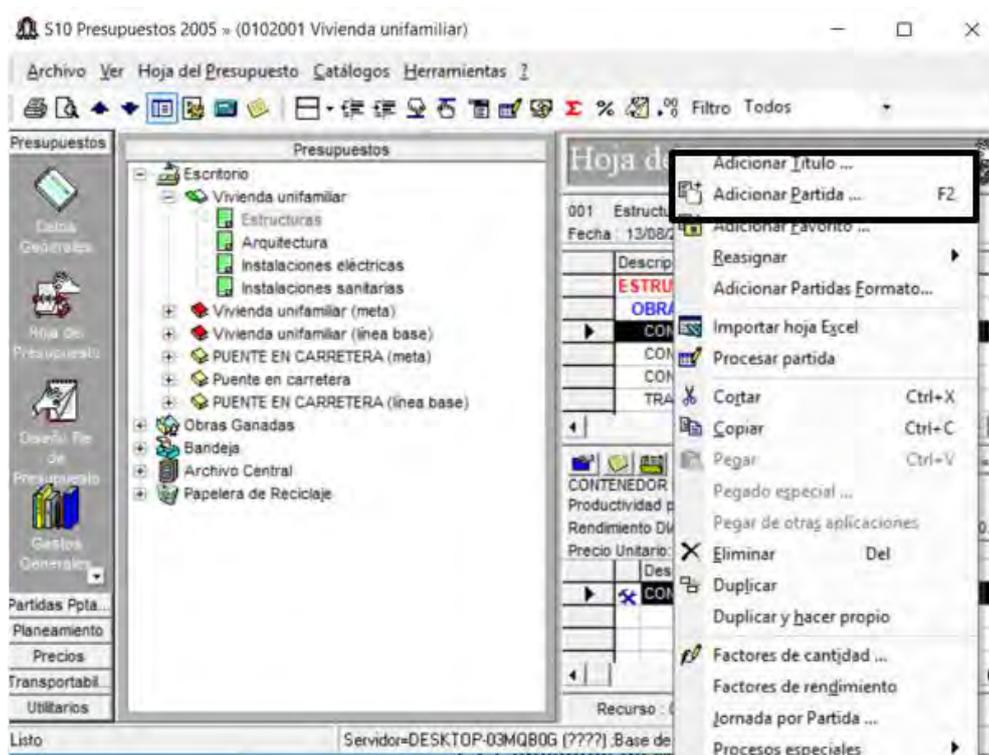
### 5.1.5.3. Títulos, Sub Títulos, Partidas, Sub Partidas.

Conforman parte esencial del cuerpo del Presupuesto, puesto que nos permitirán trabajar con una secuencia ordenada el Presupuesto, los cuales serán introducidas en la hoja del Presupuesto de modo que tengan una secuencia de agrupamiento de la siguiente forma: títulos agrupan toda una serie de sub títulos y partidas, sub títulos agrupan una serie de partidas, formándose de este modo una secuencia ordenada para dar a conocer un Presupuesto esquematizado.

La creación del Título y Sub Título es similar, se inicia dando click derecho en el escenario, luego seleccionar adicionar Título, saldrá una ventana emergente donde se

seleccionará un Sub Presupuesto y dará Click derecho y seleccionar nuevo luego dar el nombre del título y se adicionará.

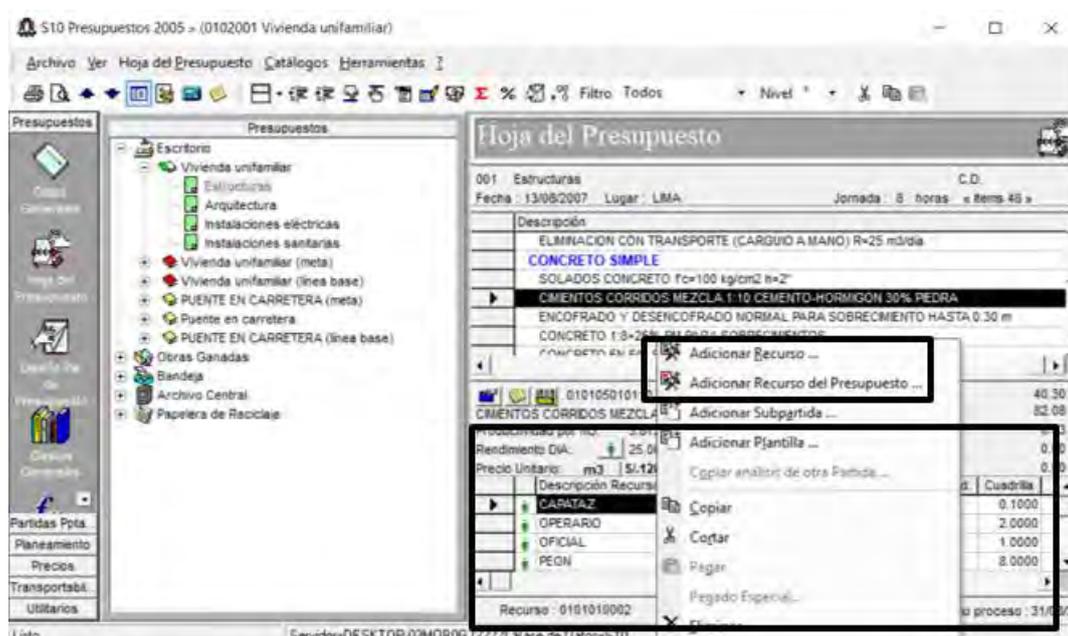
La creación de las Partidas y Sub Partidas es de manera similar, se inicia dando Click derecho en el escenario, luego seleccionar adicionar partida, el Programa tiene una base de datos predeterminada de partidas, en caso de que no exista la partida que se desea introducir se procede a crear una nueva partida, siguiendo el mismo esquema en la ventana emergente, y seguidamente se adicionara a la base de datos y al Presupuesto en elaboración. (MEDINA ABANTO)



#### 5.1.5.4. Análisis de Costos Unitarios.

Parte fundamental de cada Partida o Sub Partida, que disgrega todos los componentes que son necesarios para el cálculo del costo de la partida teniendo en cuenta una unidad de metrado de esta, como son mano de obra, materiales, equipos y sub partidas; para elaborar

un análisis de costos unitarios se procede a seleccionar la Hoja del Presupuesto, luego el Sub Presupuesto, seguidamente seleccionamos la Partida o Sub Partida; en este punto el Programa tiene una base de datos con Partidas con sus respectivos análisis de Precios Unitarios, en caso que haya que agregar o quitar algún insumo hacer click derecho en el escenario donde se requiere hacer la acción, en otros casos cuando la Partida o Sub Partida tenga el escenario de análisis de costos unitarios en blanco realizar la acción anteriormente descrita y empezar con la adición de los materiales, mano de obra, maquinaria o alguna Sub Partida del que dependa el precio unitario. (MEDINA ABANTO)



Para adicionar el recurso, en una partida, tener en cuenta el tipo de ejecución de la obra, en caso de que sea por administración directa, dejar el check activado, lo que indica que el pie de presupuesto omitirá la adición del IGV en su diseño y cada recurso se introduce con IGV incluido, en el caso de que sea una obra por contrata se quita el Check del recuadro y se introduce cada recurso sin considerar el IGV, ya que este se adicionara en el diseño del pie del Presupuesto.

Recurso

Código: 0204120001    0005    Código alternativo:

Descripción: CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"

Descripción Alternativa:

Unidad: 038    kg

I.G.V.

Índice Unificado: 02    ACERO DE CONSTRUCCION LISO

Especificaciones:

Clasificación:

Tiempo típico de atención: 0    Compra Mínima: 0

Código de Barras:    Código Costos - S10:

**General**    Contable    Activos

Detalle recurso    Equivalentes    Dimensiones

Propiedades

Modificar    Cancelar

#### 5.1.5.5. Partidas Estimadas.

Conocidas como Globales, son aquellas que no dependen de un análisis de Costos Unitarios para determinar el Precio de la misma por una unidad de metrado, puesto que poseen Precios Globales. Las mismas que para su procesamiento se registran como un porcentaje del Precio Unitario. (MEDINA ABANTO)

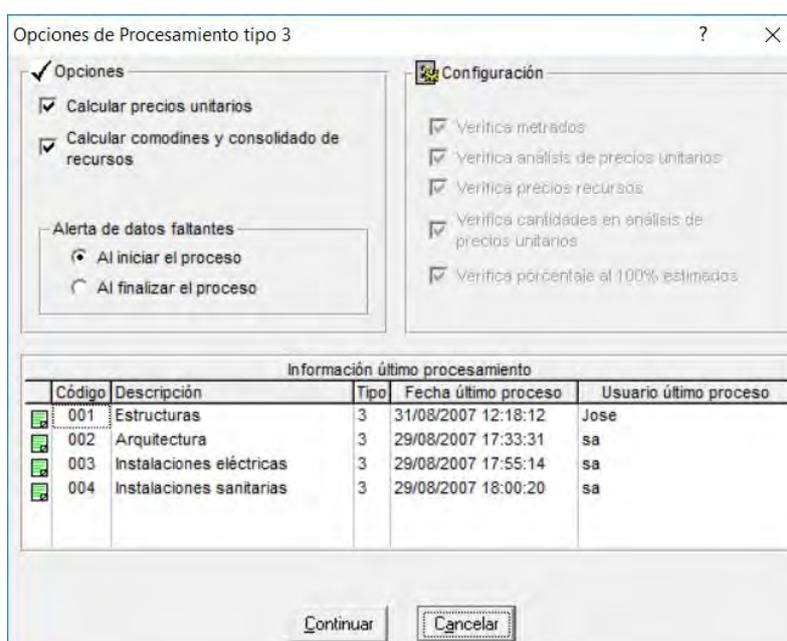
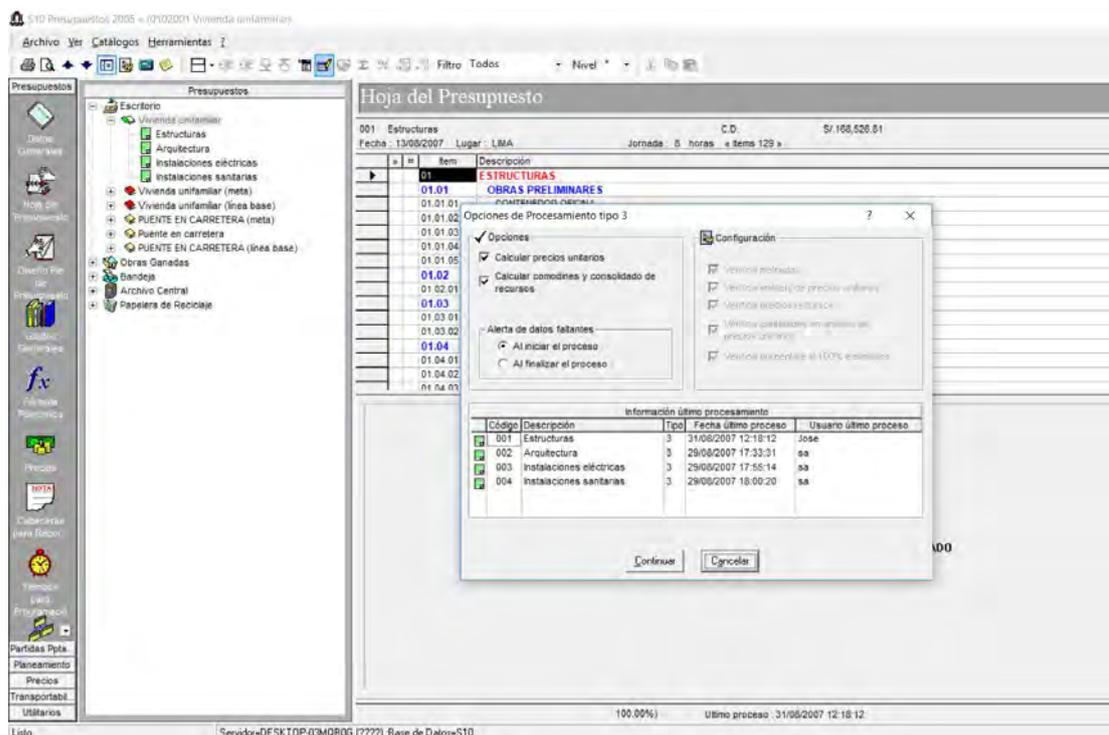
#### 5.1.5.6. Índice Unificado.

Los Índices Unificados de Precios de la Construcción (IUPC), son indicadores económicos que muestran la fluctuación promedio de precios, que experimentan en el mercado el conjunto de elementos que intervienen en el costo de las obras de construcción civil, sirven para la conformación de la fórmula polinómica; cada recurso tiene un Índice Unificado asignado a la misma para de este modo poder conformar los monomios de la Fórmula Polinómica para su posterior reajuste.

Estos índices unificados son obtenidos del Boletín Anual Indicadores de Precios de la Economía del INEI, el mismo que se actualiza anualmente.

### 5.1.6. Procesamiento del Presupuesto.

Operación mediante el cual el programa procede a calcular el Presupuesto con los datos introducidos, los cuales obtendremos los costos por metrado, el costo directo total, y verifica que los datos hayan sido introducidos de la manera correcta, los análisis de costos unitarios, insumos, metrados, etc. (CIVILGEEKS.COM Ingeniería y Construcción, 2006)



The screenshot displays a software window titled 'Procesamiento del Presupuesto'. It is divided into three main sections: 'ESTADISTICAS', 'ITEMS', and 'COSTOS'. The 'ESTADISTICAS' section shows a table with columns for 'Faltantes' and 'Verificados'. The 'ITEMS' section shows a table with a 'Total' column. The 'COSTOS' section shows a table with a 'Monto S/.' column. At the bottom, there are timestamps for the start and end of calculations, and buttons for 'Imprimir' and 'Cerrar'.

ESTADISTICAS	
	Verificados
ITEMS	48
METRADOS	36
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	36
PRECIOS	36
RECURSOS CON CANTIDAD CERO	0
SUBPARTIDAS CON CANTIDAD CERO	0

ITEMS	
	Total
PARTIDAS	36
FORMATOS	0
TITULOS Y SUBTITULOS	12

COSTOS	
	Monto S/.
COSTO DIRECTO	168,526.81
COSTO INDIRECTO	77,200.50
TOTAL	245,727.31
MANO DE OBRA	70,550.88
MATERIALES	76,834.01
EQUIPOS	21,142.53
SUBCONTRATOS	0.00

Inicio: 18:55:43  
Fin cálculo precios unitarios: 18:55:44  
Fin generación de consolidado: 18:55:44

Imprimir Cerrar

### 5.1.7. Diseño del Pie de Presupuesto.

Está compuesta por los gastos generales, utilidades, impuesto, y el costo total, etc

Está ubicada en la parte inferior del Presupuesto, nos permite realizar cálculos a partir del Costo Directo, los mismos que se modificaran según se modifique el Costo Directo. (MEDINA ABANTO)

Antes de realizar el Pie de Presupuesto, se debe de verificar si los modos de ejecución serán de Administración Directa o si será por Contrata, puesto que si el Presupuesto es de Administración Directa el IGV se omite en la formulación del pie del Presupuesto, ya que los insumos para este tipo de ejecución se introducen con IGV incluido, en el caso de que el Proyecto sea por Contrata, los insumos se introducen sin incluir el IGV, ya que este se incluye en el pie del Presupuesto.

Diseño Pie de Presupuesto					
Variables Obligatorias : COSTO DIRECTO=nDirecto TOTAL_PRESUPUESTO=P_T					
Variables Auxiliares: Mano de obra=C_J Materiales=C_M Equipos=C_E Subcontratos=C_S Gastos generales=GGP					
<input checked="" type="checkbox"/> Diseño para todos los Subpresupuestos GGP= 19.9016					
N° Linea	Descripción	Variable	Macro	Omitir Polinómica	
01	Costo directo	nDirecto	nDirecto	<input type="checkbox"/>	
02	GASTOS GENERALES	GG	nDirecto*ggp	<input type="checkbox"/>	
03	UTILIDAD 10%	UTI	nDirecto*0.10	<input type="checkbox"/>	
04			-----	<input type="checkbox"/>	
05	SUBTOTAL	ST	nDirecto+GG+UTI	<input type="checkbox"/>	
06	IMPUESTO (IGV) 18%	IGV	ST*0.18	<input checked="" type="checkbox"/>	
07			=====	<input type="checkbox"/>	
08	TOTAL PRESUPUESTO	P_T	ST+IGV	<input type="checkbox"/>	
*					

### 5.1.7.1. Gastos Generales.

Determina los costos a considerar para optar con el desarrollo de los Gastos Generales, teniendo en cuenta los diferentes aspectos que esta amerita como lo Gastos generales fijos, variables; como residente de obra, supervisor de obra, asistentes administrativo y técnico, etc. (MEDINA ABANTO)

Código	Descripción	Valorizado
01	PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR	37,080.00
02	PERSONAL TECNICO	19,440.00
03	ALGUILER DE EQUIPO MENOR	15,000.00

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Partp.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
01003	Residente principal	mes	1.00	100.00	6.00	3,000.00	18,000.00
01006	Administrador de Obra	mes	1.00	100.00	6.00	1,500.00	9,000.00
01010	Tareador	mes	1.00	100.00	6.00	840.00	5,040.00
01011	Asistente de calidad	mes	1.00	100.00	6.00	840.00	5,040.00

### 5.1.8. Fórmula Polinómica.

Procedimiento con el cual se obtendrán los valores de incremento o decremento de los costos que experimentan los Presupuestos de obra en el tiempo; la Fórmula Polinómica está compuesta por una serie de monomios. (MEDINA ABANTO)

Fuente: imagen extraída del libro de Medina Abanto.

Fórmula Polinómica				
001 Estructuras				
IU	Descripción	% Inicial	% Saldo	Agrupam
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.823	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	11.852	12.675	+02
04	AGREGADO FINO	0.006	0.006	
05	AGREGADO GRUESO	2.136	2.136	
17	BLOQUE Y LADRILLO	3.359	3.359	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	10.239	10.239	
30	DOLAR MAS COSTO DE CAMBIO ASO USA	0.030	0.030	
37	HERRAMIENTAS Y EQUIPO	0.437	0.437	
38	HORMIGON	1.247	1.247	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	23.035	23.035	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	1.027	1.027	
47	MANO DE OBRA	31.354	31.354	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	10.868	10.868	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	3.562	3.562	
54	PINTURA LATEX	0.025	0.025	

Fórmula Polinómica				
001 Estructuras				
Monomio	Factor	%	Símbolo	IU Descripción IU
1	0.313	100.000	M	47 MANO DE OBRA
2	0.102	100.000	C	21 CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.078	43.590		17 BLOQUE Y LADRILLO
3	0.078	56.410	AB	05 AGREGADO GRUESO
4	0.127	100.000	A	03 ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
5	0.149	100.000	M	48 MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
6	0.231	100.000	I	39 INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0301001 VIVIENDA UNIFAMILIAR  
 Subpresupuesto 001 Estructuras  
 Fecha Presupuesto 03/07/2003  
 Moneda NUEVOS SOLES  
 Ubicación Geográfica 150101 LIMA - LIMA - LIMA  
 $K = 0.313*(Mr / Mo) + 0.102*(Cr / Co) + 0.078*(ABr / ABo) + 0.127*(Ar / Ao) + 0.149*(MQR / MQo) + 0.231*(Ir / Io)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.313	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.102	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.078	56.410	AB	05	AGREGADO GRUESO
		43.590		17	BLOQUE Y LADRILLO
4	0.127	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
5	0.149	100.000	MQ	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
6	0.231	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

### 5.1.9. Funciones Especiales del Software S10

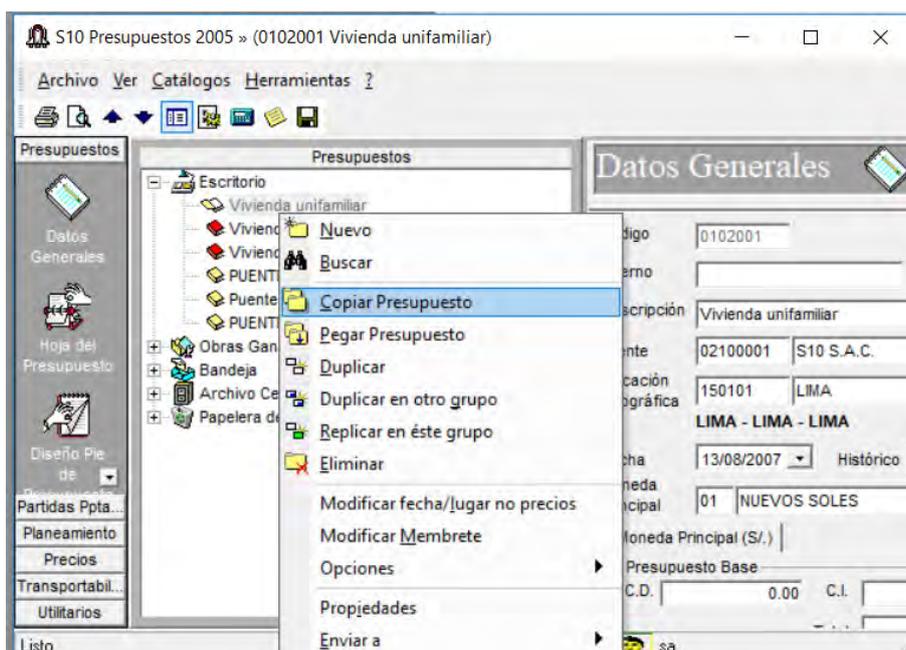
#### 5.1.9.1. Eliminar Presupuesto.

Para eliminar un Presupuesto se ejecuta desde el escenario de Datos Generales, seleccionar el Presupuesto que se desea eliminar y se procede a eliminar el Presupuesto seleccionado. (CIVILGEEKS.COM Ingeniería y Construcción, 2006)

#### 5.1.9.2. Copiar Presupuesto.

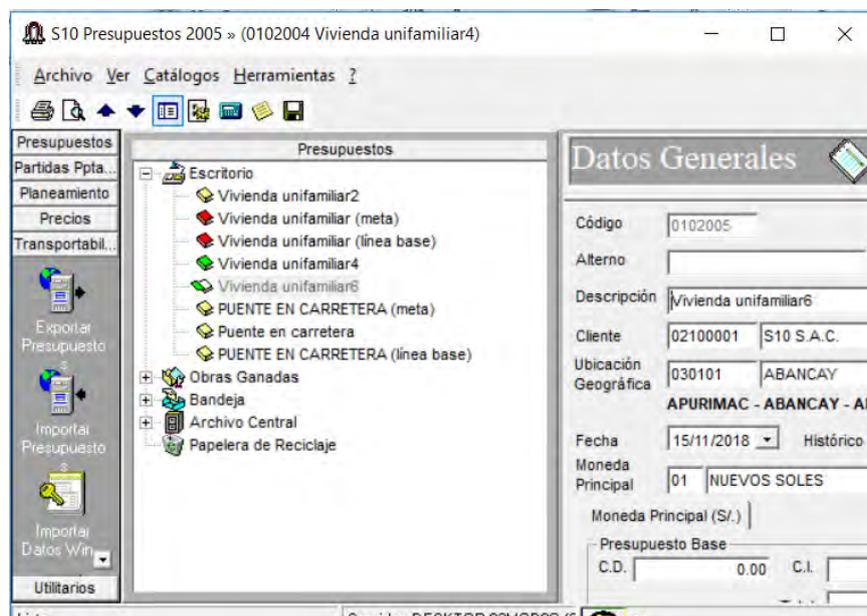
Se puede ejecutar este proceso de dos maneras.

- a) Copiar un presupuesto, cambiando fecha y lugar de ubicación, con lo que el presupuesto no tomará los precios de los insumos originales.
- b) Copiar un presupuesto, sin cambiando fecha y lugar de ubicación, con lo que el presupuesto tomará los precios de los insumos originales. (CIVILGEEKS.COM Ingeniería y Construcción, 2006)



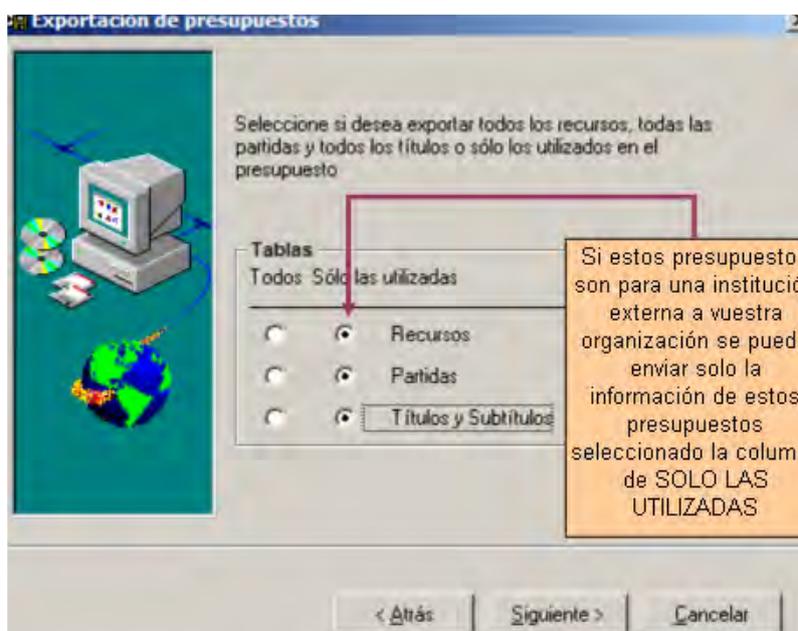
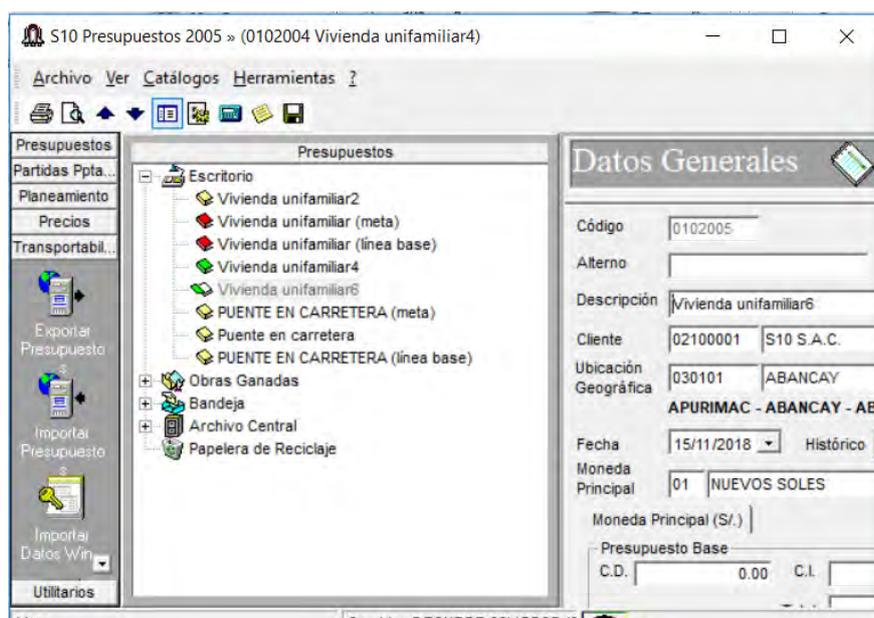
### 5.1.9.3. Importación de Presupuestos.

Se ingresa por el acceso directo a Importar Presupuesto.



### 5.1.9.4. Exportación de Presupuesto.

Entramos por el menú de transportabilidad y seleccionar la opción Exportar Presupuesto. (CIVILGEEKS.COM Ingeniería y Construcción, 2006)



### 5.1.10. Programación de Obra.

El programa S10 como tal no tiene la opción de programación de Obra por ese hecho, se apoya de un Programa externo como MS Project para poder realizar dicha Programación de Obra.

Sin embargo, se puede determinar los tiempos que necesitaremos para relizar las diferentes partidas, todo ello en la opción Tiempos.

Descripción Partida	Unit	Metros	Rendimiento unitario (Ru)	Tiempo unitario (Tiempo/Ru)	Factor multiplicidad (F)
<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>					
<b>OFICINAS</b>					
OFICINA RESIDENTE DE OBRA	m2	0.00	12.0000	0.00	1.00
OFICINA ADMINISTRADOR DE OBRA	m2	0.00	12.0000	0.00	1.00
OFICINA SUPERVISION DE OBRA	m2	0.00	12.0000	0.00	1.00
<b>ALMACENES</b>					
ALMACEN DE OBRA	m2	0.00	12.0000	0.00	1.00
<b>CASAS DE GUARDIANIA</b>					
CASETA DE GUARDIANIA	m2	0.00	12.0000	0.00	1.00
<b>SEÑALES DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN</b>					
LETRINAS INSTALADAS EN OBRA	und	0.00	0.0000	0.00	1.00
<b>REDES PROVISIONALES</b>					
CERCO CON ARILLERA ALTURA 1.80 0 m	m	0.00	300.0000	0.00	1.00
<b>CARTILES DE OBRA</b>					
CARTILES DE IDENTIFICACION DE OBRA	und	0.00	3.0000	0.00	1.00
<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>					
INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	gb	0.00	0.0000	0.00	1.00
INSTALACION PROVISIONAL DE DESAGUE	gb	0.00	0.0000	0.00	1.00
INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA	gb	0.00	0.0000	0.00	1.00
<b>DEMOLICIONES</b>					
<b>DEMOLICION DE EDIFICACION EXISTENTES</b>					
DEMOLICION DE EDIFICACION EXISTENTE	gb	0.00	0.0000	0.00	1.00
<b>ELIMINACION DE DESMONTAJES</b>					
ELIMINACION DE DESMONTAJE PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES	m3	0.00	300.0000	0.00	1.00
<b>MOVILIZACION Y DESEMBAQUE</b>					
MOVILIZACION Y DESEMBAQUE	und	0.00	0.0000	0.00	1.00

## 5.2. Manual de Manejo del Programa Delphin Express

### 5.2.1. Inicio y Navegación del Programa

#### 5.2.1.1. Inicio de Programa.

Para dar inicio del Programa se abre desde el escritorio por el acceso directo o en el buscador de Windows digitando el nombre del Programa en este caso Delphin Express, una vez abierto el programa, se visualiza 4 rutas de acceso, la elaboración del Proyecto, la Programación y Control del Proyecto, los enlaces a Programas de Microsoft office, y al diseñador de informes.



Seguidamente después de seleccionar uno de los apartados, en este caso elaboración de Proyectos, aparece un recuadro pidiendo ciertos datos como el usuario y la contraseña (este paso es para todos los apartados a donde se desea acceder), las cuales por defecto son:

**Usuario:** Administrador.

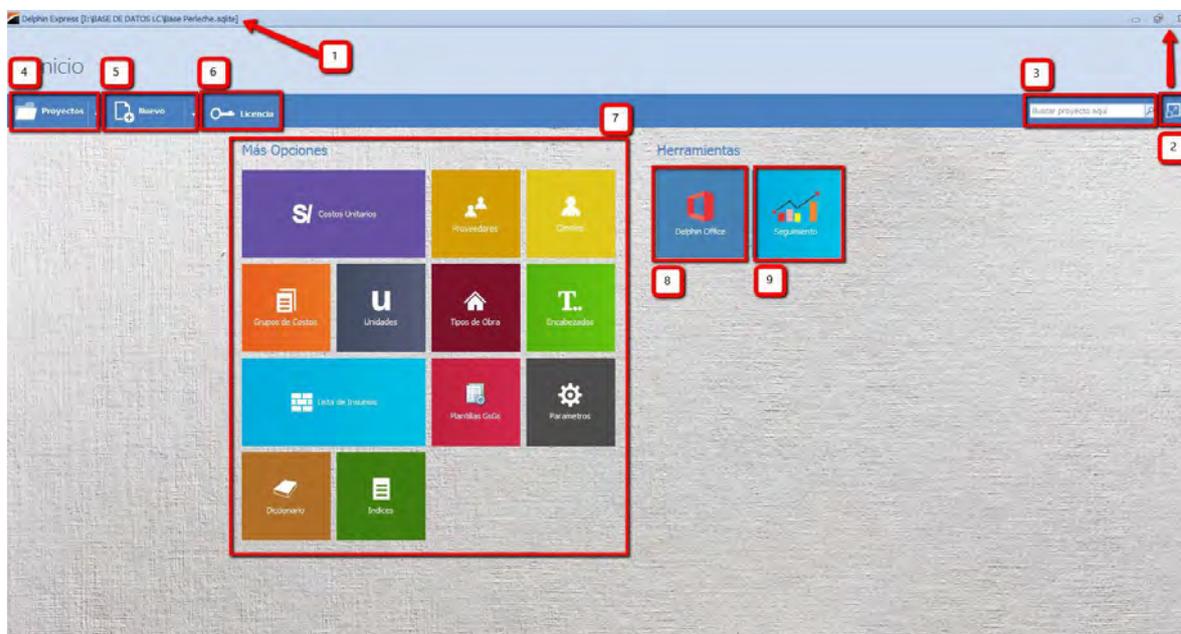
**Contraseña:**1234

Así mismo si se desea cambiar del usuario y la contraseña solamente hay que iniciar el Programa introducir lo antes mencionado, de ahí entrar en el menú “base de datos” y entrar en “nuevo usuario” (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)



### 5.2.1.2. Navegación del Programa.

Seguido del inicio del programa, previo a la apertura de algún Proyecto o creación del mismo, tendremos acceso a la visualización de la siguiente presentación.

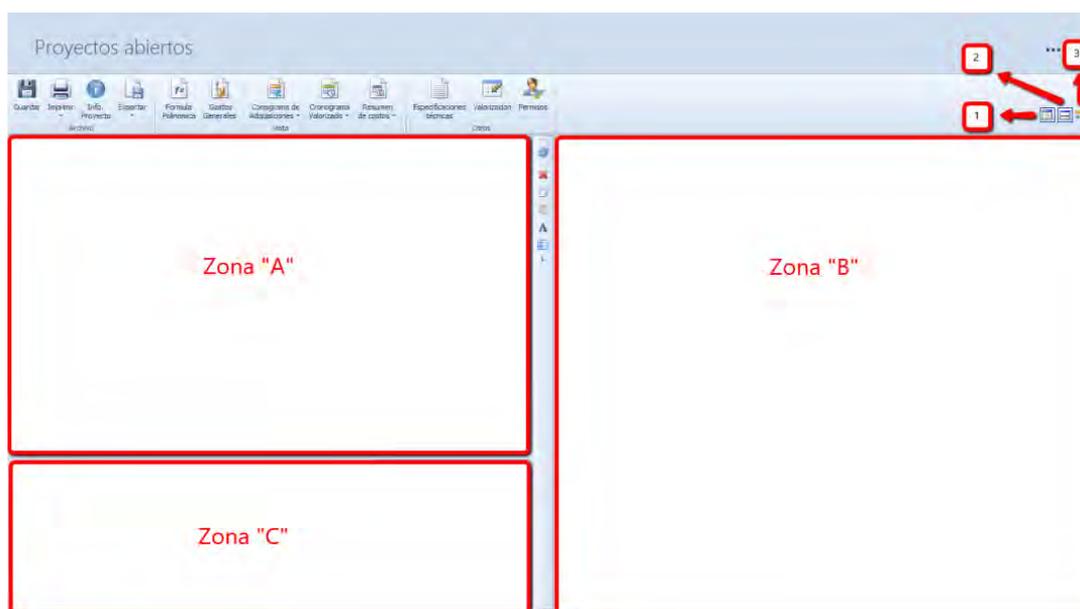


Donde se pueden visualizar los apartados que presenta el Programa para su manejo, las cuales debemos tener en cuenta:

- 1) Ruta y nombre de la base de datos que se está trabajando.
- 2) Cambia el formato, para que este pueda maximizarse, minimizarse y cerrar.
- 3) Búsqueda rápida de proyectos, simplemente introduciendo el nombre en el recuadro de búsqueda, la misma que se filtrará.
- 4) Visualizador de todos los proyectos y plantillas de la base de datos.
- 5) Opción para crear nuevos proyectos, importar proyectos de formatos como el S10, y también otros utilitarios como diseño de mezclas, conversor de unidades, cálculo de ladrillos en muros, etc.
- 6) Visualizar la vigencia de la licencia.

- 7) Opciones complementarias de elaboración de proyectos, como costos unitarios, unitarios, unidades, etc.

Después de abrir un Proyecto, sea nuevo o un proyecto existente, se apertura a la siguiente ventana de navegación donde podremos visualizar lo siguiente:



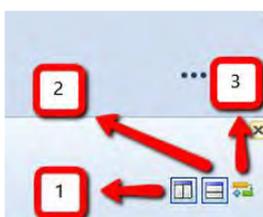
Primero notamos que hay un apartado, el cual nos permite manipular la ventana para de este modo trabajar de manera más cómoda, la cual es el manipulador de ventanas. (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

**Manipulador de Ventanas.** – Mediante los iconos mostrados en la siguiente figura, tendremos las opciones

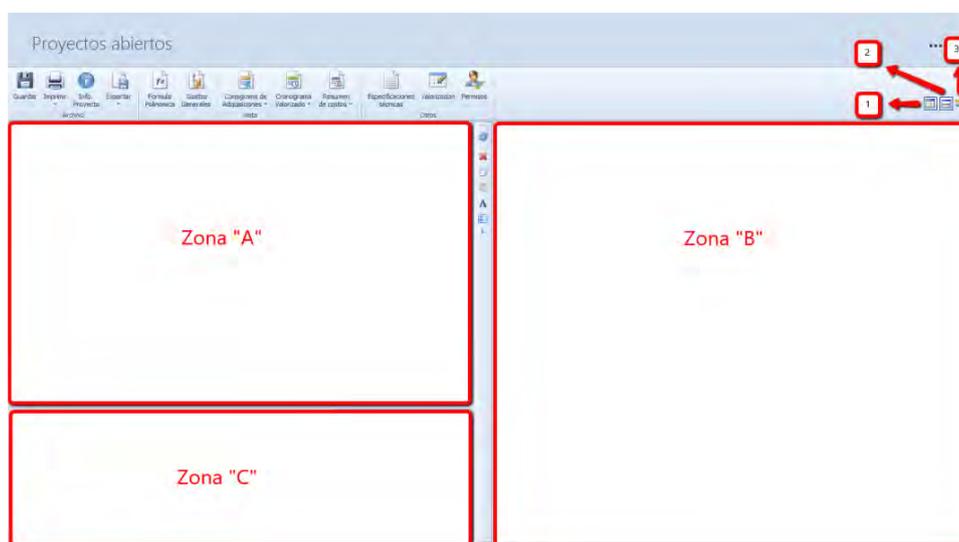
- 1) Opción para que la ventana de trabajo tenga dos sub ventanas y también de eliminar ventanas emergentes colocando un marcador vertical dividiendo en 2 partes la ventana de trabajo, en una se puede visualizar las partidas en la otra los insumos, análisis de costos unitarios, etc.

- 2) Opción para que la ventana de trabajo se divida en 2 ventanas colocando un marcador horizontal, dividiendo en 2 partes la ventana de trabajo, como en la anterior opción se pueden visualizar paneles de trabajo para realizar el presupuesto.
- 3) Opción donde se visualiza el cronograma o programación del Proyecto.

**Nota:** Al aplicar las dos opciones (1, 2), se pueden visualizar 3 ventanas en las cuales se pueden trabajar de mejor manera y en conjunto 3 opciones, como partidas, insumos, análisis de costos unitarios al mismo tiempo.



En la ventana de trabajo contemplamos 3 sub-ventanas las cuales son denotadas para su estudio con zona A, zona B, zona C.



**Zona A:** Zona donde se visualizan los contextos generales, ingreso y edición de datos, partidas, sub títulos y títulos.

**Zona B:** Zona donde se visualizan la lista de insumos la cual es visualizada de acuerdo al análisis de costos unitarios, así mismo como de cualquier partida, sub partida y editar los insumos; del mismo modo también se pueden visualizar el análisis de los costos unitarios y editar el mismo, teniendo en cuenta todos sus aspectos como rendimiento, mano de obra, materiales, equipos, sub contratos, etc. Y también editar la base de datos; se puede editar las especificaciones técnicas así asignando de manera directa y precisa la numeración correspondiente en un formato Word, también se puede elaborar la ficha de metrados dando una plantilla predeterminada para todas las partidas, incluyendo una plantilla para el metrado de acero; programación de obras, donde se elabora la programación, control en tiempo real de la obra, y de ese modo la edición de la misma así alternando con los insumos y costos unitarios, así generando diagramas y calendarios.

**Zona C:** La zona C, consta de 2 sub ventanas en las cuales se pueden visualizar lo siguientes:

Tipo de costo	%Partic.	Subtotal
MANO DE OBRA	35.36%	3,688,093.64
MATERIALES	47.98%	5,004,096.17
EQUIPO	16.56%	1,727,059.64
SUB-CONTRATOS	0.09%	9,600.00
Total	100.00%	10,428,849.44

Resumen de costos del proyecto			C.R.
Costo Directo		10,428,849.44	1.00
Gastos Generales	18.07%	1,884,183.16	0.18
Utilidad	13.00%	1,355,750.43	0.13
Parcial		13,668,783.03	1.31
I.G.V.	18.00%	2,460,380.95	0.24
Otros impuestos	0.00%	0.00	0.00
Total		16,129,163.98	1.55

Parte A; donde se visualizan las incidencias de cada componente general, como son mano de obra, materiales, equipo, sub contratos y otros

Parte B; se visualizan un resumen de los gastos generales, costo directo, utilidad, I.G.V. y el total (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

## 5.2.2. *Elaboración de Proyecto*

### 5.2.2.1. Creación de Proyecto.

La creación de un Proyecto se puede realizar por diversas formas como son: Creación de Proyecto Nuevo, creación de un Proyecto a partir de uno ya existente y la creación de un Proyecto desde una plantilla, para lo cual tendremos que seguir ciertos pasos en concreto específicos para cada una de las formas de creación, primero nos ubicamos en la pestaña “Nuevo”, de la barra de menús:



El cual despliega las opciones de creación de un nuevo Proyecto según nuestras necesidades:

Donde indica que el Proyecto se puede elaborar desde un Proyecto Nuevo, Importación, Proyecto existente, Proyecto desde una Plantilla, Importar Presupuesto de SQL server, Nueva plantilla.



#### 1) **Creación de un Proyecto nuevo.** –

Para crear un Proyecto nuevo solo tendremos que dar click donde dice proyecto nuevo que aparece al ingresar al Programa después de la apertura de la misma, luego daremos paso al siguiente cuadro, donde se introducirán los datos generales del Proyecto, como; Nombre del proyecto, tipo de obra, propietario, duración, ubicación, etc.



Datos del Proyecto

**Nuevo proyecto**  
Description

Tipo de obra  
Edificaciones

Nombre del Proyecto:

Propietario: ddbexpress

Ubicación

Departament: AMAZONAS

Provincia: BAGUA

Distrito: ARAMANGO

Localidad: (Ninguno)

Duración

Fecha de elaboración: 10/03/2014 Inicio: 10/03/2014

Duración: 1 MESES Fin: 09/04/2014

Habilitar domingo como día de trabajo

Hecho por: Administrador

Departamento

AMAZONAS  
ANCASH  
APURIMAC  
AREQUIPA  
AYACUCHO  
CAJAMARCA  
CALLAO  
CUSCO  
HUANCAVELICA  
HUANUCO  
ICA  
JUNIN  
LA LIBERTAD

Departamento

Provincia

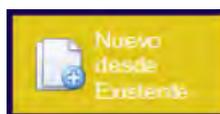
Distrito

Localidad

Aceptar Cerrar

## 2) Creación de un Proyecto desde uno ya existente.

Se pulsa en la opción nuevo desde uno ya existente:



El cual nos abrirá el siguiente cuadro, en el cual se elegirá el Proyecto existente el cual se tomará como la base de datos del nuevo Proyecto.

Administrador

**Seleccionar proyecto**  
Seleccione el proyecto o plantilla a partir del cual se copiará

Mejoramiento, Plan Maestro Agua Pota...  
Agua potable y alcantarillado

RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE  
 CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 EQUIPAMIENTO DE LAS UNIDADES DE ALMACENAMIENTO  
 TANQUES ELEVADOS  
 CASETAS DE BOMBEO - MURO PERIMETRICO  
 POZOS TUBULARES  
 IMPACTO AMBIENTAL

Aceptar Cerrar

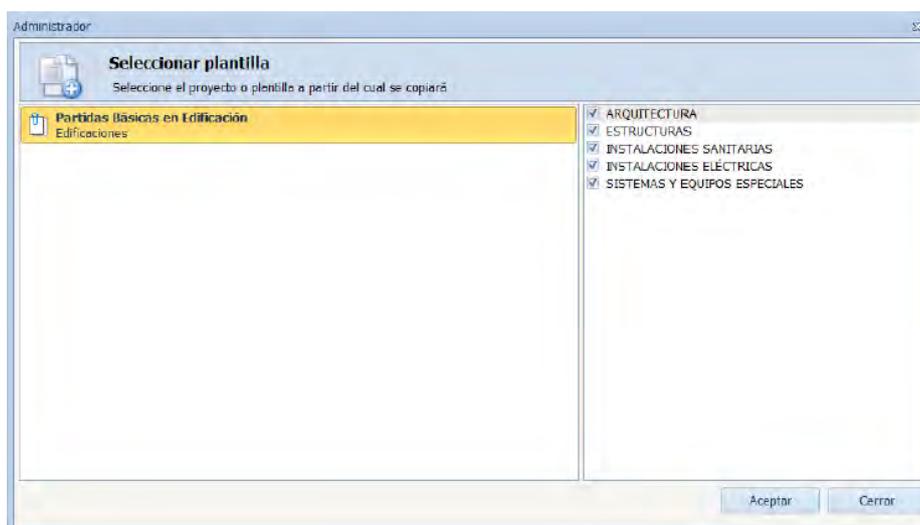
Luego hacer click en aceptar.

### 3) Creación de un Proyecto desde una plantilla.

Se pulsa en la opción nuevo desde plantilla:



del cual se podrá escoger la plantilla y sus presupuestos que la componen.



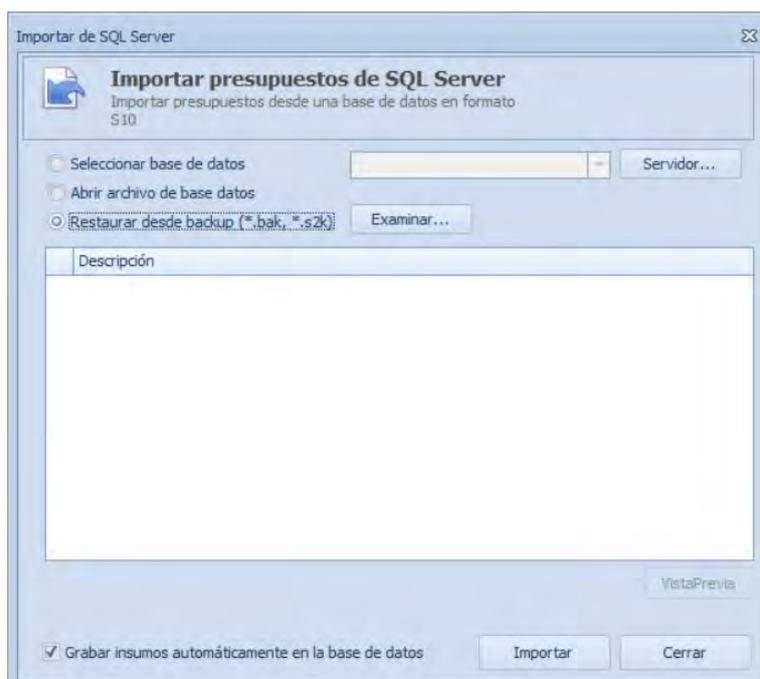
Y damos click en aceptar y continuar con la introducción de datos.

### 4) Creación de un Presupuesto desde la importación SQL server.

Se elige la opción que nos permitirá una importación de una base de datos SQL server en este caso de una base de datos creada en el Programa S10.



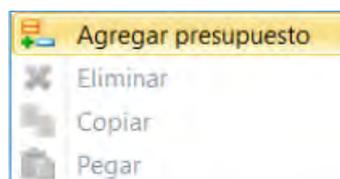
Mediante el cual accedemos a la siguiente ventana emergente, donde podremos elegir el Proyecto que deseamos importar para poder trabajar dicho Proyecto en Delphin Express.



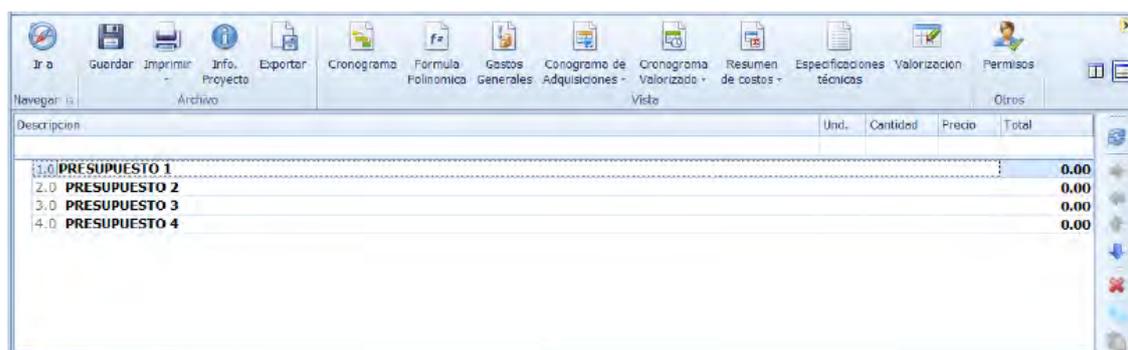
### 5.2.2.2. Creación de Títulos, Sub-Títulos y Partidas.

Para a creación de títulos y partidas, así como en los acápite posteriores se hará el uso de las 3 zonas especificadas líneas atrás, como son las Zona A, Zona B, Zona C; las mismas que ya fueron especificadas según su función en la elaboración del presupuesto del proyecto, de modo que, para la creación de los títulos, Sub-títulos y partidas se prosigue de la siguiente manera.

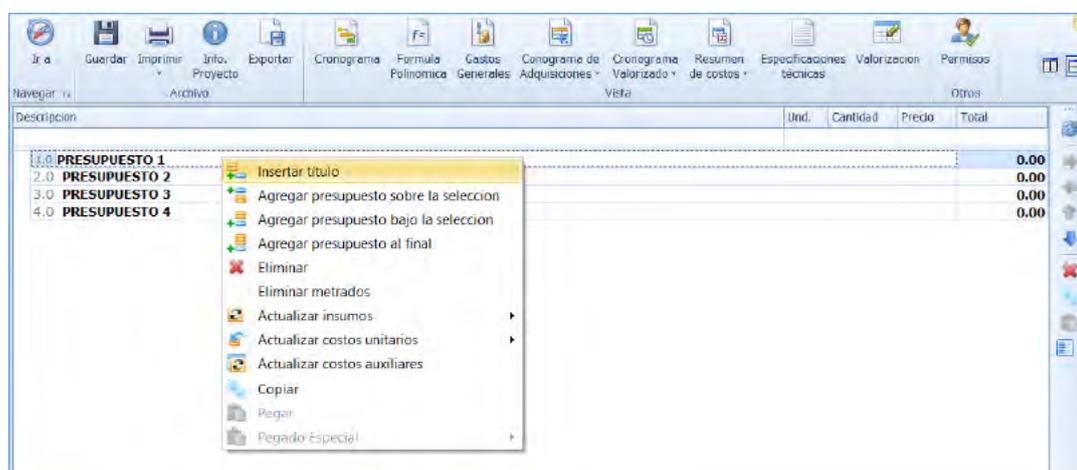
Para el presente caso se tendrá el uso exclusivo de la Zona A, donde se crearán los títulos y partidas mediando un click derecho en la zona en mención y seleccionar la opción agregar presupuesto como se muestra en la imagen.



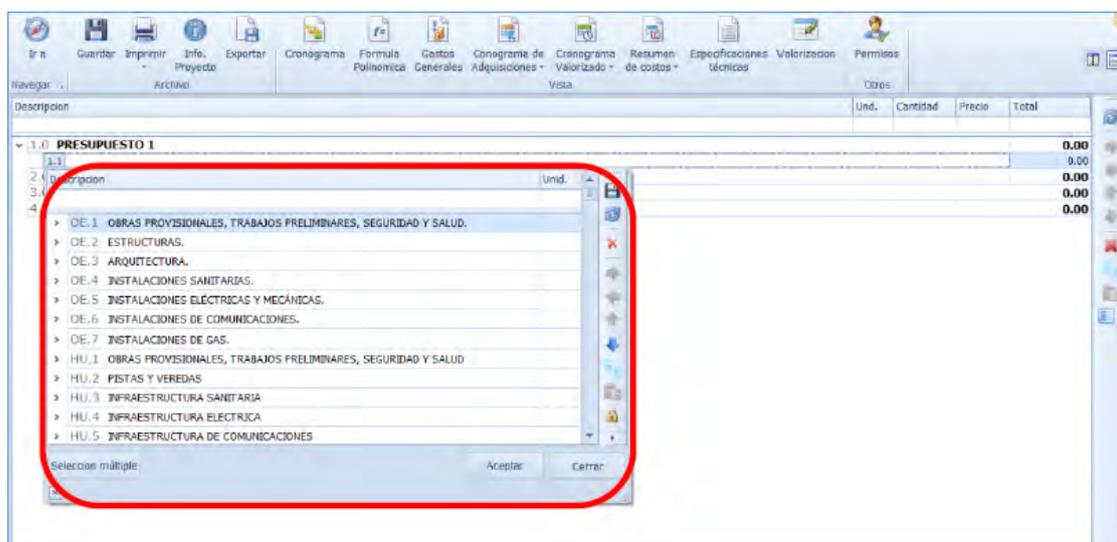
Los demás presupuestos se agregarán dando solo “enter dos veces”, y para poder editar el presupuesto presionar “F2” como se muestra en la imagen.



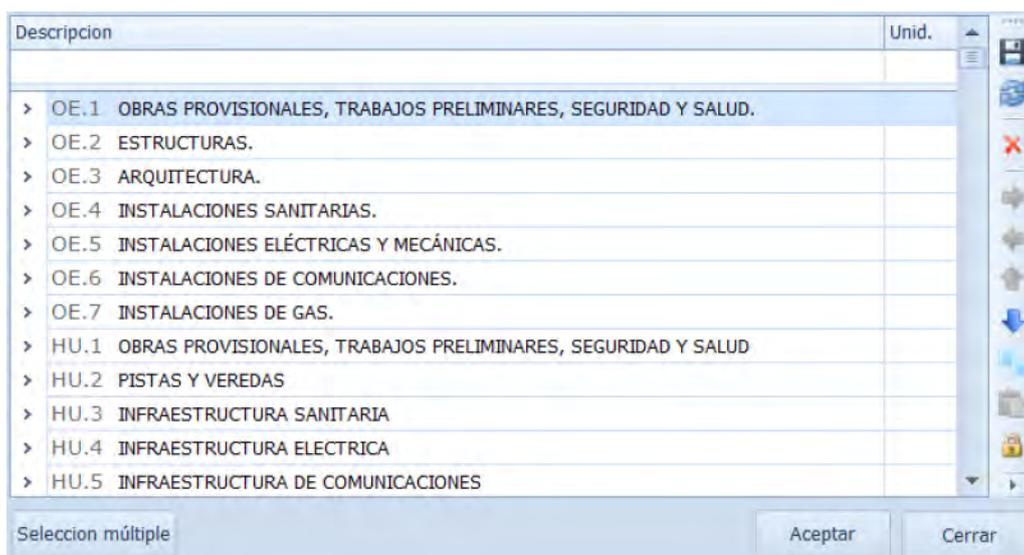
Y para agregar el título en el presupuesto específico donde se quiere crear dicho título, se realizará con tan solo hacer click derecho sobre el presupuesto en mención y seleccionar la opción “insertar título”



Luego ingresar las partidas que se necesitan, Delphin Express tiene una amplia gama de partidas las cuales se puede seleccionar y adicionar a la partida creada, las mismas que ya están pre-diseñadas como se muestra en la siguiente imagen.



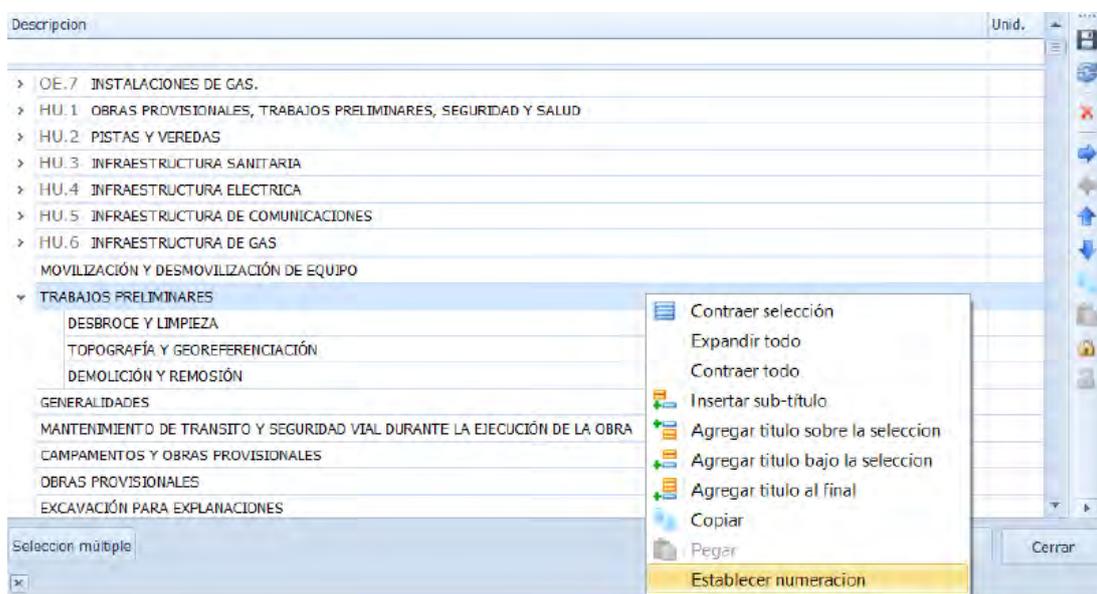
Y más detallado en la siguiente imagen donde se muestra la amplitud de la base de datos ya integrada en Delphin express.



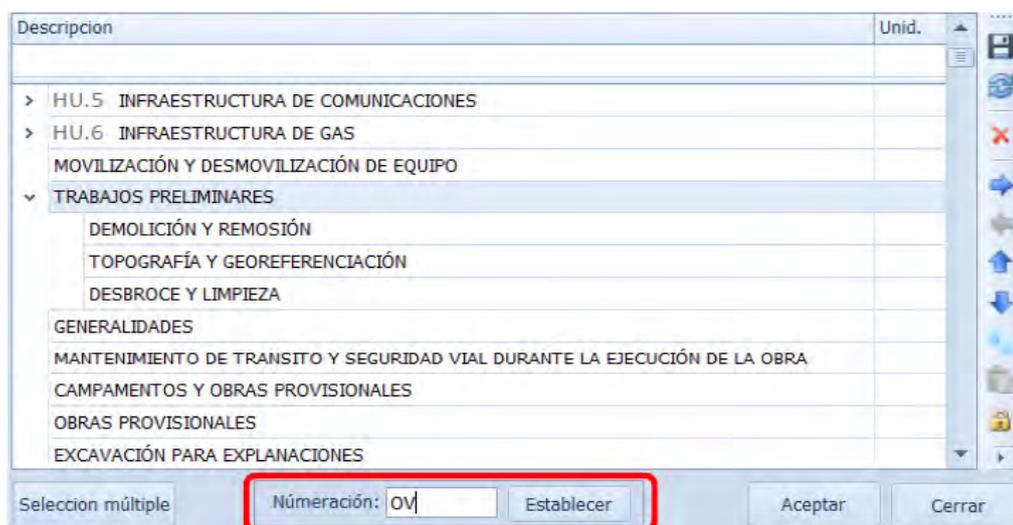
Al crear un grupo de partidas, y tener que darle numeración específica que concuerde con la secuencia de lo especificado; y también manipularlas y darles el orden que se merecen, (orden 1, orden 2, orden 3, orden 4), con las flechas mostradas en la siguiente imagen.



Al seguir el siguiente paso se colocará la secuencia numérica, haciendo un click derecho en el título y seguidamente seleccionando la opción “establecer numeración”



Al seleccionar la opción antes mencionada, entonces nos mostrará la siguiente ventana donde el cual tenemos que digitar los siguiente “OV”, para y luego click en establecer de este modo se obtendrá la numeración requerida. (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

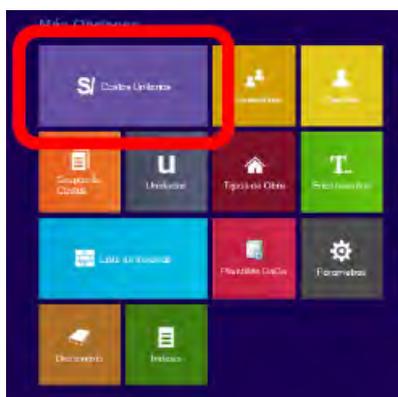


### 5.2.2.3. Creación de Insumos, Unidades y Costos Unitarios.

Para la creación de insumos y Costos unitarios tendremos que seguir los siguientes pasos para tal objetivo se realizara lo siguiente:

#### 1) Creación de Costos Unitarios.

La creación de Costos unitarios, se procede lo siguiente click en la opción costos unitarios.



Después de ellos emerge la siguiente ventana:

A screenshot of a software window titled 'Listas Generales'. It contains a table with columns for 'Grupo de partida', 'Descripción', 'Especificaciones', 'Unidad', and 'Costo'. The table lists various construction items under the category '001 - OBRAS DE EDIFICACIÓN'. The 'Costo' column shows a value of 0.60 for all items. The window also includes a toolbar with options like 'Imprimir', 'Exportar a Excel', 'Grupos de Costos', and 'Actualizar costos unitarios'.

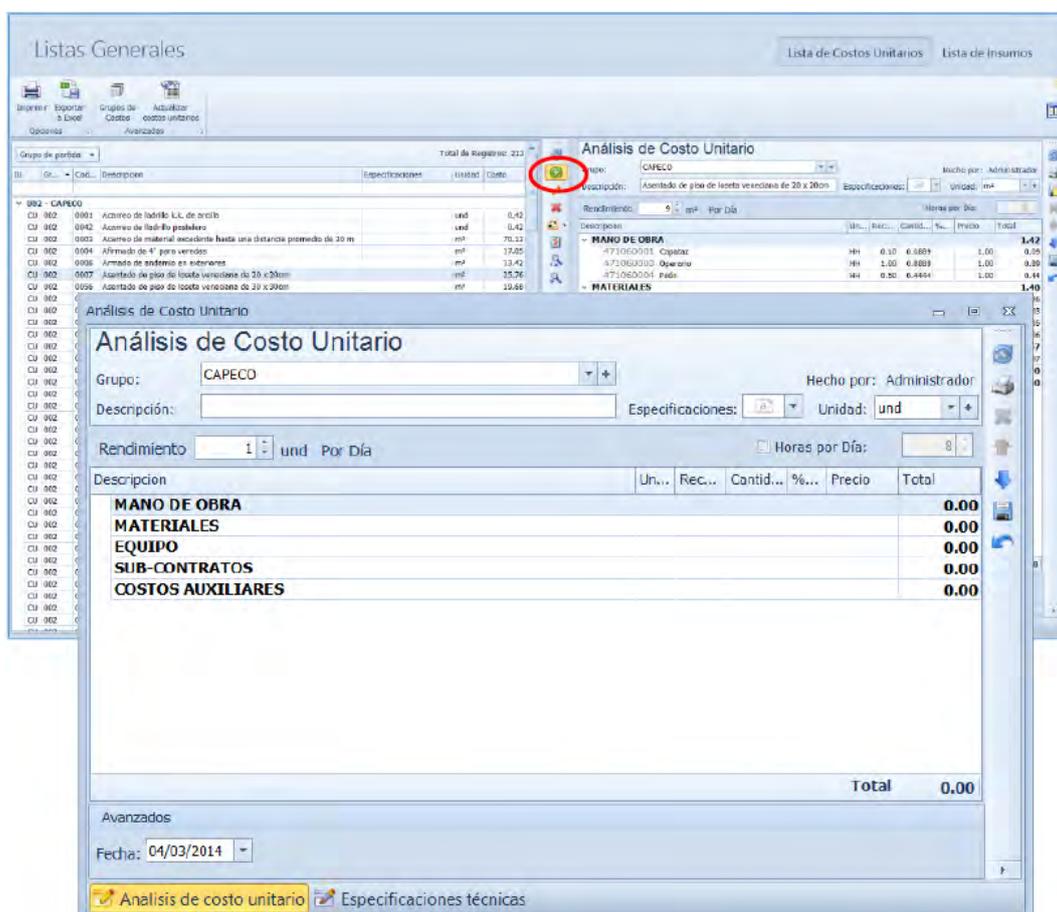
Grupo de partida	Descripción	Especificaciones	Unidad	Costo
001 - OBRAS DE EDIFICACIÓN - RD Nº 073-2010/VIVIENDA/VMCS/- DINC (PERU)				
CU 001 0011	Almacenamiento y distribución	Agua para la construcción	gbl	0.60
CU 001 0002	Almacenes	Construcciones Provisionales	m²	0.60
CU 001 0003	Caceras de Guerdania	Construcciones Provisionales	m²	0.60
CU 001 0009	Carteles	Construcciones Provisionales	und	0.60
CU 001 0007	Cercos	Construcciones Provisionales	m	0.60
CU 001 0008	Cercos	Construcciones Provisionales	m²	0.60
CU 001 0004	Comederos	Construcciones Provisionales	m²	0.60
CU 001 0012	Conexión e instalación	Energía eléctrica provisional	gbl	0.60
CU 001 0014	Conexión e instalación	Instalación telefónica y comunicación provisional	gbl	0.60
CU 001 0013	Consumo y mantenimiento	Energía eléctrica provisional	gbl	0.60
CU 001 0015	Consumo y mantenimiento	Instalación telefónica y comunicación provisional	gbl	0.60
CU 001 0019	Desague para la construcción	Desague para la construcción	gbl	0.60
CU 001 0016	Eliminación de basura y elementos sueltos y livianos	Limpieza de terreno	m²	0.60
CU 001 0017	Eliminación de maleza y arbustos de fácil extracción	Limpieza de terreno	m²	0.60
CU 001 0010	Obtención del servicio	Agua para la construcción	gbl	0.60
CU 001 0006	Oficinas	Construcciones Provisionales	m²	0.60
CU 001 0001	Servicios higiénicos	Construcciones Provisionales	m²	0.60
CU 001 0018	Tala de árboles	Eliminación de obstrucciones	und	0.60
CU 001 0005	Vestibularios	Construcciones Provisionales	m²	0.60

En el cual se puede observar un conjunto de costos unitarios que nos brinda el Programa por defecto según la norma que se elija o el grupo de costos unitarios creados con anterioridad, en el caso que ya haya una base de datos.

Para la creación del costo unitario, hacemos click en la opción crear costo unitario:



La misma que también estará en la Zona B donde se podrá crear también los costos unitarios, y nos dará paso a la siguiente ventana de edición:

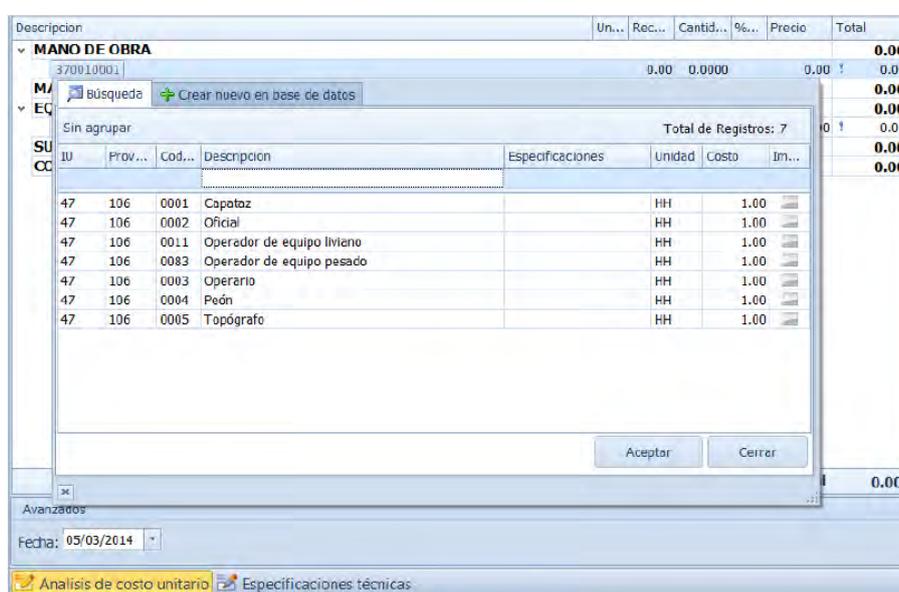


De este modo tendremos el formulario de la creación de los costos unitarios y también introducir los recursos de lo que se especifica, como de: Mano de Obra, Materiales, Equipo, Sub Contratos, Costos Auxiliares.

Las cuales se crearán de la siguiente manera, hacer click derecho en el grupo que se desea crear y luego seleccionar insertar insumo.



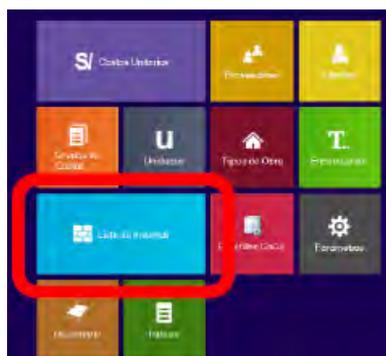
Y nos mandara a la siguiente ventana donde están los insumos por tipo, en este caso como ejemplo el de mano de obra.



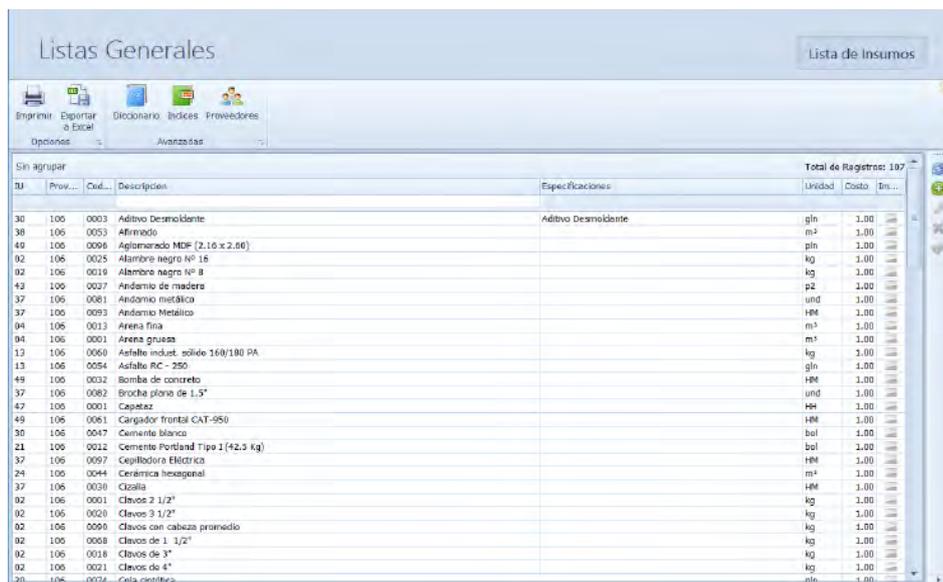
Seleccionar los insumos que se desean y click en aceptar, de este modo procederemos a la creación de insumos.

#### 5.2.2.4. Creación de insumos.

Para este caso podremos hacer la creación haciendo un click en “Lista de Insumos”.



Y nos dará paso a la siguiente ventana.



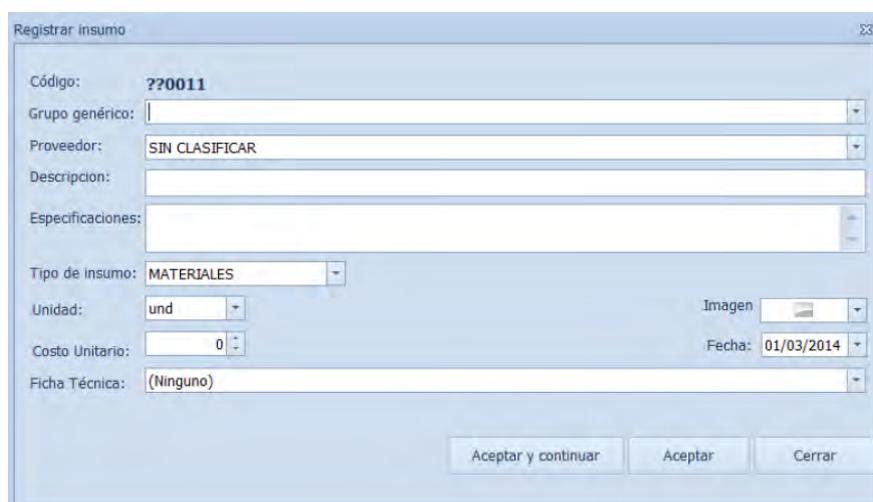
The screenshot shows a software window titled 'Listas Generales' with a sub-tab 'Lista de Insumos'. It contains a table with columns: 'SI', 'Prov...', 'Cod...', 'Descripción', 'Especificaciones', 'Unidad', 'Costo', and 'Im...'. The table lists various construction materials such as 'Aditivo Desmoldante', 'Aferrado', 'Aglomerado MDF', 'Alambre negro', 'Andamio de madera', 'Andamio metálico', 'Arena fina', 'Arena gruesa', 'Asfalto', 'Bomba de concreto', 'Capetaz', 'Cargador frontal', 'Cemento blanco', 'Cemento Portland', 'Cepilladora eléctrica', 'Cerámica hexagonal', 'Cajilla', 'Clavos', and 'Ceta constructiva'.

La cual presenta una lista general de insumos que ya existen por defecto en el programa.

Para la creación de nuevos insumos, se realiza los mismos pasos anteriores en la creación de costos unitarios que es el icono.



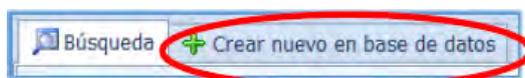
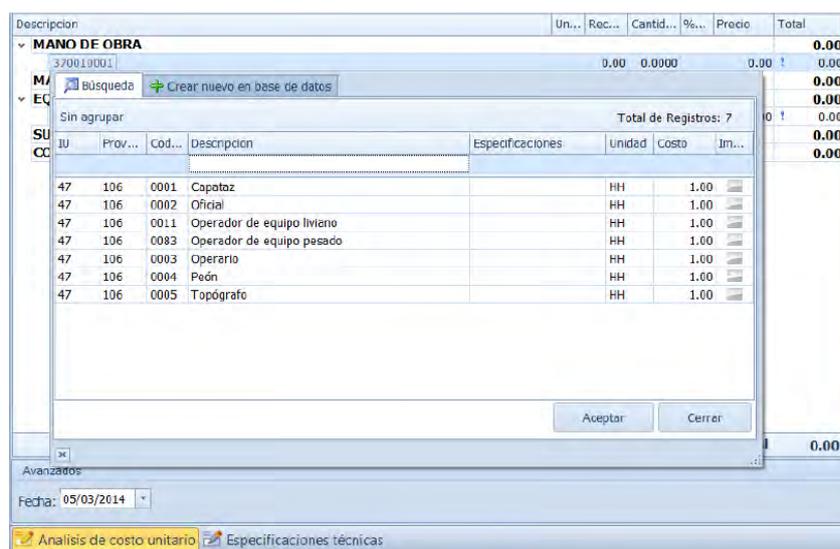
La cual nos abrirá la siguiente ventana de edición.



The screenshot shows a 'Registrar insumo' window with the following fields: 'Código:' (??0011), 'Grupo genérico:' (dropdown), 'Proveedor:' (SIN CLASIFICAR), 'Descripción:' (text area), 'Especificaciones:' (text area), 'Tipo de insumo:' (MATERIALES), 'Unidad:' (und), 'Imagen:' (dropdown), 'Costo Unitario:' (0), 'Fecha:' (01/03/2014), and 'Ficha Técnica:' ((Ninguno)). At the bottom are buttons for 'Aceptar y continuar', 'Aceptar', and 'Cerrar'.

En el cual se registrará el insumo que se desea crear, introduciendo todos los datos que se necesita.

Por otra parte, también podremos acceder a una ventana de creación de insumos o base de datos por la siguiente opción:



El cual nos abrirá la siguiente ventana de edición.

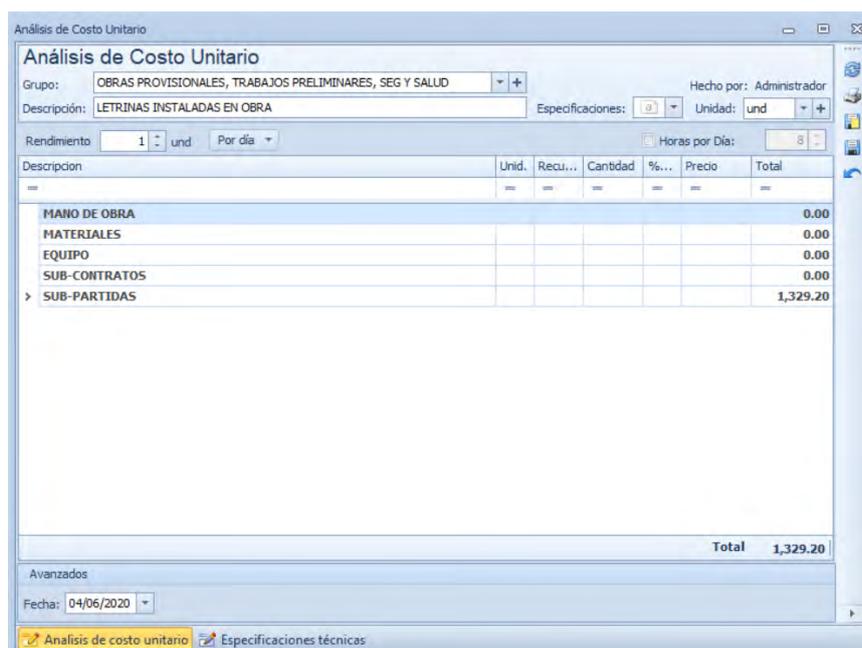


Y de igual modo editar los datos que se requieren, y dar click en aceptar. (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

Todos estos pasos anteriores se realizan para la creación de un insumo como mano de obra, materiales, equipos y herramientas, sub contratos, sin embargo, para poder realizar la creación y la introducción de una Sub partida, esta tiene una característica, la cual es que se comportan como una partida, es decir, es un análisis de costos unitarios dentro de un análisis de costos unitarios, para ello lo primero que se debe hacer es crear una partida con el nombre de cada sub-partida, en la ventana de inicio le damos click en la opción de costos unitarios, y procedemos a crear la partida.

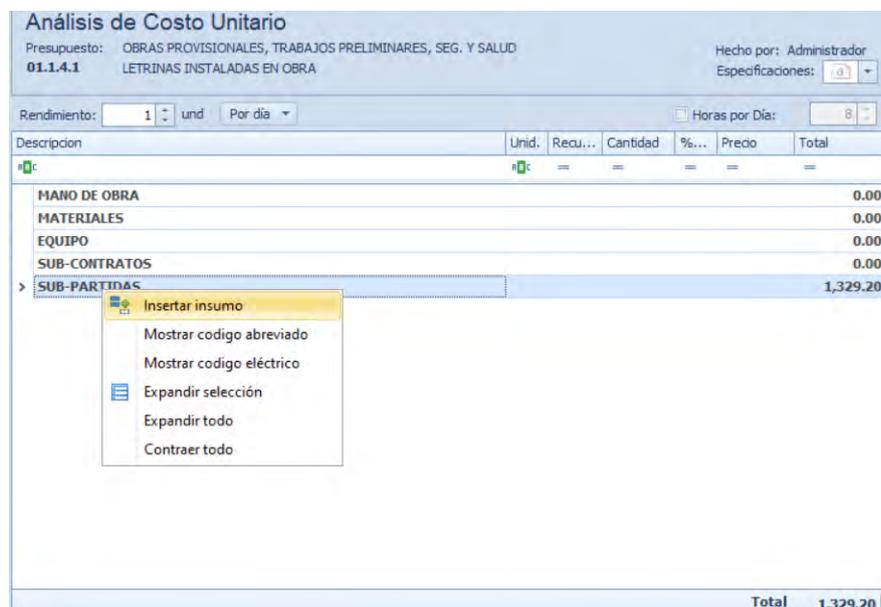
Descripción	Unid.	Requ...	Cantidad	%...	Precio	Total
MANO DE OBRA						0.00
MATERIALES						0.00
EQUIPO						0.00
▼ SUB-CONTRATOS						35.66
390010001 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	m³		1.0000		35.66	35.66
SUB-PARTIDAS						0.00
<b>Total</b>						<b>35.66</b>

Seguidamente creamos la partida que va contener todas las partidas creadas con anterioridad.



Es decir, la partida dentro de la partida y procedemos a introducir las partidas, pero desde la hoja de presupuesto, la misma que las identificara como partidas auxiliares.

Nos ubicamos en la pestaña de Sub-Partida, damos anticlick y elegimos la opción insertar insumo:



Análisis de Costo Unitario						
Presupuesto: OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD			Hecho por: Administrador			
01.1.4.1 LETRINAS INSTALADAS EN OBRA			Especificaciones: [0]			
Rendimiento:	1	und	Por día	Horas por Día: 8		
Descripcion	Unid.	Recu...	Cantidad	%...	Precio	Total
MANO DE OBRA						0.00
MATERIALES						0.00
EQUIPO						0.00
SUB-CONTRATOS						0.00
<b>SUB-PARTIDAS</b>						<b>1,329.20</b>
CU0010063 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	m³		0.8600		35.66	30.67
CU0010064 CONCRETO Fc=100kg/cm2+30% P.G PARA CIMENTOS CO...	m³		0.8600		243.07	209.04
CU0010065 CONCRETO F''c=100kg/cm2+30% P.M. PARA SOBRECIMIE...	m³		0.1600		269.61	43.14
CU0010066 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTOS	m²		1.8400		38.47	70.78
CU0010067 EMPEDRADO SIMPLE E=15CM	m²		1.4400		45.26	65.17
CU0010068 COBERTURA CON CALAMINA 1.83mx0.80mx1.8mm (INC. C...	m²		3.5000		25.35	88.73
CU0010069 MURO DE BLOQUE HUECO DE CONCRETO E=10 cm MEZCLA ...	m²		10.0000		44.96	449.60
CU0010070 PISO DE CONCRETO FROTACHADO E=5CM	m²		1.4400		28.08	40.44
CU0010071 PUERTA METALICA DE 1.90x0.80x1/16"	und		1.0000		195.07	195.07
CU0010072 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS...	und		1.0000		136.56	136.56
<b>Total</b>						<b>1,329.20</b>

Y se procede a introducir las cantidades que se necesitan de cada insumo.

#### 5.2.2.5. Creación de Metrados, Especificaciones Técnicas.

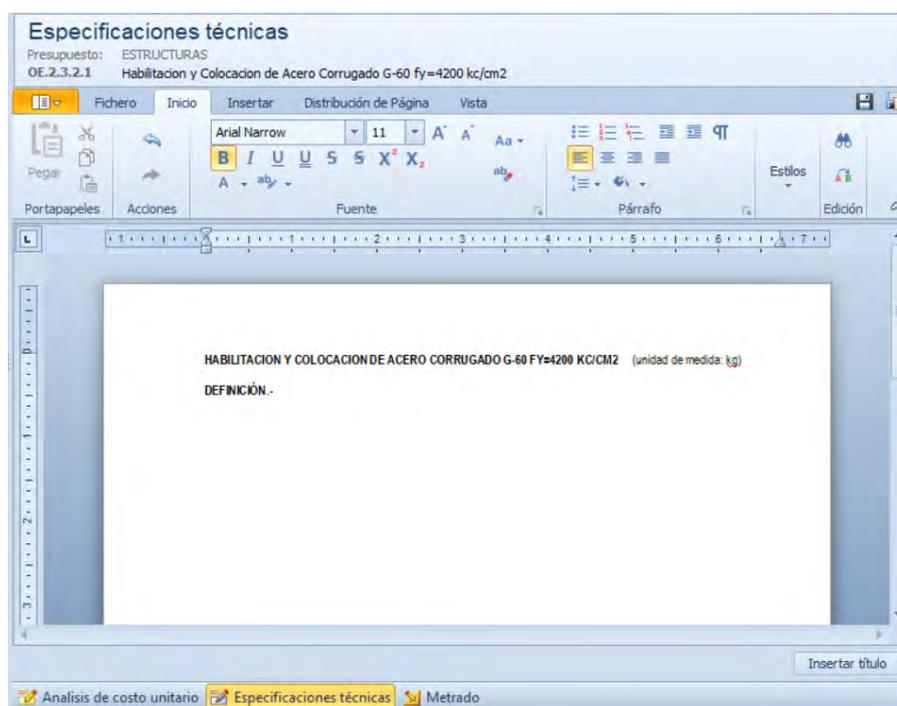
Así mismo, tendremos opciones de creaciones de especificaciones técnicas como también de una hoja de metrados, teniendo en cuenta estos simples pasos.

En la Zona B del presupuesto tendremos las opciones de creación de lo que se requieres, en específico en el acápite de análisis de Costos Unitarios, tendremos 3 opciones, Análisis de Costos unitarios, Especificaciones técnicas y Metrados. (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

Descripcion	Unid.	Recu...	Cantidad	%...	Precio	Total
<b>MANO DE OBRA</b>						
471060001 Capataz	hh		0.10	0.0032	15.00	0.05
470020001 Operario	hh		1.00	0.0320	11.57	0.37
470020002 Oficial	hh		1.00	0.0320	9.31	0.30
<b>MATERIALES</b>						
030020002 Acero Corrugado G-60 fy=4200kg/cm2	kg		1.0700	3%	3.20	3.53
020020001 Alambre negro recocado #16	kg		0.0600	0%	5.80	0.35
<b>EQUIPO</b>						
370010001 Herramientas	%mo		5.0000		0.72	0.04
370020001 Cizalla para acero	hm		1.00	0.0320	1.00	0.03
<b>SUB-CONTRATOS</b>						
<b>SUB-PARTIDAS</b>						
<b>Total</b>						<b>4.67</b>

## 1) Creación de Especificaciones técnicas.

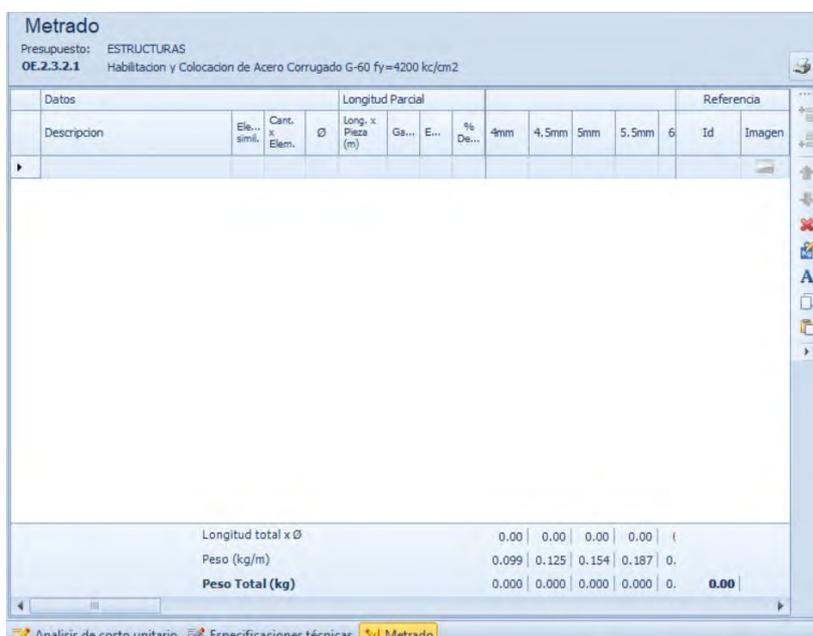
De la imagen anterior hacemos Click en la opción requerida en este caso Especificaciones técnicas, el cual nos llevara a la siguiente ventana de edición.



Y lo único que se debe realizar es editar primero ingresando el título, o usando la opción Insertar título, y preceder; de este modo el programa nos brindara ya de manera inmediata las especificaciones técnicas con su respectiva numeración. (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

## 2) Creación de Metrados.

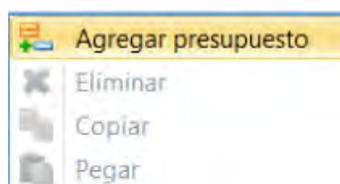
Así mismo optamos por la opción metrado, el cual nos dará paso a la siguiente ventana editable



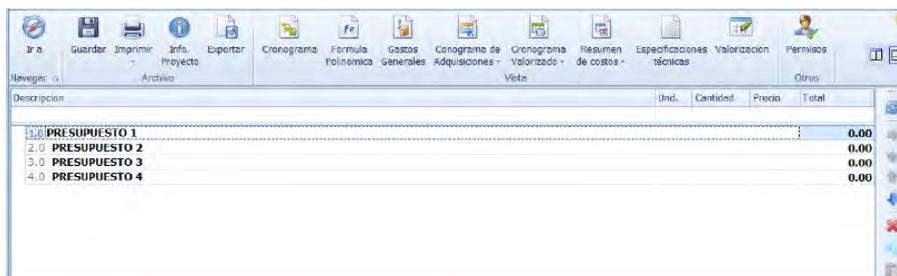
Donde se coloca lo requerido esta ventana cambia según el tipo de metrado, en la anterior ventana se muestra una plantilla de metrado para el acero, de este modo tendremos un metrado en específico para cada partida ya de manera directa, y con la numeración de la partida en cuestión. (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

### 5.2.2.6. Creación de Presupuestos.

Un Proyecto está compuesto por una serie de presupuestos o sub presupuestos. La creación de Presupuestos se da de la siguiente manera, primero haber creado el proyecto seguidamente en la Zona A, al hacer click derecho sobre esta zona tendremos el desplegable:



De este modo seleccionaremos la opción agregar presupuesto, haciendo esto tendremos acceso a la siguiente ventana.



En esta etapa se podrán agregar los títulos, sub títulos, y partidas en sus diferentes órdenes, y la creación de las mismas, que ya están estipuladas en los anteriores ítems.

### 5.2.2.7. Elaboración de Gastos Generales.

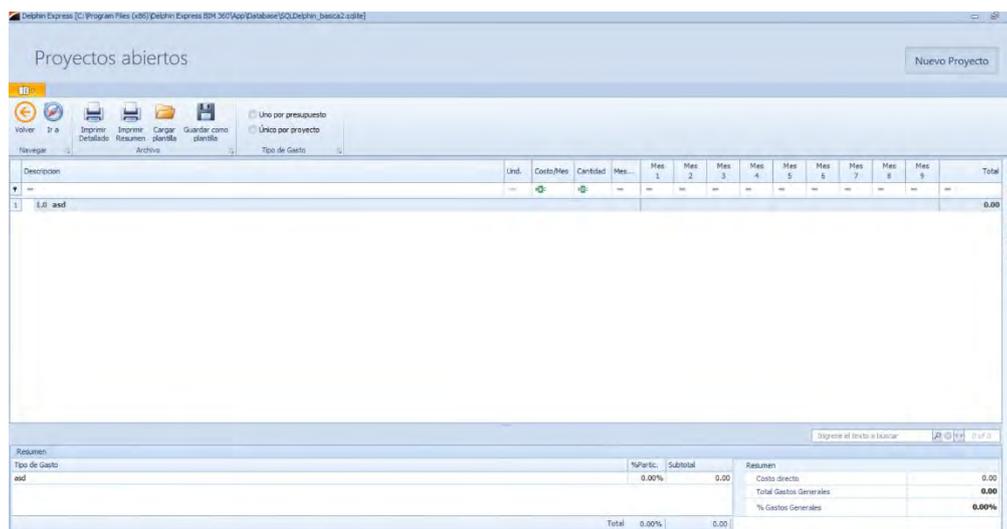
En la Zona C de trabajo, se muestra el pie de página donde se ubica en resumen el costo directo, gastos generales, impuestos, costo total; ahora para la elaboración de Gastos Generales nos ubicamos en dicha zona en la ubicación de gastos generales, al lado de la misma se encuentra dicho costo en forma de porcentaje del costo directo total, para un cálculo más ingenieril se debe de hacer un click sobre el porcentaje donde nos dará paso a poder editar dicho porcentaje o en su defecto calcular el porcentaje.

Resumen de costos del presupuesto			C.R.
<b>Costo Directo</b>		<b>0.00</b>	0.00
Gastos Generales	12.00%	0.00	0.00
Utilidad	10.00%	0.00	0.00
<b>Parcial</b>		<b>0.00</b>	0.00
I.G.V.	18.00%	0.00	0.00
Otros impuestos	0.00%	0.00	0.00
<b>Total</b>		<b>0.00</b>	0.00

Luego de dar click en el icono.



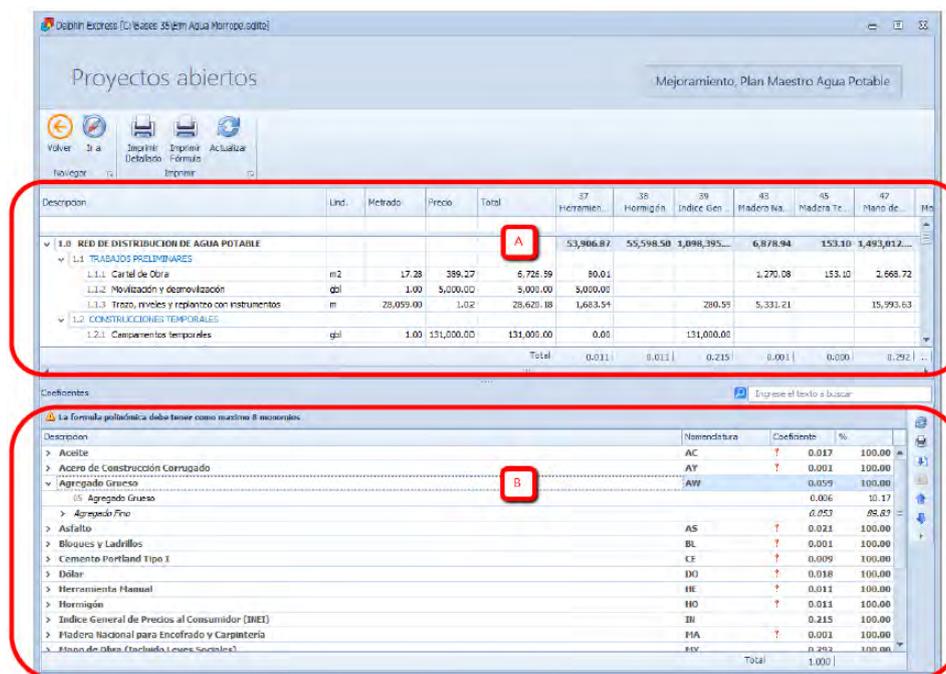
Nos dará paso a la ventana de elaboración de Gastos Generales



Y de este modo poder introducir los datos necesarios para poder elaborar los gastos generales de la Obra y por defecto al final nos dara el porcentaje de incidencia de la misma en función al costo directo, es decir un porcentaje del costo directo.

### 5.2.2.8. Elaboración de Fórmula Polinómica.

Delphin Express calcula de manera automática la fórmula polinómica por defecto, la cual presenta una ventana con 2 secciones editables con el fin del cálculo de la fórmula polinómica que mejor se acomode a nuestros fines.



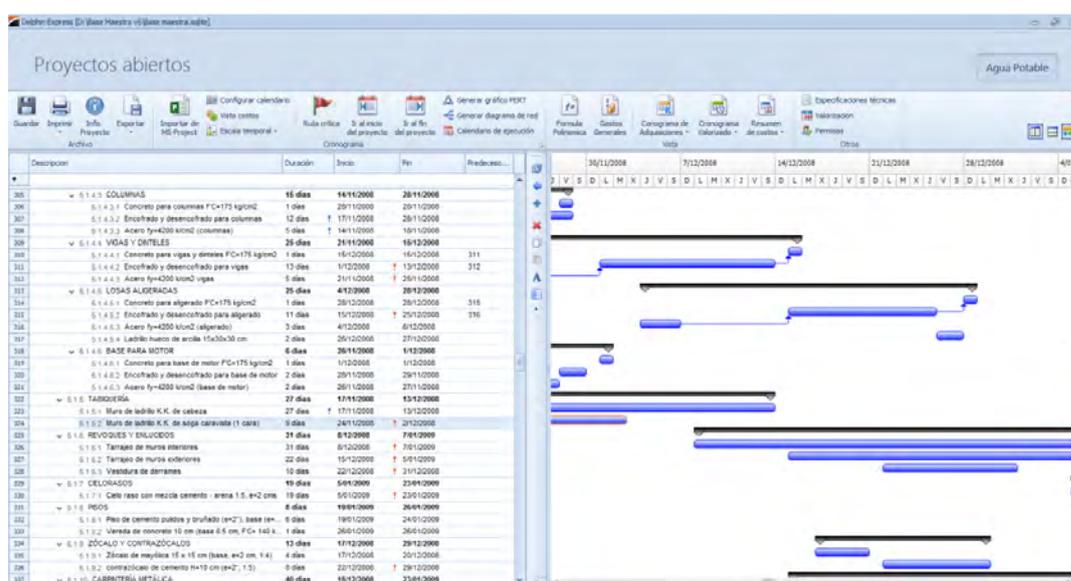
En la secciona A presenta el presupuesto con el respectivo índice unificado brindado por el INEI, por otro lado, en la sección B se presenta los índices así también presenta una alerta con un signo de admiración de color rojo, para los valores en cero, es decir los valores de los índices que no llegan al 5% que es como mínimo para contar como un coeficiente para el monomio, de este modo indicarnos que esos índices son los que debemos de agrupar con otros y llegar al mínimo porcentaje, para agrupar tenemos que tomar la partida con el índice y llevar hasta la partida que se requiere agrupar sin dejar de presionar la selección y dejando de presionar la selección de este modo se habrá agrupado las partidas que son requeridas en el agrupamiento para cumplir con los requisitos. (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

### 5.2.3. Elaboración de Programación de Obras.

Para realizar la programación en delphin Express, simplemente nos ubicamos en el manipulador de ventanas, y le damos un click en el icono sombreado.

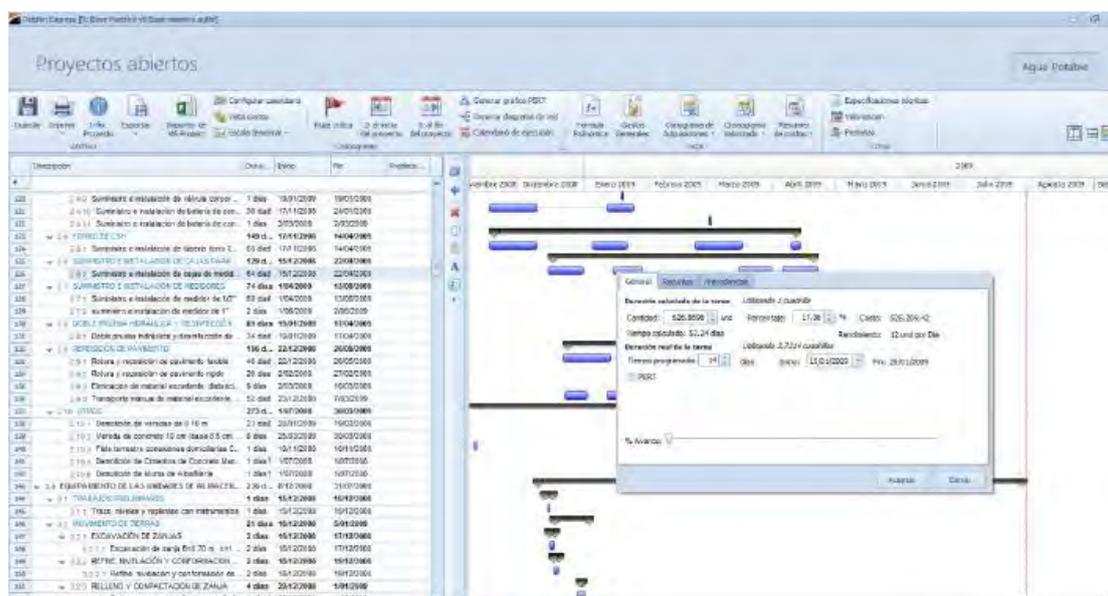


De este modo, tendremos acceso a la siguiente ventana que se ubicara en la Zona B de la ventana de presupuestos.

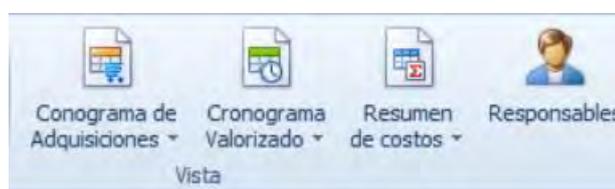


De este modo podremos realizar la programación del proyecto, utilizando todos los criterios que son necesarios para la programación y calculando la ruta crítica y el tiempo de ejecución del proyecto, y el beneficio de realizar la programación en Delphin express es que el programa calcula el costo, nos da la valorización en la programación del presupuesto.

En Delphin Express se realizan diagramas Pert, diagrama de red, y calendario de ejecución. (DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos, s.f.)

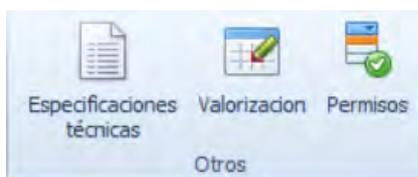


Así mismo se puede elaborar el cronograma de adquisiciones, también elaborar el cronograma valorizado del proyecto y del presupuesto tan solo seleccionando lo que se desea realizar.



#### 5.2.4. Valorización

Con el programa Delphin Express, se puede realizar una valorización realizando un seguimiento de la ejecución de obra, y realizando la comparación de avance programado y avance real, de este modo realizar la Valorización respectiva, ya sea semanal, mensual, etc, esto según se vea por conveniente, para este hecho simplemente seleccionamos la opción de valorización.



Seguidamente nos abre una ventana donde podremos realizar la valorización pertinente, luego se procede a introducir todo lo que se requiere o lo que el programa nos pide introducir.

**Datos Principales**

Partidas de: PRESUPUESTO

Duración: 549 días

Región: Cusco, Plazo, Apurímac y Madre de Dios

Fecha de inicio: 29/05/2020 Fecha de Vencimiento: 28/11/2021

Periodo base: DICIEMBRE 2019

Periodicidad: MESES

Presupuesto Base		Presupuesto Contratado	
Costo Directo	0.00	Costo Directo	0.00
Otros costos	0.00	Otros costos	0.00
Gastos Generales	12.00%	Gastos Generales	12.00%
Utilidad	10.00%	Utilidad	10.00%
Otros gastos	0	Otros gastos	0
Parcial	0.00	Parcial	0.00
I.G.V.	18.00%	I.G.V.	18.00%
Otros impuestos	0.00%	Otros impuestos	0.00%
Total	0.00	Total	0.00

Factor de Relación: 0

Copiar de presupuesto base

Datos Generales | Hoja de Metrados | Indices de Precios | K de Reajuste | Reajustes por Periodo | Grafico Programado vs Real

En la parte inferior procedemos a realizar lo que compete a la valorización en tiempo real, es decir, ahí se introducen los metrados, seguidamente los índices de precios que el programa ya lo determina según como se hayan ingresado los insumos y la fórmula polinómica, el ajuste por medio de la fórmula polinómica, y también el grafico del avance programado vs el real teniendo de este modo un control óptimo de la obra.

### **5.2.5. Exportación de datos transportabilidad e impresión.**

#### **5.2.5.1. Exportación de datos.**

Para poder exportar los datos de delphin Express lo único que se debe realizar es seleccionar la opción de exportar, y seleccionamos el tipo de exportación.

El Programa Delphin Express como otros Programas, tiene un enlace directo al Programa MS Project, de este modo realizar los trabajos de programación, valorización en dicho Programa.



#### **5.2.5.2. Transportabilidad.**

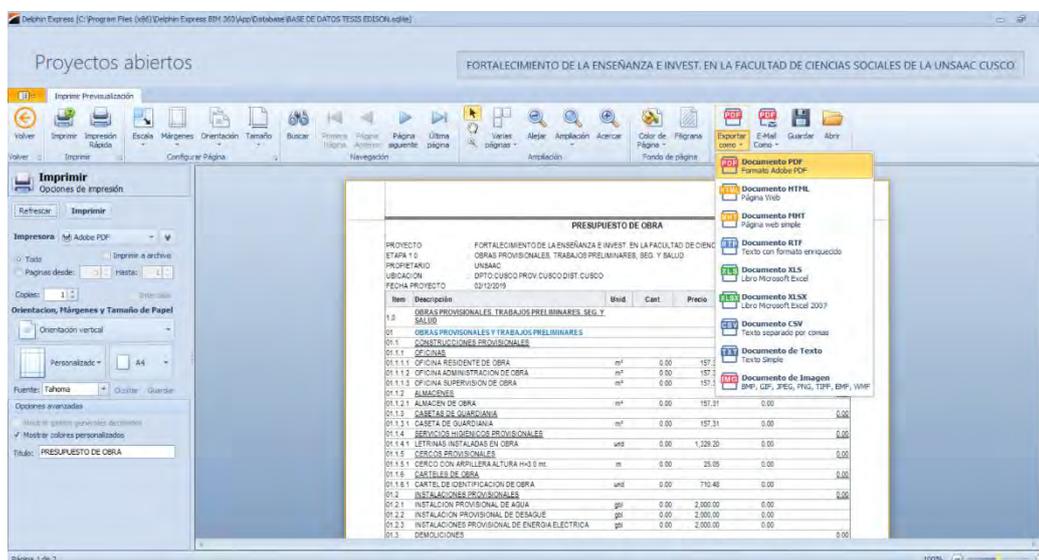
La transportabilidad, de una archivo creado y guardado en Delphin Express, es de manera automática similar a los archivos trabajados en los Programas de Office, de modo que solo se debe de Ubicar el archivo guardado, y llevarlo a otra computadora laptop, o herramienta donde se desee trabajar con ese archivo de Delphin Express, siempre y cuando la herramienta de destino tenga el Programa instalado.

#### **5.2.5.3. Impresión del Presupuesto.**

La impresión de un Proyecto elaborado en Delphin Express se realizará seleccionando el Proyecto seguidamente seleccionamos la opción de imprimir, puesto que se puede imprimir desde el archivo de origen credo en Delphin Express, o exportar a otros programas de lectura y edición.



Luego nos abre la siguiente ventana donde podemos configurar la hoja de impresión o en su defecto los programas de lectura y edición, de donde se realizará la impresión o edición.





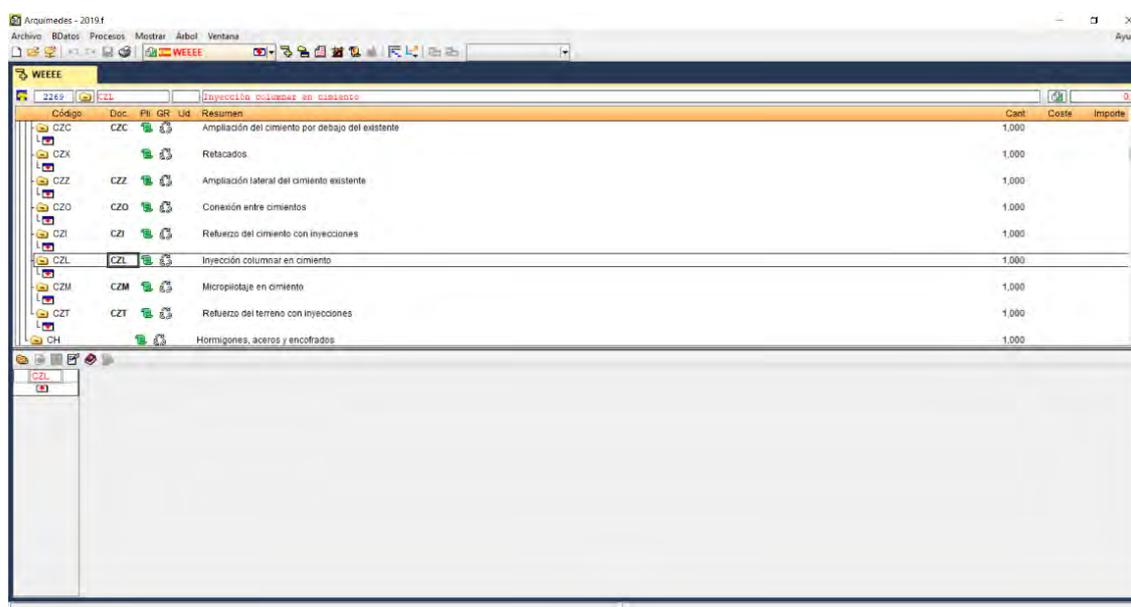
### 5.3. Manual de Manejo del Programa Arquímedes

El Programa Arquímedes, es un programa del Grupo Cype de origen Español, que nace a partir de la necesidad de hacer los costos y Presupuestos de manera cuasi directa puesto que tiene un enlace directo con los demás Productos Cype, de ese modo se acelera el Proceso de cálculo del valor que va conllevar a calcular el Presupuesto, también debemos tener en cuenta que no solo es necesario un Programa del Grupo Cype, para poder hacer los Presupuestos, puesto que también se generan Presupuesto desde cero, introduciendo datos, como Presupuesto nuevo, sub presupuestos, títulos, sub títulos, análisis de costos unitarios, etc. Con el fin de generar una base en la cual se puede realizar un Presupuesto y también el Control del mismo en ejecución, en la presente Tesis, realizaremos un Presupuesto desde Un presupuesto en blanco para ello deberemos continuar con los pasos que a continuación describiremos, teniendo en cuenta que el programa es muy amplio en su uso, por lo cual, restringiremos el programa en la Elaboración del Presupuesto, Cronograma, valorización.

### 5.3.1. *Generador de Banco de Precios.*

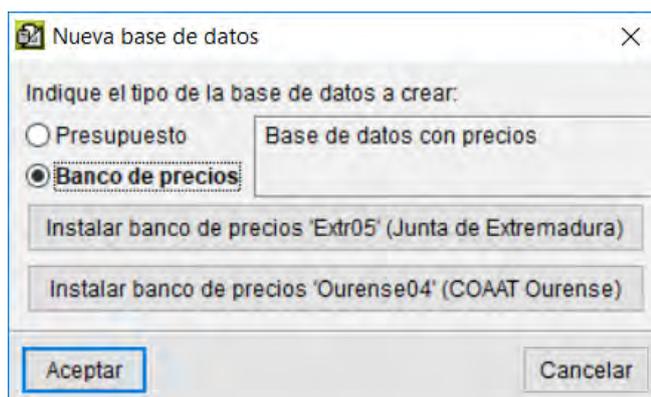
Para Generar precios desde el Banco de Precios estándar “COAAT Ourense”, el cual se podrá modificar y reajustar según se vea por conveniente o según la realidad del espacio Geográfico en este Caso, costos en nuestro País Perú, para lo cual procedemos a abrir el

programa dando doble click en el ícono del acceso directo  el mismo que nos dará acceso a su entorno de trabajo que como todo programa tiene una barra de menús, una ventana de trabajos, herramientas, etc.

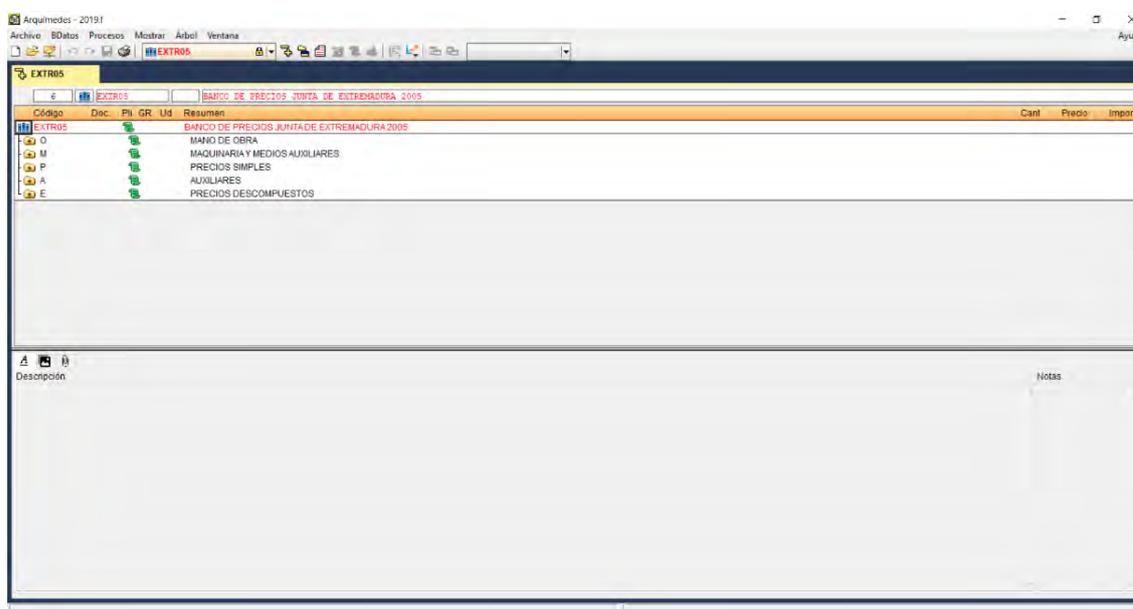


Para acceder al Banco de Precios, nos dirigimos a la opción “Archivo”, luego en la opción “nuevo”, y seguidamente nos saldrá la siguiente ventana.

Y seleccionamos la opción Banco de Precios y el sub menú “instalar banco de precios “Ourense04” (COAAT Ourense), elegimos esta opción puesto que nos permite trabajar en el resto de países que no sea España, caso contrario al crear un nuevo presupuesto tendremos errores de seguridad puesto que el programa no encontrara la base de datos para dichos países al seleccionarlas. (MANUAL DE ARQUÍMEDES Y CONTROL DE OBRA "ONLINE", s.f.)



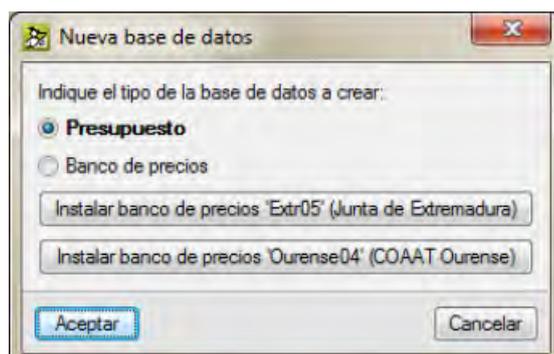
Luego nos abrirá paso a la siguiente plataforma de trabajo.



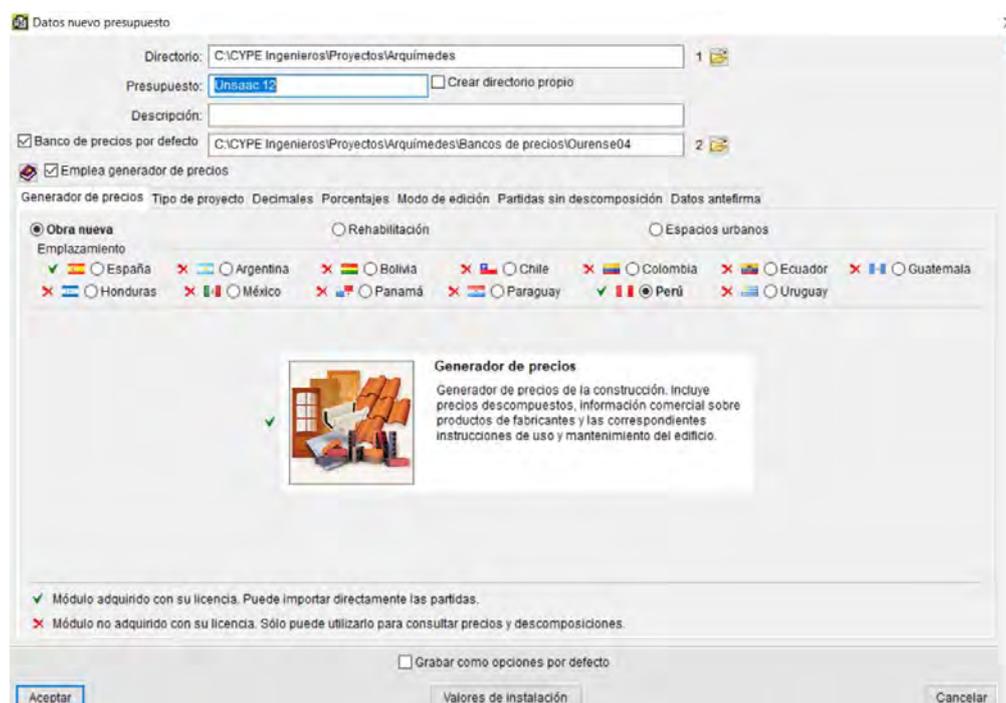
En el cual nos muestra el árbol de descomposición.

### 5.3.2. Creación de Nuevo Presupuesto.

Para crear un Presupuesto nuevo, nos dirigimos a la barra de menús y seleccionamos la opción "archivo" y seleccionamos la opción "nuevo" el cual nos dará a paso a lo siguiente

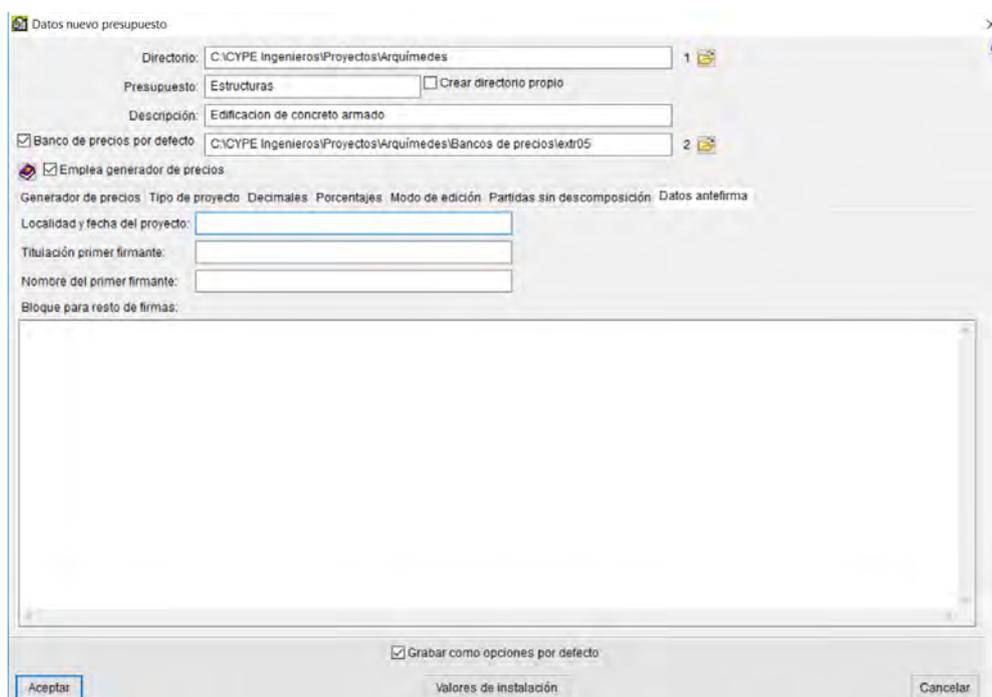


Y pulsamos en aceptar para finalizar, luego nos dará paso a la ventana emergente de Datos del Proyecto como se muestra en la siguiente imagen.

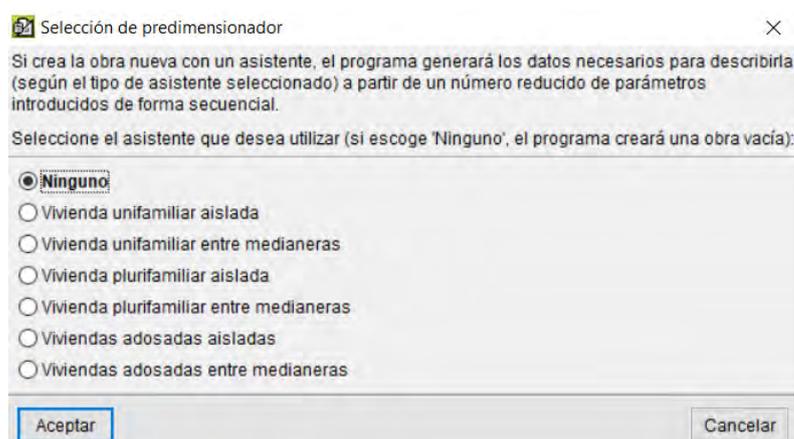


Aquí editamos el directorio, Presupuesto (en caso de crear directorio Propio hacer check donde indica), descripción de Proyecto, banco de Precios; también nos muestra pestañas donde nos indica el generador de Precios (según países) seleccionar el país Perú puesto que nuestro proyecto se encuentra en nuestro País Perú, tipo del Proyecto (modo de ejecución), decimales, porcentajes, modo de edición, en otras palabras, es aquí donde configuraremos nuestro entorno de trabajo y el encabezado del Proyecto como editando en

la pestaña Datos de antefirma como se muestra en la imagen. (MANUAL DE ARQUÍMEDES Y CONTROL DE OBRA "ONLINE", s.f.)



Al aceptar emergerá la siguiente pantalla donde indicaremos el tipo de Proyecto y nos dará las siguientes opciones.



Que son asistentes de Presupuesto, en las cuales ya por defecto existe una base de datos según el tipo de Proyecto, en este caso se desea elaborar un Presupuesto desde cero, para este hecho seleccionamos la opción ninguna, de este modo podremos insertar, títulos, sub títulos, partidas, etc. De modo manual, después hacer click en aceptar, lo que nos enviara

a la siguiente ventana, donde introduciremos las características del terreno, área de construcción, tipo de proyecto, etc.

Generador de precios. Última actualización: Julio de 2018. Configuración

Emplazamiento: Cuzco

Uno de los principales objetivos del Generador de precios es ofrecer el coste de una partida de obra lo más ajustado posible a su valor real. En esta pantalla deberá elegir los parámetros que más se aproximen a las características de su obra. Cuanto más se ajuste esta elección a la realidad de la obra, más se aproximarán los precios generados a los de mercado. Todas las posibilidades disponibles en cada parámetro tienen una ayuda (botón "?") en la parte derecha de la cabecera de pantalla) en la que se indican una serie de características objetivas que le permitirán la correcta clasificación de su obra.

Superficie total construida 4500,00 m<sup>2</sup> Número de plantas sobre rasante 8

Superficie de la planta tipo 500,00 m<sup>2</sup> Número de plantas bajo rasante 1

Accesibilidad Topografía Mercado

Muy buena  Plana  En alza

Buena  Con desniveles mínimos  Crecimiento moderado

Normal  Con desniveles acusados  Crecimiento sostenido (normal)

Dificultad media  Accidentada  Recesión moderada

Dificultad alta  Muy accidentada  Recesión acusada (crisis)

Tipo de proyecto Situación Geometría de la planta

Vivienda unifamiliar  Entre medianeras

Viviendas adosadas  En chafán

Edificio plurifamiliar  Aislada

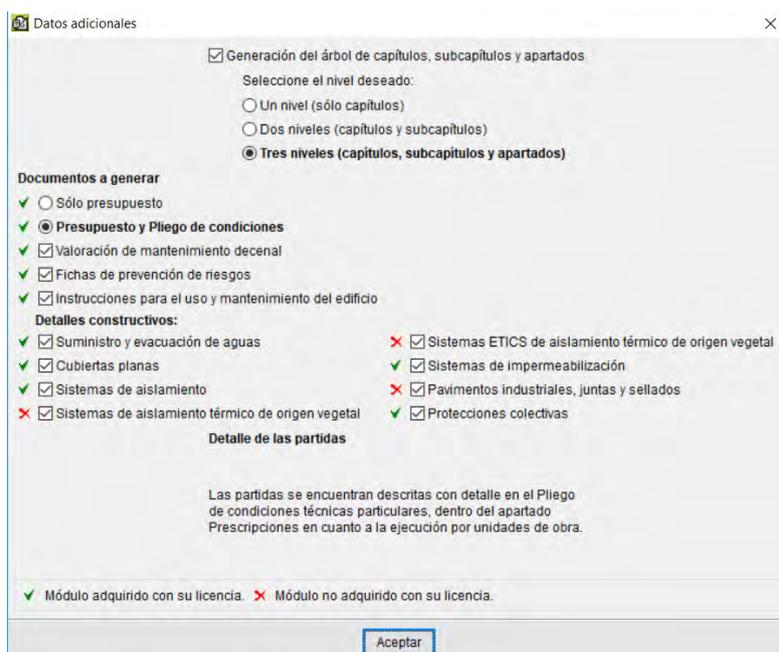
Distancia a vertedero autorizado 50,00 km

**Factores constantes y variables en la descomposición de una unidad de obra**

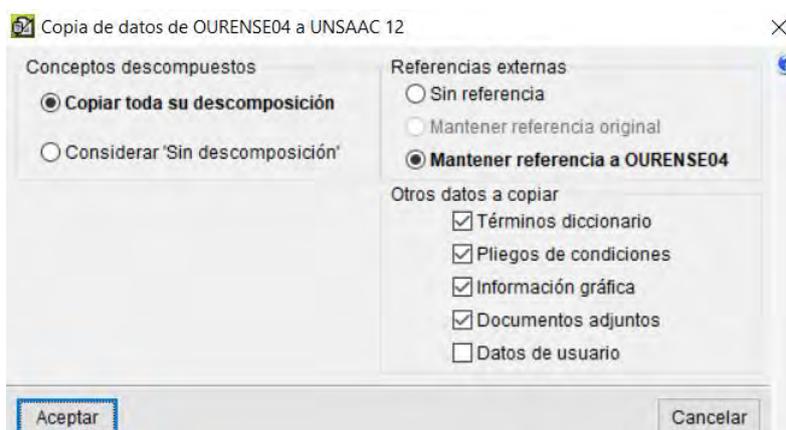
En la descomposición de una partida de obra existen unos factores constantes y otros variables. El precio de la mano de obra está fijado por convenio y sólo depende de la zona geográfica. En una misma partida, la cantidad de materiales no depende de ninguno de los factores presentes en esta pantalla. El resto de valores de la descomposición (rendimiento de mano de obra y maquinaria, y precio de materiales y maquinaria) dependen de los parámetros que aquí se cuantifican.

Aceptar

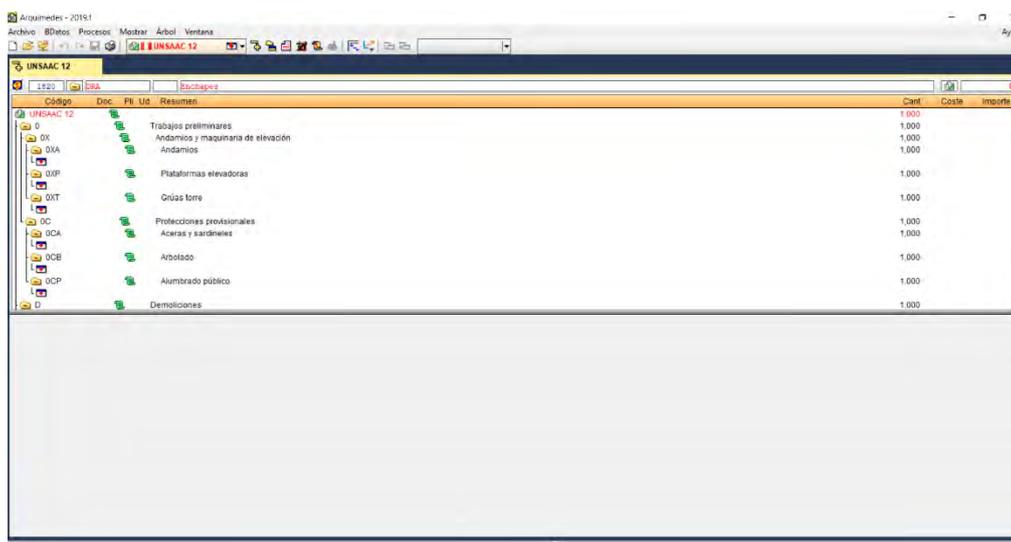
Al aceptar emergerá la siguiente ventana y le damos en aceptar con los datos llenados por defecto.



Y le damos click en aceptar luego y lo mismo en la siguiente ventana emergente.



De esta forma quedara Creada el Nuevo Presupuesto, listo para introducir los datos que se deben de introducir para posterior procesamiento.



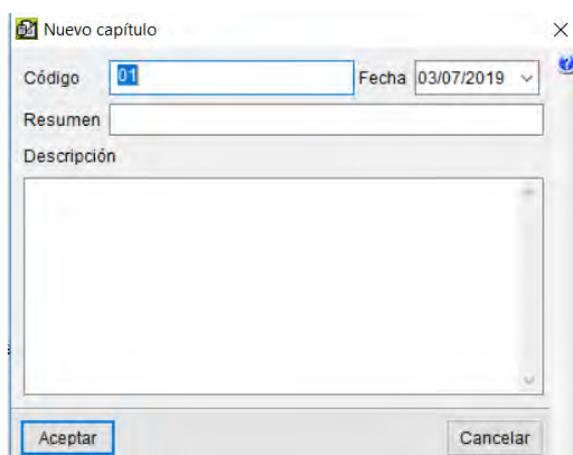
Código	Disc.	Fl.	Ud.	Resumen	Cant.	Coste	Importe
UNSAAC 12							1,000
0				Trabajos preliminares			1,000
01				Andamios y maquinaria de elevación			1,000
01A				Andamios			1,000
01B				Plataformas elevadoras			1,000
01C				Grúas torre			1,000
01D				Protecciones provisionales			1,000
01E				Aceras y sardineles			1,000
01F				Arbolado			1,000
01G				Alumbrado público			1,000
01H				Demoliciones			1,000

### 5.3.3. Creación de Títulos y Sub Títulos.

Las denominaciones Título y Sub Títulos, en el programa Arquímedes es denotada como Capítulo y Sub Capítulo respectivamente, las cuales cumplen las mismas funciones que los antes mencionados.

#### 5.3.3.1. Creación de Títulos.

Para crear títulos nos ubicamos en la ventana de trabajo y hacemos doble click en el icono  luego emergerá la siguiente ventana donde codificaremos el titulo con una numeración específica.



Nuevo capítulo

Código:  Fecha: 03/07/2019

Resumen:

Descripción:

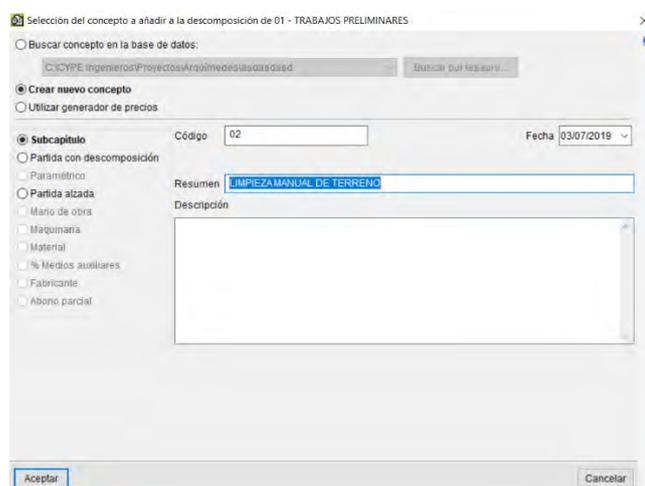
Aceptar Cancelar

Y le damos en aceptar, de este modo tendremos un título (capítulo) creado, antes de aceptar en la parte de resumen del cuadro anterior colocamos el nombre del Título en cuestión.



### 5.3.3.2. Creación de Sub Títulos.

Para Crear un Sub Título daremos doble click en  y este desplegará un árbol en el cual tendremos que hacer doble en el siguiente ícono  seleccionar la opción “nuevo Concepto” y nos abrirá la siguiente ventana, donde seleccionamos la opción “Nuevo Sub Capitulo”



Y le damos click en Aceptar, de este modo quedara creada el Sub Título (Sub capitulo).

En caso que nos equivoquemos al introducir algún dato se puede Eliminar haciendo Click derecho en el titulo o sub título en cuestión, y seleccionar la opción “Borrar”, luego

seguir los pasos mencionados con anterioridad, no es necesario crear todos los títulos, o sub títulos, estos se pueden crear según se convenga y en cualquier momento y lugar de la hoja de trabajo. (MANUAL DE ARQUÍMEDES Y CONTROL DE OBRA "ONLINE", s.f.)

#### 5.3.4. Creación de Partidas.

Para crear una nueva Partida, se realizarán los mismos pasos que se usaron para Crear el Sub título o título y seguir lo siguiente seleccionar el titulo o sub título donde se quiere insertar la nueva Partida, y seleccionamos la opción “crear nuevo concepto”, y hacer la selección de “Partida con Descomposición”, puesto que en el programa se distinguen tipos de partidas unas que son partidas con descomposición donde estas están compuestas por “mano de obra”, “Materiales”, “equipo”, etc. Y las partidas Alzadas que no tiene composición, en nuestro país serian partidas en Global o Sub contratos.

Selección del concepto a añadir a la descomposición de 01 - TRABAJOS PRELIMINARES

Buscar concepto en la base de datos:

C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Arquimedes\asdasdasd Buscar por teclado...

Crear nuevo concepto

Utilizar generador de precios

Subcapítulo

Partida con descomposición

Paramétrico

Partida alzada

Mano de obra

Maquinaria

Material

% Medios auxiliares

Fabricante

Abono parcial

Código 01.02 Fecha 03/07/2019

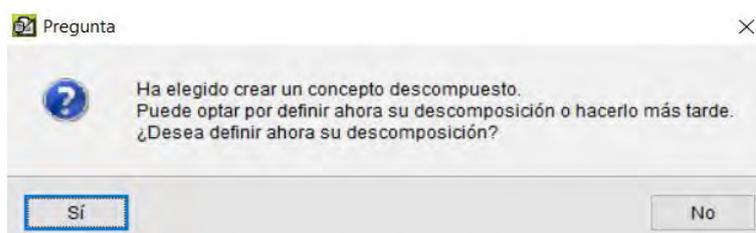
Unidad M3

Resumen CONCRETO Fc=210 KG/CM2

Descripción

Aceptar Cancelar

Damos en aceptar y emergerá la siguiente ventana



Y seleccionamos la opción “no” para que de este modo podamos introducir de forma manual los insumos, nótese que cuando creamos la Partida, esta no tiene la opción de colocar un rendimiento el cual se debe de calcular de forma apartada del programa y determinar las cantidades de mano de obra y equipos.

### **5.3.5. Creación de Insumos.**

Para crear un insumo primero nos ubicamos en la partida en cuestión, esta partida debe haberse creado como “Partida con descomposición”, para que de este modo podamos crear los insumos que serán partícipes de dicha partida, para la creación de insumos tenemos opciones como: “Manos Obra”, “Maquinaria”, “Material”, “% de medios auxiliares”.

#### **5.3.5.1. Creación de Mano de Obra.**

Para la creación del insumo de mano de Obra, seleccionamos la partida en cuestión, seguidamente doble click en el Icono  el cual nos enviara a la siguiente ventana, y seleccionamos “Crear nuevo Concepto” y editar, siempre se debe colocar códigos para su creación estos deben ser secuenciales según el tipo ejemplo Mano de Obra (MO001) para operario, mano de obra (MO002) para oficial y seguir esa secuencia. (MANUAL DE ARQUÍMEDES Y CONTROL DE OBRA "ONLINE", s.f.)

Y se insertara debajo de la partida seleccionada.

Código	Doc.	Pli	Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
ASDASDASC					1,000		
01				TRABAJOS PRELIMINARES	1,000		
01.01				LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	1,000		
01.01.01		M2		REPLANTEO		416,15	
01.02		M3		CONCRETO Fc=210 KG/CM2			
01.03		kg		ACERO FY=4200 KG/CM2 PARA COLUMNAS		7,98	
MO001		H		OPERARIO	0,500	15,500	7,75
01.04		m3		CONCRETO FC=210 PARA COLUMNA			
MO002		H		OPERARIO		15,500	
MO003		H		OFICIAL		13,500	

Como se mencionó con anterioridad, en la celda de “Cant”, introducimos la cantidad calculada separadamente al programa este valor dependerá de su rendimiento.

Código	Doc.	Pli	Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
ASDASDASC					1,000		
01				TRABAJOS PRELIMINARES	1,000		
01.01				LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	1,000		
01.01.01		M2		REPLANTEO		416,15	
01.02		M3		CONCRETO Fc=210 KG/CM2			
01.03		kg		ACERO FY=4200 KG/CM2 PARA COLUMNAS		7,98	
MO001		H		OPERARIO	0,500	15,500	7,75
01.04		m3		CONCRETO FC=210 PARA COLUMNA		28,84	
MO002		H		OPERARIO	0,500	15,500	7,75
MO003		H		OFICIAL	1,500	13,500	20,25

### 5.3.5.2. Creación de Materiales.

Para este fin, seguiremos los mismos pasos antes mencionados, y en la ventana emergente colocamos la opción “Materiales”.

Selección del concepto a añadir a la descomposición de 01.04 - CONCRETO FC=210 PARA COLUMNA

Buscar concepto en la base de datos.

C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Arquimedes\Lasdadas\...

Crear nuevo concepto

Utilizar generador de precios

Subcapítulo

Auxiliar con descomposición

Paramétrico

Otros (Subcontrata, Combustible, ...)

Mano de obra

Maquinaria

Material

% Medios auxiliares

Fabricante

Abono parcial

Código: CEM001 Fecha: 03/07/2019

Unidad: BOL Precio: 22,500 PrecioVenta: 0,000 PrecioEstudio: 0,000

Resumen: CEMENTO PORTLAND TIPO I

Descripción:

Y le damos en aceptar, de este modo se habrá creado dicho insumo, ya en la hoja del presupuesto en la columna “Cant” digitamos la cantidad necesaria para dicha partida.

01.04	m3	CONCRETO FC=210 PARA COLUMNA		256,73	
MO002	H	OPERARIO	0,500	15,500	7,75
MO003	H	OFICIAL	1,500	13,500	20,25
MO004	H	PEON	2,500	12,000	30,00
CEM001	BOL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	8,500	22,500	191,25

### 5.3.5.3. Creación de Equipos.

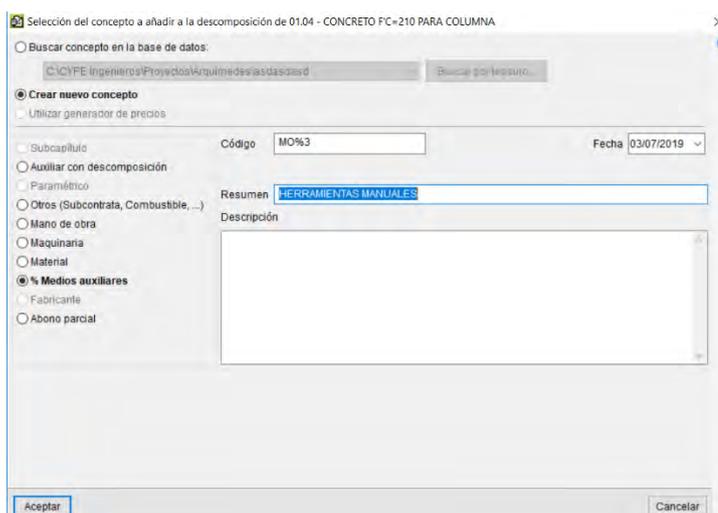
Como en el caso anterior, seguimos los mismos pasos mencionados, y en la ventana emergente, seleccionamos la opción “Maquinaria”.

Y damos click en aceptar, seguidamente realizamos lo mismo colocamos la cantidad necesaria en la Columna “Cant” esto según el rendimiento el cual es calculado de manera externa al Programa.

01.04	m3	CONCRETO FC=210 PARA COLUMNA		262,65	
MO002	H	OPERARIO	0,500	15,500	7,75
MO003	H	OFICIAL	1,500	13,500	20,25
MO004	H	PEON	2,500	12,000	30,00
CEM001	BOL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	8,500	22,500	191,25
EQ001	h	MEZCLADORA DE CEMENTO DE 0.9 PIE3	0,500	11,500	5,75

#### 5.3.5.4. Creación de % medios auxiliares.

Para este fin también realizamos los mismos pasos mencionados, con la diferencia que seleccionamos la opción “%Medios auxiliares”, en este caso para un porcentaje de mano de obra que son las “herramientas manuales”.



Y le damos en aceptar, de este modo se creará el insumo que depende de un porcentaje de la mano de obra, y ya en la hoja de presupuesto nos ubicamos en la columna “Cant”, e introducimos el porcentaje como numero entero, como se muestra en la siguiente imagen.

Código	Doc.	Pli Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
01.01.01		M2	REPLANTEO		416,15	
01.02		M3	CONCRETO Fc=210 KG/CM2			
01.03		kg	ACERO FY=4200 KG/CM2 PARA COLUMNAS		7,98	
MO001		H	OPERARIO	0,500	15,500	7,75
01.04		m3	CONCRETO FC=210 PARA COLUMNA		264,44	
MO002		H	OPERARIO	0,500	15,500	7,75
MO003		H	OFICIAL	1,500	13,500	20,25
MO004		H	PEON	2,500	12,000	30,00
CEM001		BOL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	8,500	22,500	191,25
EQ001		h	MEZCLADORA DE CEMENTO DE 0 9 PIE3	0,500	11,500	5,75
MO%3		%	HERRAMIENTAS	3,000	58,00	1,74

### 5.3.6. Copiar y Pegar insumos de una partida a otra.

Para acelerar el proceso de elaboración del presupuesto, cuando se note que haya partidas con insumos iguales, esta se puede seleccionar de una partida anterior, y pegar en la partida de destino, con este efecto se crearan automáticamente una copia de los insumos en la nueva partida, para editar las cantidades que corresponden a la nueva partida, para

seleccionar solo apretamos la tecla “SHIFT+click” y la partida seleccionada o partidas, mostrara un check de color azul en su icono, y hacer click derecho y seleccionar la opción copiar, y luego seleccionamos la partida de destino y hacemos click derecho y seleccionamos la opción Pegar. (MANUAL DE ARQUÍMEDES Y CONTROL DE OBRA "ONLINE", s.f.)

Código	Doc	Pli Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
EQ001		h	MEZCLADORA DE CEMENTO DE 0.9 PIE3	0,500	11,500	5,75
AR001		M3	ARENA FINA	0,400	65,000	26,00
PCH001		M3	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	0,850	65,000	55,25
%		%	HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	361,00	10,83
01.04		m3	CONCRETO F'C=210 PARA COLUMNA	200,000	377,43	75,486,00
MO001		H	OPERARIO	0,750	15,500	11,63
MO003		H	OFICIAL	1,500	13,500	20,25
MO004		H	PEON	4,000	12,000	48,00
CEM001		BOL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	8,500	22,500	191,25
EQ001		h	MEZCLADORA DE CEMENTO DE 0.9 PIE3	0,500	11,500	5,75
%		%	HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	276,88	8,31
AR001		M3	ARENA FINA	0,400	65,000	26,00
PCH001		M3	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	0,850	65,000	55,25

### 5.3.7. Inserción de Metrados y Formato de Metrado.

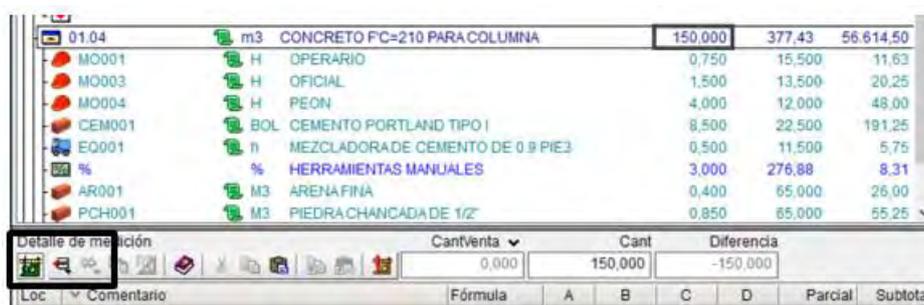
#### 5.3.7.1. Inserción de Metrados.

Para la inserción de metrados nos ubicamos en la columna “Cant” de la hoja del Presupuesto, donde editaremos la cantidad del metrado, donde introduciremos el metrado correspondiente en caso que este haya sido calculado en un Programa, Y automáticamente el Programa realizará el cómputo y nos dará un costo total para esa partida.

Código	Doc	Pli Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
EQ001		h	MEZCLADORA DE CEMENTO DE 0.9 PIE3	0,500	11,500	5,75
AR001		M3	ARENA FINA	0,400	65,000	26,00
PCH001		M3	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	0,850	65,000	55,25
%		%	HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	361,00	10,83
01.04		m3	CONCRETO F'C=210 PARA COLUMNA	150,000	377,43	56,614,50
MO001		H	OPERARIO	0,750	15,500	11,63
MO003		H	OFICIAL	1,500	13,500	20,25
MO004		H	PEON	4,000	12,000	48,00
CEM001		BOL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	8,500	22,500	191,25
EQ001		h	MEZCLADORA DE CEMENTO DE 0.9 PIE3	0,500	11,500	5,75
%		%	HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	276,88	8,31
AR001		M3	ARENA FINA	0,400	65,000	26,00
PCH001		M3	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	0,850	65,000	55,25

### 5.3.7.2. Formato de Metrado.

En caso de que no tengamos el computo del metrado hecho, el Programa Arquímedes puede realizar dicho metrado de manera automatizada, con un formato que tiene el mismo programa y para acceder a dicho formato primero seleccionamos la partida a metrar, seguidamente hacemos click en “Cant” de dicha partida y seleccionamos la opción “líneas de inserción o Sub tabla”.



01.04	m3	CONCRETO FC=210 PARACOLUMNA	150,000	377,43	56.614,50
MO001	H	OPERARIO	0,750	15,500	11,63
MO003	H	OFICIAL	1,500	13,500	20,25
MO004	H	PEON	4,000	12,000	48,00
CEM001	BOL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	8,500	22,500	191,25
EQ001	fl	MEZCLADORA DE CEMENTO DE 0.9 PIE3	0,500	11,500	5,75
%	%	HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	276,88	8,31
AR001	M3	ARENA FINA	0,400	65,000	26,00
PCH001	M3	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	0,850	65,000	55,25

Detalle de medición

CantVenta: 0,000    Cant: 150,000    Diferencia: -150,000

Loc: Comentario    Fórmula    A    B    C    D    Parcial    Subtotal

El icono  al seleccionarlo nos brindara opciones de Sub menú y seleccionamos la opción “Insertar nueva sub tabla por defecto (Estandar)”, de este modo nos abrirá la siguiente ventana donde se encuentra el formato de metrados para esa partida.



Detalle de medición

CantVenta: 0,000    Cant: 150,000    Diferencia: -150,000

Loc	Comentario	Fórmula	A	B	C	D	Parcial	Subtotal
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		
[1]							0,000	0,000

En este formato se realizará el computo del metrado colocando las descripciones la Formula a Usarse y lo que contenga el metrado similar a una hoja Excel, y automáticamente el metrado será colocado en la celda de la columna “Cant” de la hoja de Presupuesto y seguidamente hace el computo del costo directo total de la partida en cuestión.

Código	Desc.	Ps	Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
MO002	H			OFICIAL	2,000	13,500	27,00
MO004	H			PEON	4,000	12,500	49,50
CEM001	BOL			CEMENTO PORTLAND TIPO I	8,500	22,500	191,25
AR001	M			MEZCLADORA DE CEMENTO DE 6 1/2 PIES	0,500	18,500	9,25
AR001	M			ARENA FINA	1,400	65,000	29,50
PCH001	M3			PIEDRA CHANCADA DE 10"	0,850	65,500	55,25
N				HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	301,00	19,83
G1.34	m3			CONCRETO PCH210 PARA COLUMNA	108,750	377,43	41,045,51
MO001	H			OPERARIO	1,500	15,500	11,63
MO003	H			OFICIAL	1,500	13,500	20,25
MO004	H			PEON	4,000	12,500	49,50
CEM001	BOL			CEMENTO PORTLAND TIPO I	8,500	22,500	191,25
AR001	M			MEZCLADORA DE CEMENTO DE 6 1/2 PIES	0,500	11,500	5,75
N				HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	276,88	8,31
AR001	M			ARENA FINA	0,400	65,000	25,80
PCH001	M3			PIEDRA CHANCADA DE 10"	0,650	5,500	35,25

Let.	Comentario	Fórmula	A	B	C	D	Parcial	Subtotal
1	COL TIPO 1		25	0,400	0,250	12,500		31,250
2	COL TIPO 2		22	0,600	0,250	12,500		41,250
3	COL TIPO 3		12	0,500	0,250	12,500		18,750
4	COL TIPO 4		5	0,800	0,350	12,500		17,500
[1]							108,750	108,750
							108,750	108,750

Para realizar cambio como agregar más columnas o editar el encabezado de columna, nos ubicamos en la zona naranja del Formato de metrado y hacemos doble click, y tendremos acceso al siguiente formulario.

Título columna	Ver	Ancho
Loc	<input checked="" type="checkbox"/>	4
Comentario	<input checked="" type="checkbox"/>	44
Comentario2	<input type="checkbox"/>	10
Origen	<input type="checkbox"/>	6
Id	<input type="checkbox"/>	15
Fórmula	<input checked="" type="checkbox"/>	13
A	<input checked="" type="checkbox"/>	5
B	<input checked="" type="checkbox"/>	6
C	<input checked="" type="checkbox"/>	6
D	<input checked="" type="checkbox"/>	7
E	<input checked="" type="checkbox"/>	10
F	<input type="checkbox"/>	6
Parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	8
Subtotal	<input checked="" type="checkbox"/>	8

Establecer como configuración por defecto

Configuración de instalación    Configuración de usuario

Aceptar    Cancelar

Y agregando los check se podrá agregar las celdas que se desea o quitar las mismas, para editar el encabezado de cada celda solo hacemos doble click en la franja verde y nos ubicamos en el nombre y hacemos doble click y editamos el nombre.

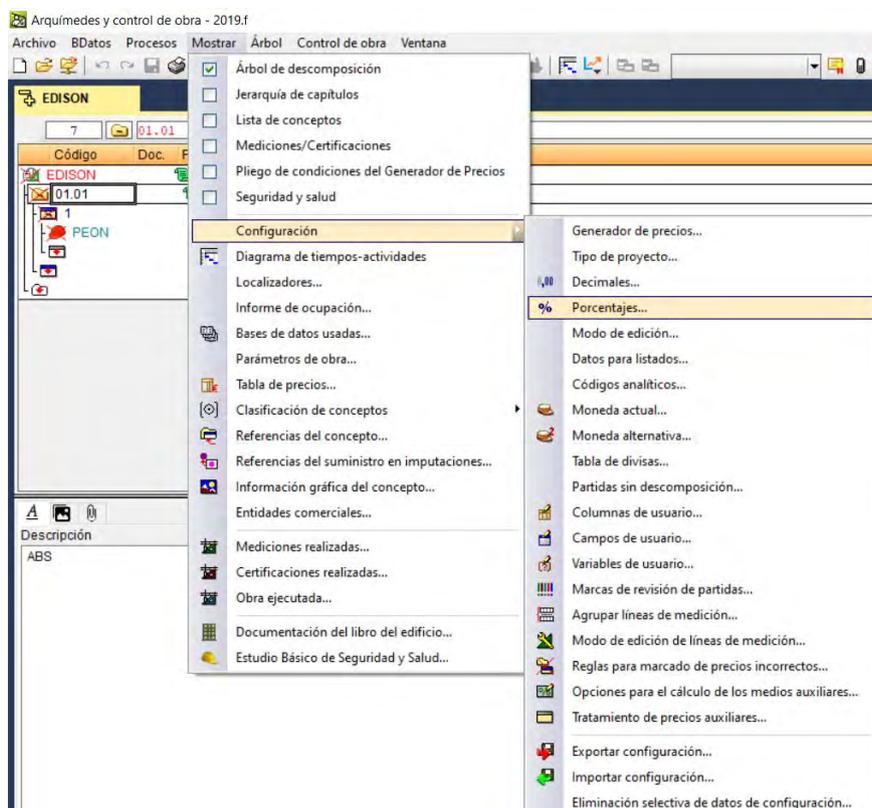


Detalle de medición		Cant/Venta		Cant		Diferencia			
Loc	Comentario	Fórmula	A	B	C	D	E	Parcial	Subtotal
1	COL TIPO 1		25	0,400	0,250	12,500	Factor/peso	31,250	
2	COL TIPO 2		22	0,600	0,250	12,500		41,250	
3	COL TIPO 3		12	0,500	0,250	12,500		18,750	
4	COL TIPO 4		5	0,800	0,350	12,500		17,500	

Este formato funciona similar a una hoja de cálculo Excel.

### 5.3.8. Costos Indirectos.

Para poder generar los costos indirectos del proyecto nos ubicamos en la barra de menús, y seguimos la siguiente ruta; hacemos click en mostrar luego ubicamos la opción de configuración y dentro de esta opción seleccionamos porcentajes.



Mediante el cual accederemos a la siguiente ventana, donde se realizarán la configuración del pie de Presupuesto.

Ahora seleccionamos opción de calcular costes indirectos del presupuesto y nos muestra la siguiente ventana donde procederemos a introducir los datos que sean pertinentes para el cálculo del Costo indirecto que se desea calcular, en este caso los gastos generales.

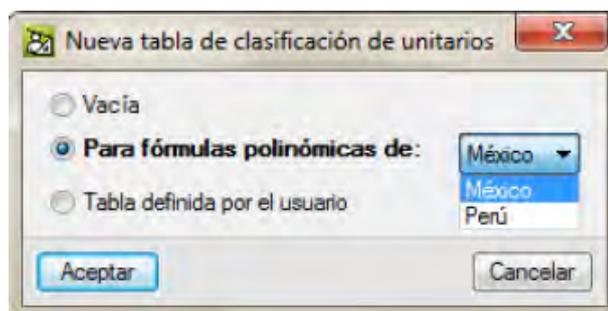
Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Impote
Mes	Jefe de obra	2.000	2.800,00	5.600,00 €
Mes	Jefe de producción	2.000	2.100,00	4.200,00 €
Mes	Encargado	9.000	1.600,00	14.400,00 €
Mes	Topógrafo	0.300	1.750,00	525,00 €
Mes	Administrativo	0.500	1.250,00	625,00 €
Mes	Veículo	9.000	220,00	1.980,00 €
Mes	Gasolina	9.000	120,00	1.080,00 €
Mes	Teléfono	9.000	50,00	450,00 €
Mes	Comidas	9.000	160,00	1.440,00 €
Ud	Acometida de luz	1.000	150,00	150,00 €
Mes	Luz de obra	8.000	160,00	1.280,00 €
Ud	Acometida de agua	1.000	150,00	150,00 €
Mes	Agua de obra	7.000	80,00	560,00 €
Mes	Oficina y almacén	8.000	150,00	1.200,00 €
Mes	Material de oficina	7.000	30,00	210,00 €
Mes	Vestuarios y servicios	7.000	90,00	630,00 €
Mes	Limpieza	3.000	40,00	120,00 €
Mes	Mes	7.000	90,00	630,00 €

Total Costes Indirectos: 35,230.00  
 Total Costes Directos: 913,994.32  
 Porcentaje de Costes Indirectos: 4.80

### 5.3.9. Reajuste y Fórmula Polinómica.

En el Programa Arquímedes, se denomina como clasificación de unitarios, el cual permite clasificar los insumos por medio de índices en nuestro país serían los Índices

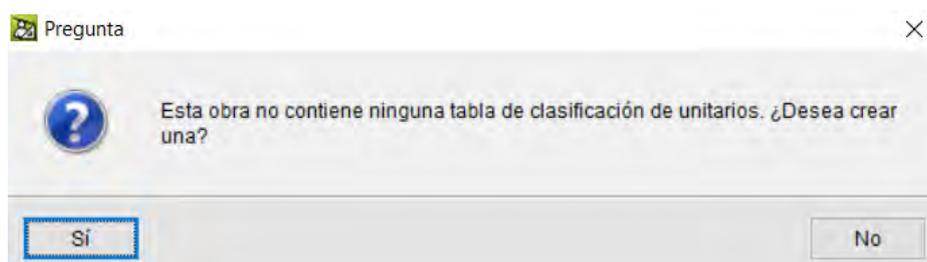
unificados; puesto que en su país de origen y muchos otros, se realiza ese reajuste de manera automática por medio de un banco de precios en tiempo real, lo cual no sucede en Perú, para ello en el manual nos indica que desde la versión Arquímedes 2017 para adelante optaríamos de una base donde podríamos realizar la clasificación de los índices.



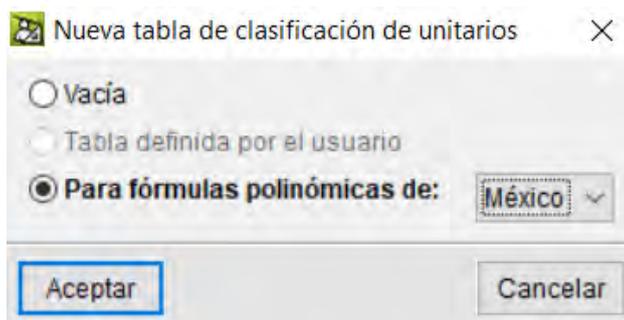
(MANUAL DE ARQUÍMEDES Y CONTROL DE OBRA "ONLINE", s.f.)

Para de este modo realizar la Fórmula polinómica, en esta tesis se utilizó la versión del Arquímedes 2019-f, sin embargo, no tenemos la opción de índice unificado para nuestro país, para ello nos ubicamos en la barra de menus y seguimos la siguiente ruta:

“Mostrar” luego la opción “clasificación de conceptos” seguidamente elegimos la opción tabla de clasificación, al hacer click en dicha opción nos aparece el siguiente aviso:

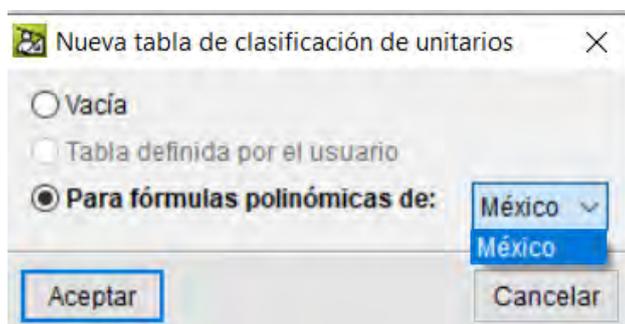


Le damos en click en “sí” y nos lleva a la siguiente ventana



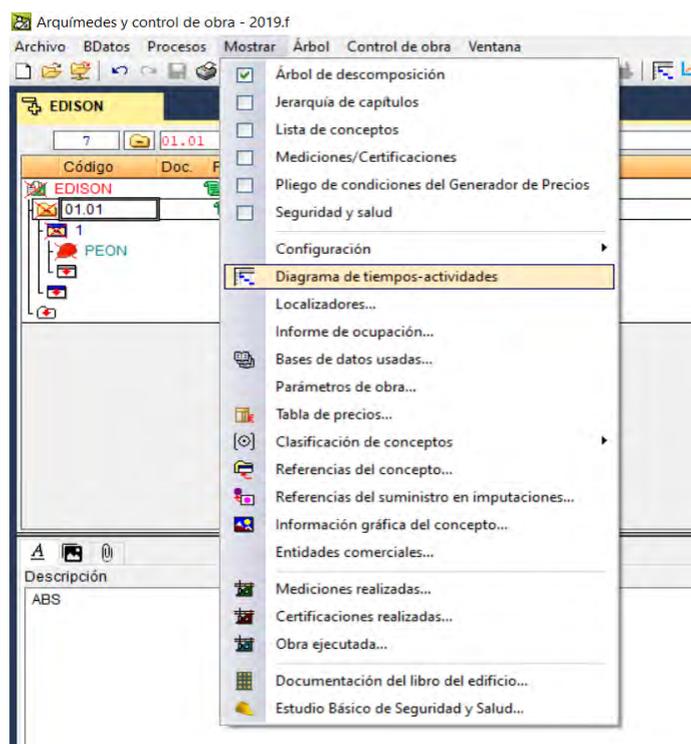
Donde podremos hacer una tabla de clasificación vacía, donde podremos realizar una clasificación desde cero, puesto que para ello se tendría que seleccionar insumo por insumo creando una base de datos de selección lo cual amerita mucho tiempo, porque se tendría que realizar insumo por insumo y dando un índice en específico.

Como se ve solo aparece la opción de Formula Polinomial para el país de Mexico, por lo cual por razones de rapidez y eficacia no sería factible realizar la Fórmula polinómica con Arquímedes 2019-f para Perú.

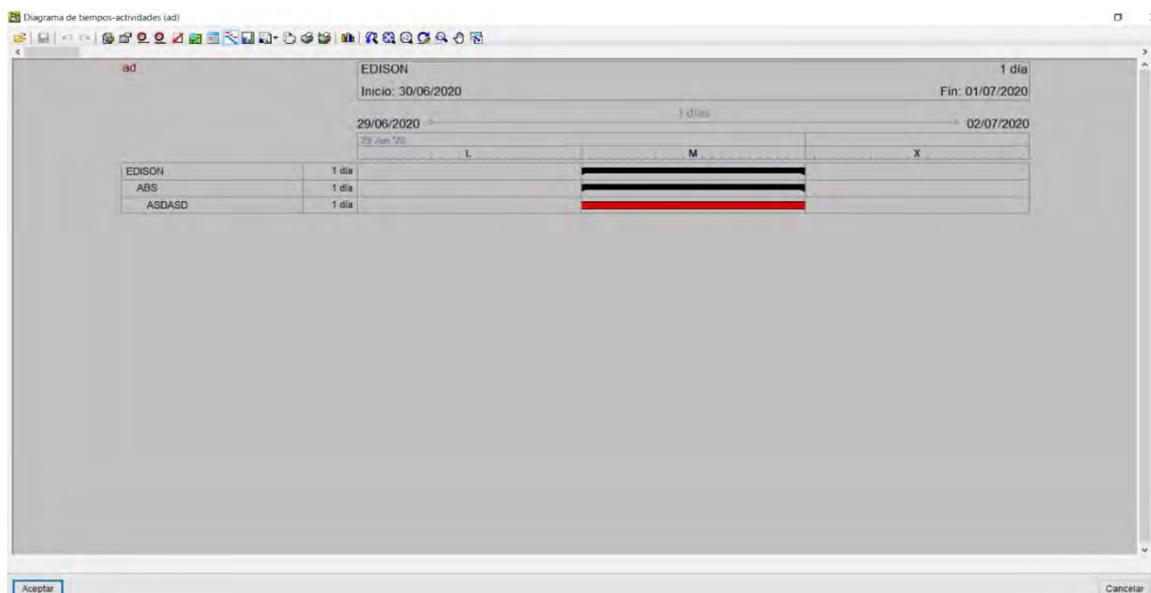


### ***5.3.10. Elaboración de Programación de obras.***

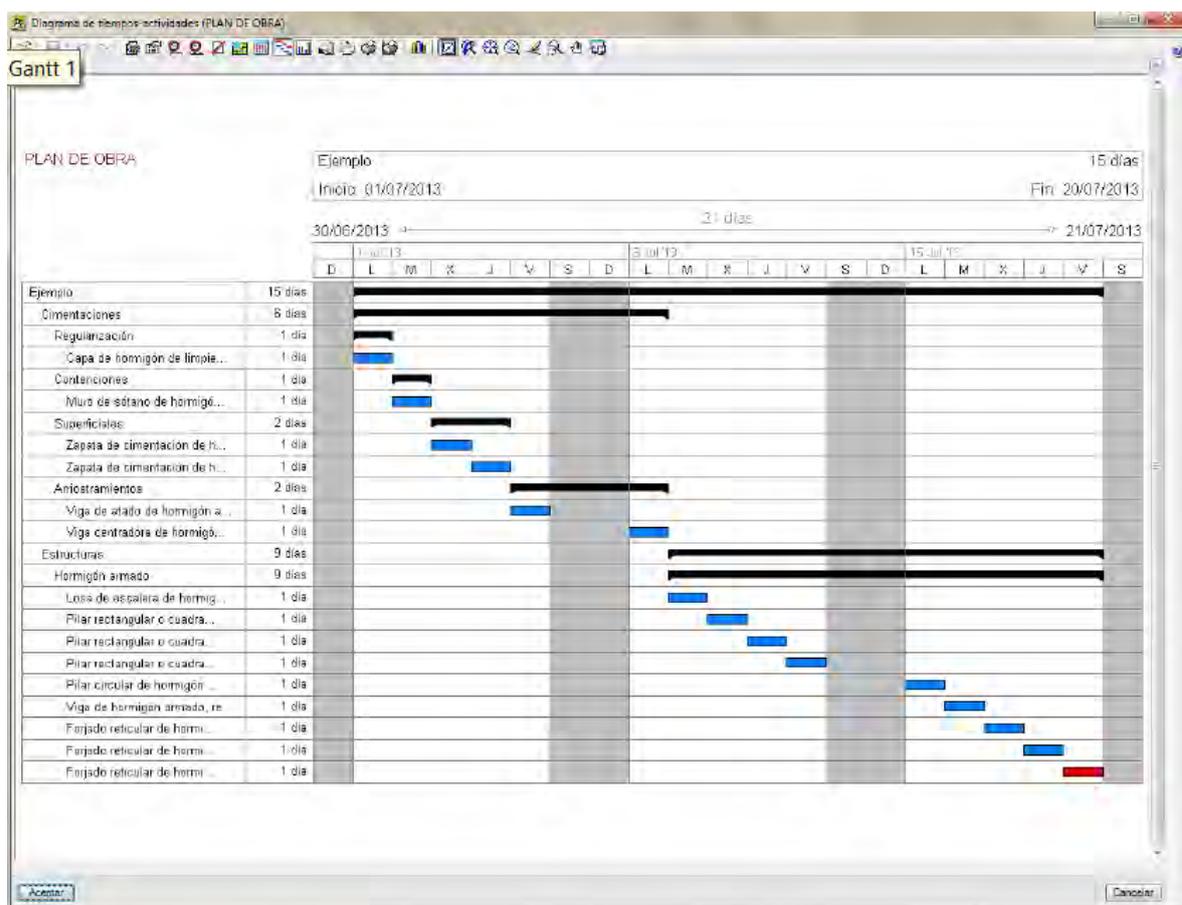
El Programa Arquímedes tiene la opción de poder realizar la Programacion de obras, dando los tiempos de ejecución de cada partida, para este efecto nos ubicamos en la barra de menús y seguidamente en la opción mostrar, luego seleccionamos la opción, diagrama de tiempos-actividades:



Mediante el cual accedemos a la siguiente ventana donde se procederá a realizar la programación de obras.

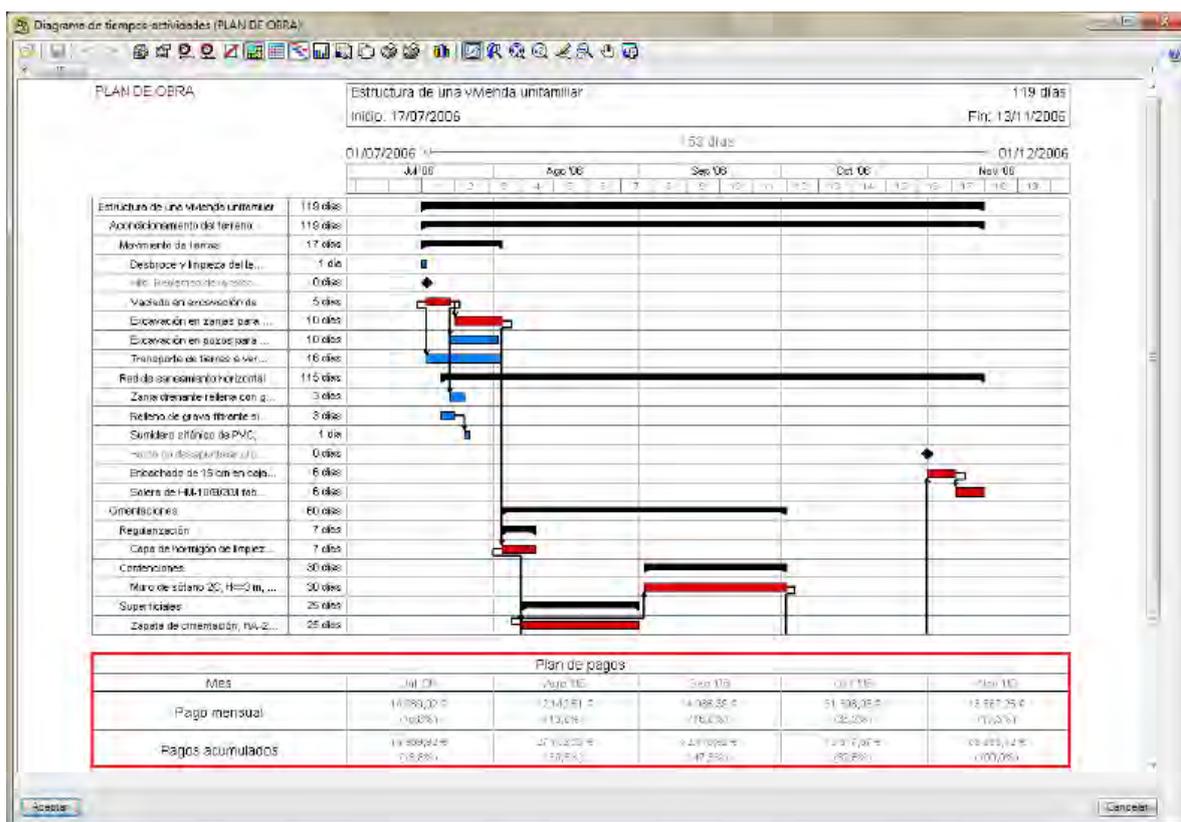


Donde tendremos las opciones de visualización, edición, tiempos de ejecución, etc, con los cuales podremos realizar una programación de obras óptima.



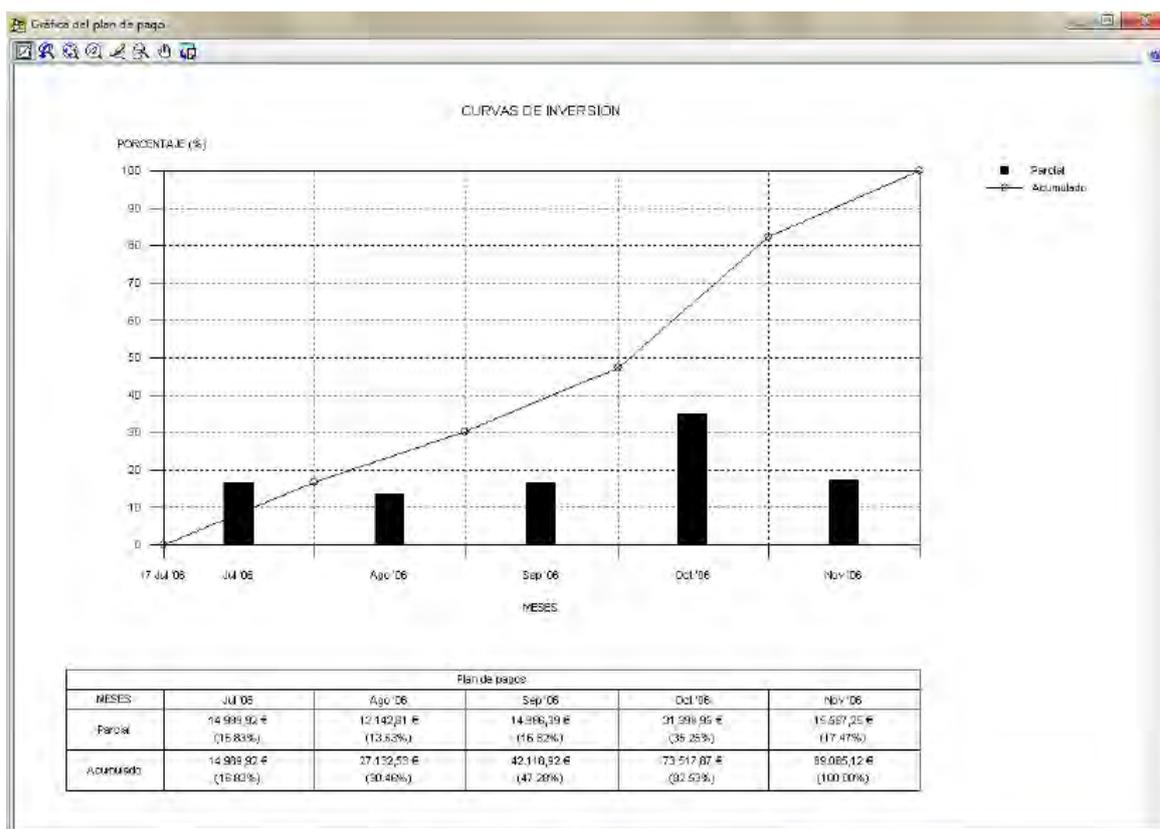
### 5.3.11. Valorización:

El programa Arquímedes, se puede realizar la valorización mediante un plan de pagos esto dentro de la ventana emergente de elaboración de programación de obras, seleccionamos la opción plan de pagos y automáticamente el programa nos brinda dicho plan en este caso valorización.



(MANUAL DE ARQUÍMEDES Y CONTROL DE OBRA "ONLINE", s.f.)

Y de igual modo se puede hacer el control de obra con la comparación de avance programado y avance real.

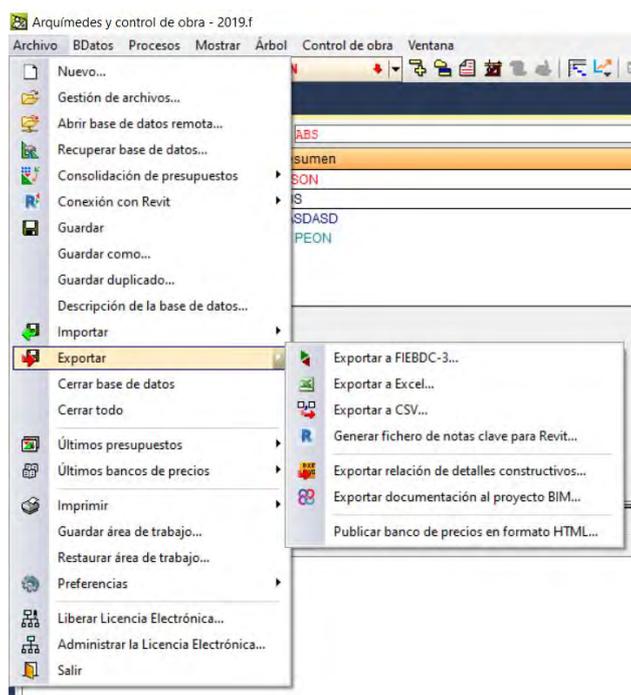


### 5.3.12. Exportación, importación de datos, transportabilidad e impresión.

#### 5.3.12.1. Exportación de datos.

El programa Arquímedes puede realizar la exportación de la base de datos en diversos formatos como son, por ejemplo: Excel, Revit, documentación a proyectos BIM, etc.

Para ello nos ubicamos en la barra de menús y seleccionamos la opción archivos y nos ubicamos en la opción de exportación y seleccionamos a que formato deseamos exportar.



Por otro lado, también se puede exportar los datos de la programación para poder realizar dichos trabajos en el programa MS Project.

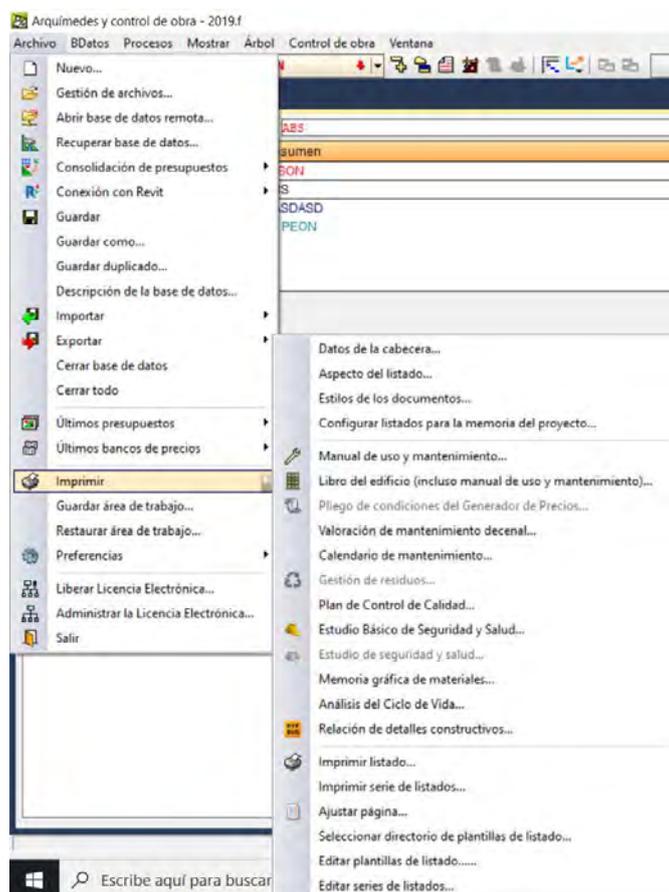


### 5.3.12.2. Transportabilidad

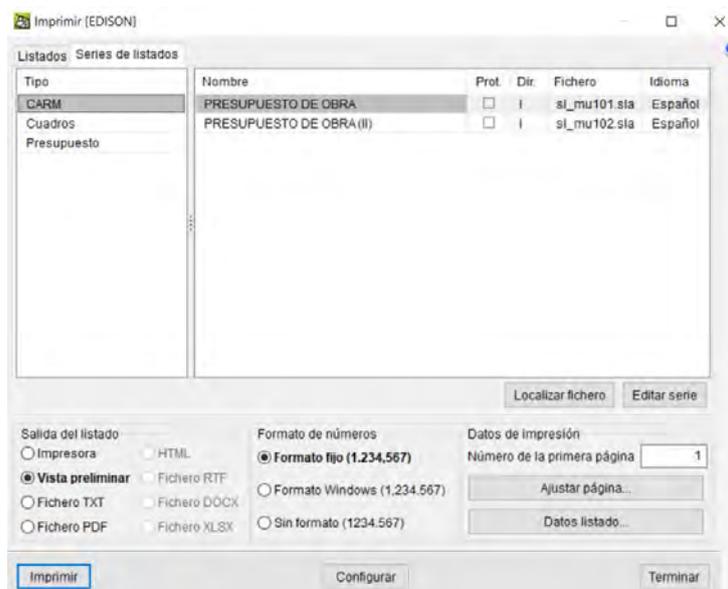
Para poder transportar la base de datos creada en el programa Arquímides, lo único que se debe hacer es guardar en una ubicación reconocible, seguidamente se puede localizar dicha base de datos guardada se puede transportar realizando lo mismo que un documento elaborado en Microsoft office, de una computadora a otra, teniendo en cuenta que en esa otra computadora también debe estar instalada el programa Arquímides.

### 5.3.12.3. Impresión

La impresión en el programa Arquímedes se realiza simplemente ubicándonos en la barra de menús seleccionando la opción archivo, y seleccionando la opción imprimir, ahí se podrá elegir que parte del proyecto se desea imprimir.



Una vez seleccionada lo que se desea imprimir, se procede a configurar el modo de impresión y los formatos de los mismos.



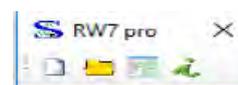
## 5.4. Conceptos de Manejo de Programa Sistemas RW7

### 5.4.1. Inicio del Programa.

Antes de iniciar con el programa debemos tener en cuenta que el programa Sistemas RW7 es un software en el entorno del Programa Excel, en el cual se esquematiza y procesa datos introducidos para un propósito que en este caso son los Costos, Presupuestos, Programaciones y valorizaciones de Proyectos, la Principal característica del software es que es sencillo de manejar como si se estuviera calculando en una hoja Excel o en un entorno Excel común, dicho esto el inicio del Programa se dará dando doble click en el icono



el cual nos dará paso a la barra de herramientas principal



donde tenemos 4 opciones, de donde:

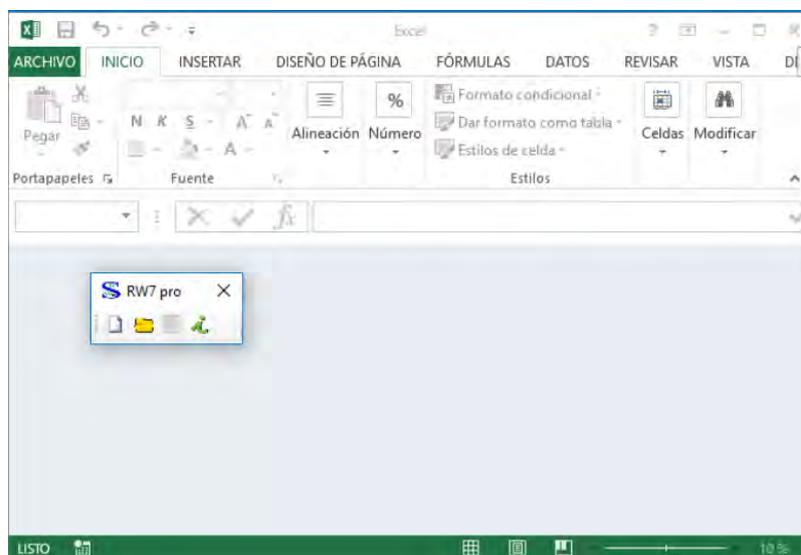
**Primer icono:** indica el formato de un nuevo presupuesto

**Segundo icono:** al dar click en esta opción nos permite abrir un archivo de presupuesto existente.

**Tercer icono:** formulario de menús de Programa

**Cuarto icono:** nos proporciona la información del Programa y autor de la misma.

Una vez abierto el Programa tendremos acceso a la siguiente venta:



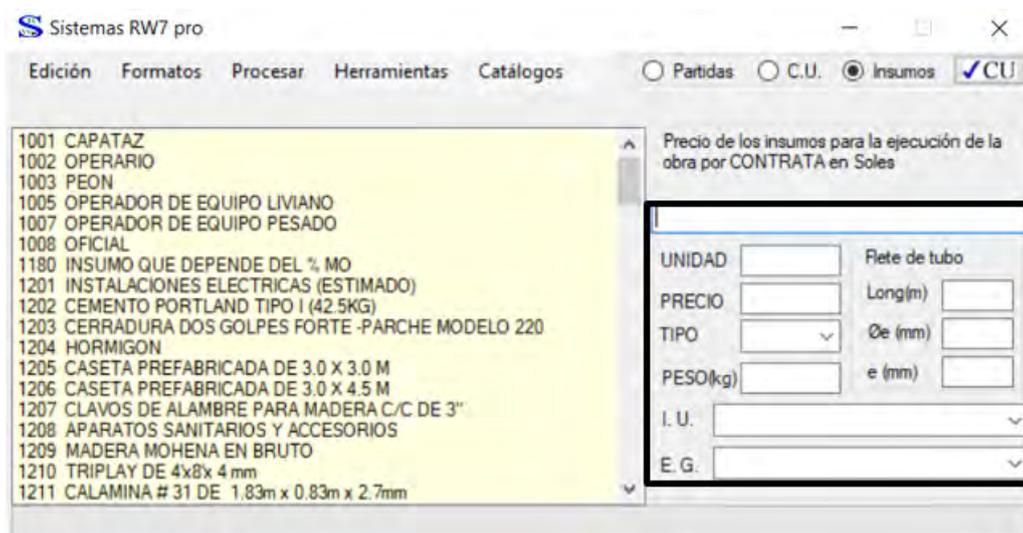
Luego usar opciones mostradas y descritas con anterioridad, seguidamente nos dará paso a la siguiente ventana.



Donde se visualizan las opciones de barras de menús del Programa, viendo las de destacar las opciones de Partidas, Costo Unitario e Insumos, cada una con un formato para su edición y creación conveniente para su respectivo Proceso de datos y de este modo calcular el Presupuesto.

### 5.4.2. Creación, Edición de Insumos y Asignación de Índice Unificado (IU)

Para la creación de insumos, primero iniciamos el programa, y visualizamos la ventana de menús y herramientas descrita con anterioridad, y optamos por seleccionar la opción de Insumos como se muestra en la siguiente imagen.



Donde se podrá hacer la búsqueda de insumos existentes o creación de nuevos insumos, tan solo introduciendo el nombre del insumo que deseamos agregar o deseamos crear, para agregar el insumo tendremos que escribir el nombre del insumo en cuestión y luego si este ya está creado solo lo agregamos caso contrario.

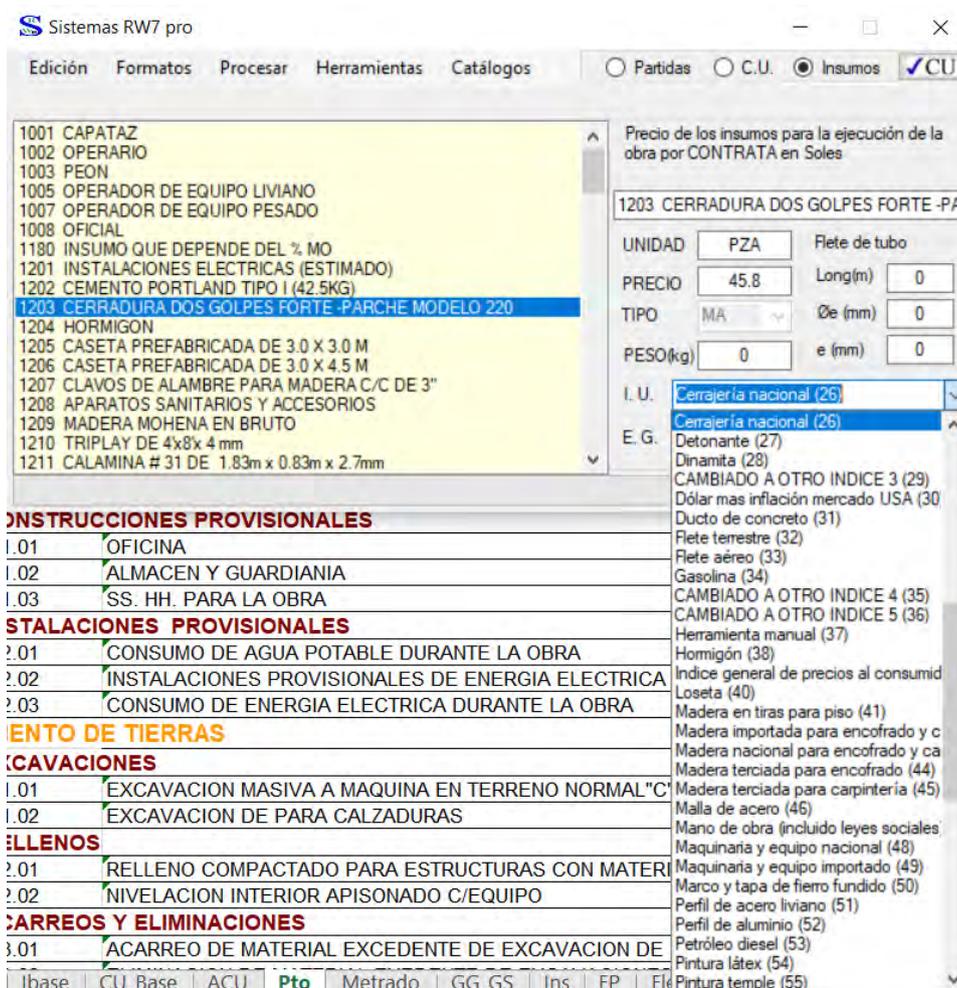
#### 5.4.2.1. Creación de Insumos.

Primero colocamos el nombre del nuevo insumo y llenamos los cuadros como en blanco; unidad, precio, Tipo (Mano de Obra, Materiales, Equipo y Otros), Peso (kg), I.U. Luego le damos un Enter de este modo creamos el nuevo insumo y agregamos el mismo en el presupuesto que estamos elaborando.

#### 5.4.2.2. Asignación de Índice Unificado (IU).

Para este efecto, al verificar que algún insumo no tenga el cuadro de I.U. con alguna asignación de los 80 grupos de Índice Unificado que se tiene, se procede a asignarle 1

teniendo en cuenta el grupo al que pertenece, puesto que este índice es importante para el cálculo de la Fórmula Polinómica, en caso de que sea un insumo nuevo se realiza su creación y en este paso la asignación del índice unificado como se muestra en la figura

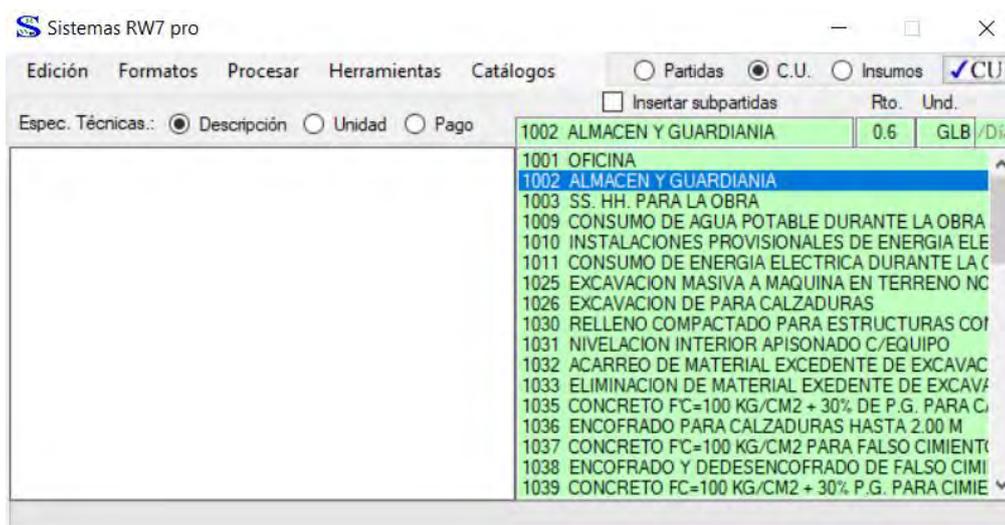


Y damos un Enter, de este modo se agregará el I.U. para el insumo en cuestión.

### 5.4.3. Análisis de Costos Unitarios

#### 5.4.3.1. Crear un Costo unitario y visualización de Costo Unitario.

En el formulario de menú seleccionamos la opción C.U. (costo unitario), el cual nos dará paso a la siguiente ventana:

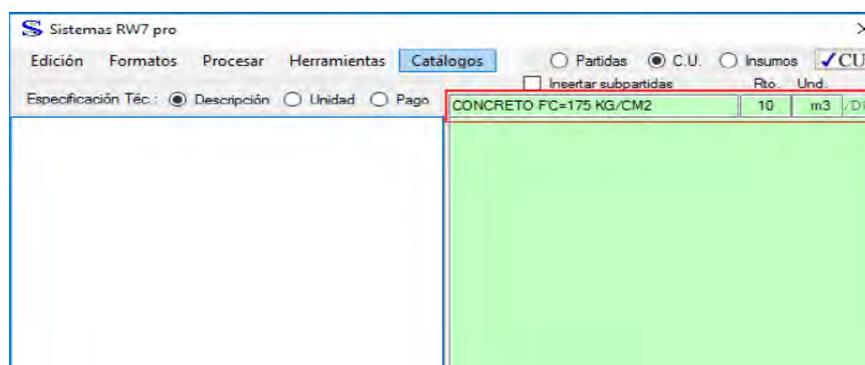


Donde podremos visualizar una serie de costos unitarios que tiene el programa por defecto, al seleccionar un costo unitario obtendremos automáticamente su respectivo contenido el cual será editado según se vea por conveniente como se muestra en la siguiente figura:

	MO	MA	EQ	TOTAL
1002 ALMACEN Y GUARDIANIA	0.6			GLB/DIA
OBRA POR ADMINISTRACION DIRECTA	515.56	1705.75	15.47	2236.78
En Soles				
Insumos	Und	Cuad./cant.	Cantidad	P.U.
1001 CAPATAZ	hh	0.1	1.3333	24.97
1002 OPERARIO	hh	1	13.3333	20.81
1003 PEON	hh	1	13.3333	15.36
1201 INSTALACIONES ELECTRICAS (ESTIMADO)	est	1	1.0000	295.00
1202 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	4.5	4.5000	21.83
1203 CERRADURA DOS GOLPES FORTE -PARCHE MODELO 220	PZA	1	1.0000	54.04
1204 HORMIGON	M3	1.35	1.3500	47.20
1206 CASETA PREFABRICADA DE 3.0 X 4.5 M	UND	0.5	0.5000	2389.50
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3	3.0000	515.56

El cual nos mostrara los insumos las cantidades que se necesitan y su respectiva sumatoria.

**Creación de Costo Unitario.** - Para crear un Costo unitario lo único que se debe hacer es escribir el nombre del costo unitario a crear, al mismo tiempo se podrá colocar también su rendimiento y luego presionar la tecla enter y será creado el costo unitario.



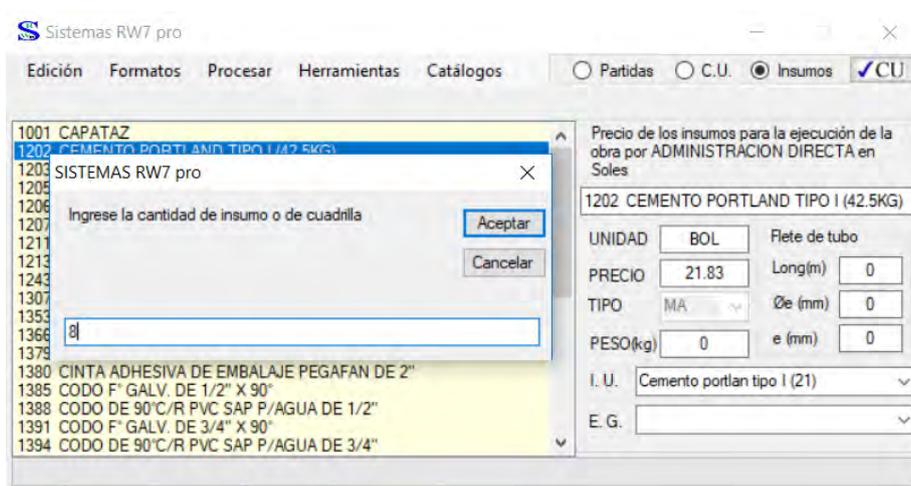
#### 5.4.3.2. Modificar un Costo Unitario.

Al momento de crear, o seleccionar un costo unitario, esta nos enviara a la visualización que ya se mencionó con anterioridad, este hecho nos enviara a una hoja Excel o a una de las pestañas de la hoja Excel del Presupuesto “ACU”, donde se podrá editar, modificar los insumos del costo unitario

	B	C	D	E	F	G	H	I
2	1006	Encofrado y desencofrado de muros en canales					12	m2/DIA
4		OBRA POR ADMINISTRACION DIRECTA		MO	MA	EQ	TOTAL	
5		En Soles		16.04	10.70	0.48	27.22	
6		<b>Insumos</b>	Und	Cuad./cant.	Cantidad	P.U.	Parcial	
8	1001	OPERARIO	HH	1	0.6667	10.21	6.81	
9	1002	OFICIAL	HH	1	0.6667	8.75	5.83	
10	1003	PEON	HH	1	0.6667	5.10	3.40	
11	1004	ALAMBRE NEGRO #16	KG	0.1	0.1000	4.00	0.40	
12	1039	CLAVOS PARA MADERA DE 2 3 Y 4"	KG	0.12	0.1200	4.00	0.48	
13	1040	PETROLEO	GLN	0.04	0.0400	15.00	0.60	
14	1041	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	P2	1.92	1.9200	4.80	9.22	
15	1900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3	3.0000	16.04	0.48	

Para editar los insumos de los costos unitarios, solo debemos de seleccionar la opción insumos del formulario de menús, y buscar el insumo que deseamos introducir en el costo unitario, darle doble click en dicho insumo y nos saldrá una ventana de dialogo indicándonos la cantidad que requerimos de ese insumo, editamos ello y enter de este modo se habrá

agregado el insumo y seguidamente dar click en  como se muestra en la siguiente figura:



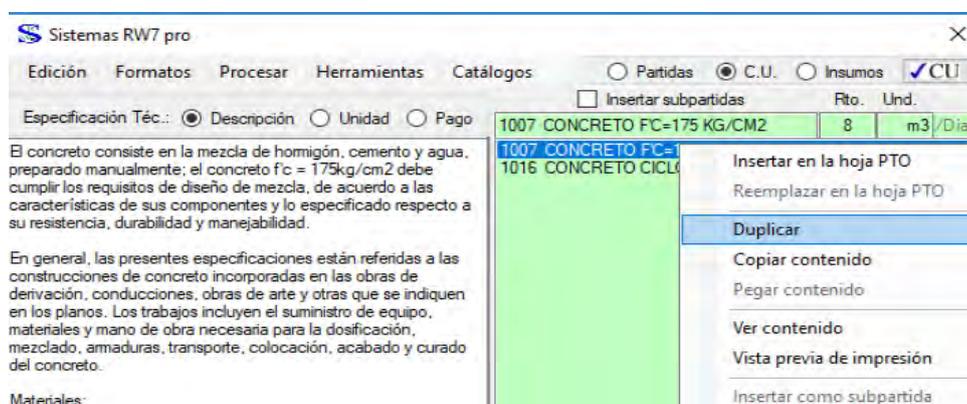
También tendremos la opción de hacer las modificaciones de Costo unitario en la misma hoja “ACU” editando desde el rendimiento hasta las cantidades, pero esto solo se aplica en las celdas de color amarillo:

		Und	Cuad./cant.	Cantidad	P.U.	Parcial
8	1003	PEON	hh	1.6	0.1067	15.36
9	1007	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	0.8	0.0533	20.81
10	1008	OFICIAL	hh	0.8	0.0533	17.09
11	3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	1	1.0000	14.76
12	3934	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1	0.0667	318.60
13	1002	OPERARIO	hh	8	0.5333	20.81

Si se dese eliminar un insumo del ACU, solo tenemos que eliminar la fila como se eliminar las filas en Excel, de este modo para que la acción surta efecto debemos dar click en  el formulario de menús.

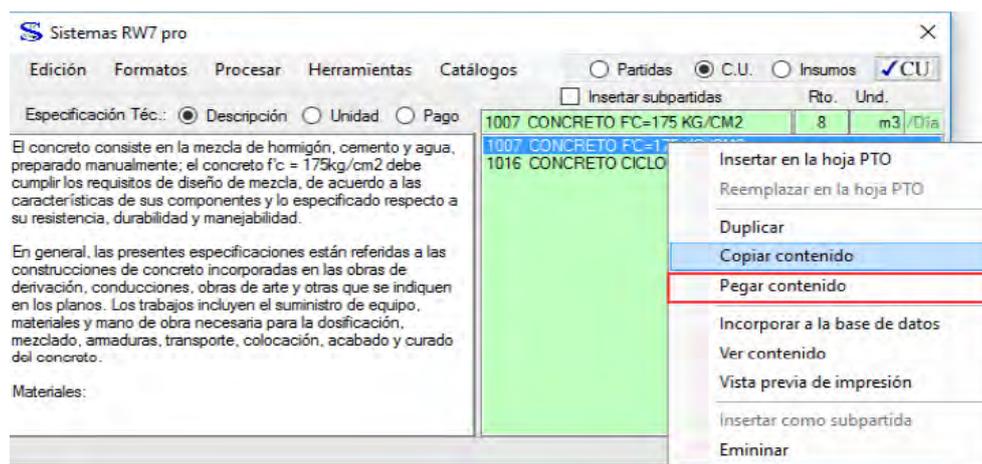
### 5.4.3.3. Duplicar y Copiar un Costo Unitario

**Duplicar un Costo Unitario.** - Para duplicar un costo unitario específico, nos dirigimos al formulario de menús, y seleccionamos el costo unitario que se desea duplicar, hacemos click derecho y seleccionamos la opción duplicar:



De este modo tendremos dos costos unitarios con el mismo nombre y podremos modificar el nombre del costo unitario duplicado editando el nombre o agregando alguna característica en específico para dicho costo unitario y presionamos la tecla enter.

**Copiar el contenido del Costo unitario.** - Para copiar el contenido del costo unitario nos dirigimos a formato de menús y seleccionar el costo unitario del cual se quiere copiar dicho contenido, luego dar click derecho y seleccionar la opción “copiar contenido”, luego seleccionar el costo unitario donde se quiere pegar contenido copiado hacer click derecho y seleccionar la opción “pegar contenido”.



#### 5.4.4. Creación de Presupuesto

##### 5.4.4.1. Creación de encabezado.

Para la creación del encabezado del Presupuesto solo nos vamos a la hoja Excel donde se está trabajando el Presupuesto seleccionamos la hoja de Datos, es en esta hoja en la cual se introducirán los datos del Proyecto como: nombre del Proyecto, Ubicación, fecha, tipo de moneda, modalidad de ejecución, etc.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K								
	PROYECTO	EDIFICACION DE CONCRETO ARMADO																
	UBICACIÓN	HUARAZ																
	ELABORADO POR	G.Y.M.																
	FECHA	1/01/2018																
	HOJA DE DATOS PARA	Sistemas RW7pro						Procesar el presupuesto utilizando la moneda en		Soles								
	MODALIDAD DE EJECUCION	ADMINISTRACION DIRECTA						NUMERO DE DECIMALES PARA REDONDEO										
	GASTOS GENERALES	10.00% CD						Parciales de los metrados				2						
	UTILIDAD	5.00% CD						Parciales de los costos unitarios				2						
	IMPUESTO (IGV)	10.43% ST						Cantidades de MO y EQ en los costos unitarios				4						
	GASTOS DE SUPERVISION	0.00% VR						OTRAS OPCIONES										
								Igualar el monto total de relación de insumos al CD				NO						
								Insumos en la hoja PRG segun programacion de obra				TODOS						
								Al generar E.T. en Word usar IDEM en partidas repetida				SI						
								Al generar Esp. Tec. en Word procesar UNIDAD				SI						
								Al generar E.T. en Word procesar FORMA DE PAGO				SI						
								Calendario de adquisición de insumos con parciales				NO						
	Datos	Ibase	CU_Base	ACU	Pto	Metrado	GG_GS	Ins	FP	Flete	Ana	PRG	PRGm	CA	Val	K	Vr	Lq

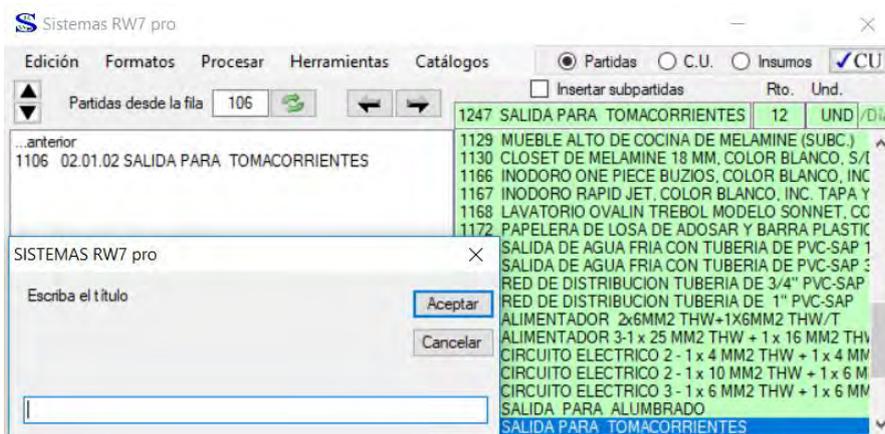
### 5.4.5. Hoja de Presupuesto, insertar títulos, Sub títulos, Partidas.

#### 5.4.5.1. Hoja de Presupuesto.

La hoja del Presupuesto está compuesta por títulos, sub títulos, partidas, mas mismas que están formadas según su orden: primer orden, segundo orden, tercer orden, cuarto orden, etc.

#### 5.4.5.2. Insertar Títulos y Sub Títulos.

Para este hecho nos ubicamos en el formulario de menús y seleccionamos la opción de partidas, seguidamente le damos cli derecho y seleccionamos la opción de insertar título o subtítulo según se vea por conveniente, en caso de sub títulos se debe escoger también el orden de este, luego introducimos el nombre del título o sub título

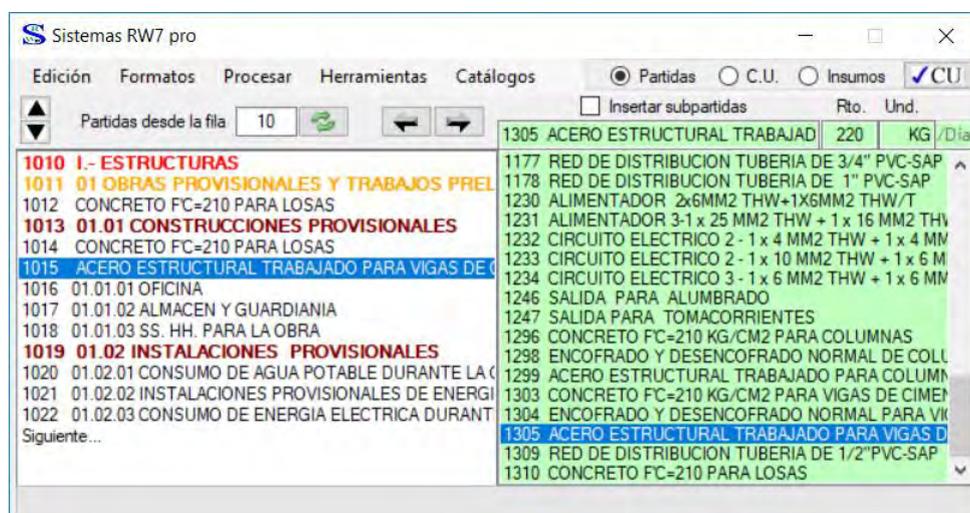


Le damos click en aceptar de este modo estará insertada el título o sub título.

#### 5.4.5.3. Insertar Partidas.

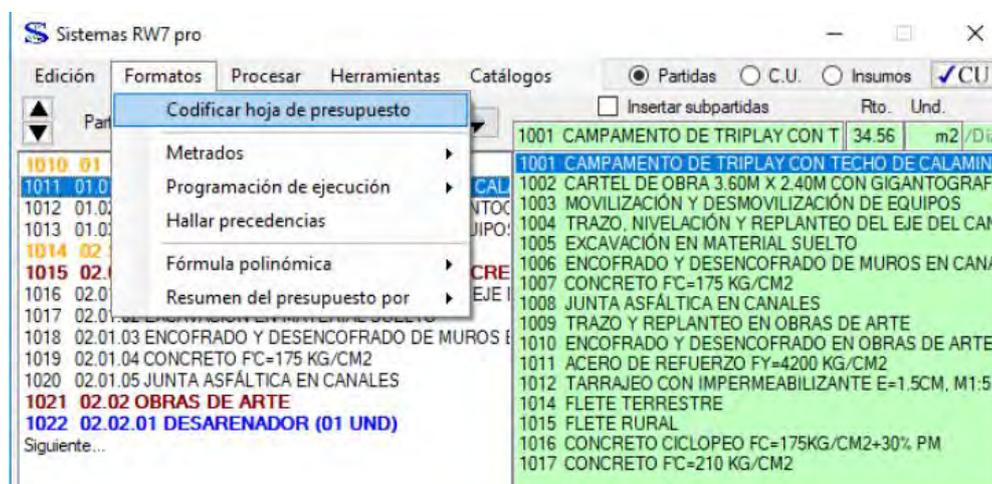
Para poder insertar una partida en el formulario de menús seleccionamos la opción partidas, seguidamente seleccionamos el título o subtítulo donde se quiere insertar la partida (la partida se insertará debajo del título o sub título), luego se procederá a seleccionar la partida que se desea insertar, en caso que no haya se creara una partida nueva digitando el nombre de la partida nueva, el rendimiento de la misma y sus unidades, luego hacemos click

derecho en la partida y seleccionamos la opción de “insertar en la hoja de presupuesto” o dándole doble click sobre la partida a insertar.



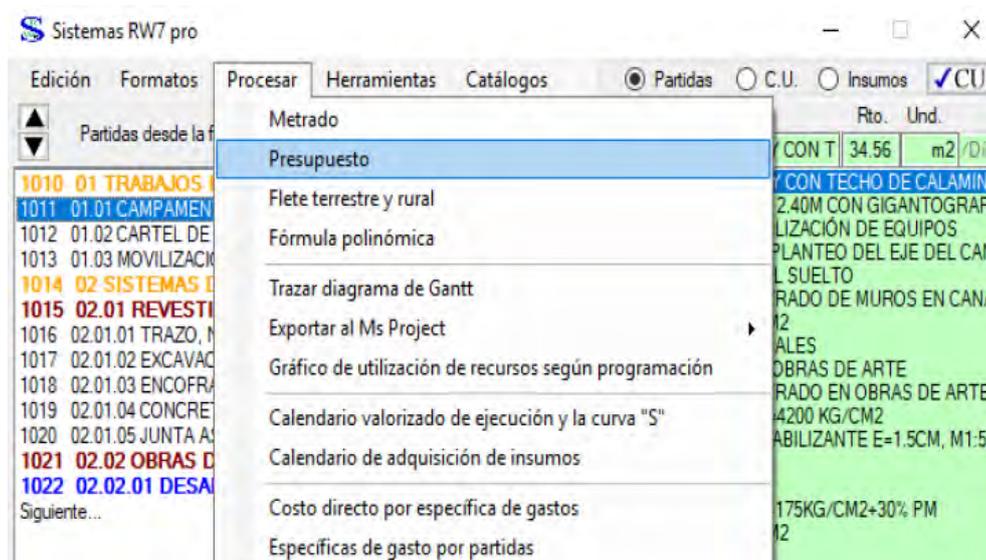
#### 5.4.5.4. Codificar Partidas, Sub Partidas y niveles.

Para codificar las partidas, sub partidas, todo esto en caso que se desee codificar o recodificar en caso que sea haya agregado o eliminado títulos, sub títulos, partidas, sub partidas, para este efecto tenemos que dirigirnos al formulario de menús y seleccionar la opción formato, luego seleccionamos el sub menú “codificar hoja de presupuesto”, y con esta acción se colocaran automáticamente los códigos en el presupuesto de todos los títulos, subtítulos, partidas y sub partidas, como se muestra en la siguiente imagen.



#### 5.4.6. *Procesamiento del Presupuesto.*

Una vez introducido todos los datos correspondientes al presupuesto como son, títulos, sub títulos, partidas, análisis de costos unitarios y los metrados, pasamos al proceso del Presupuesto, el cual nos indicara el costo que conlleva realizar el proyecto, para este efecto nos situamos en el formulario de menús y seleccionamos la opción procesar, y seguidamente seleccionamos la opción presupuesto como se indica en la siguiente imagen.



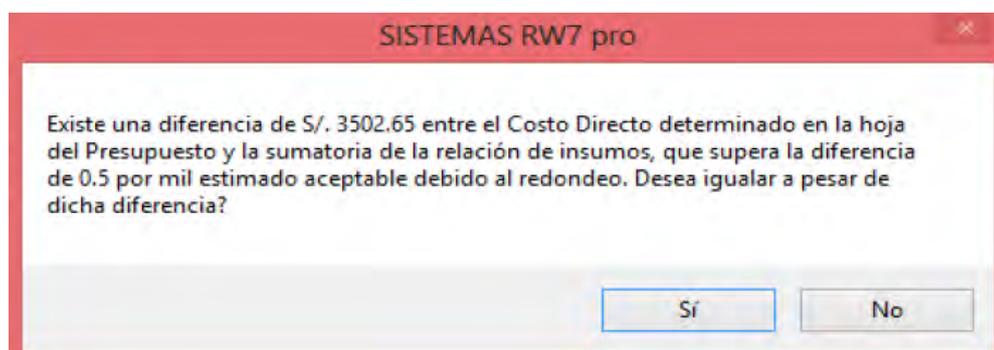
#### 5.4.7. *Pie de Presupuesto.*

Para configurar el Pie de Presupuesto nos dirigimos a la pestaña de datos de la hoja Excel del Programa Sistemas RW7, en el cual podremos editar el Pie de presupuesto, esto según la modalidad de ejecución, si es por administración directa o contrata.

9	MODALIDAD DE EJECUCION	CONTRATA
10		
11	GASTOS GENERALES	10.00% CD
12	UTILIDAD	5.00% CD
13	IMPUESTO (IGV)	10.43% ST
14	GASTOS DE SUPERVISION	0.00% VR
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		

Datos | Ibase | CU\_Base | ACU | Pto | Metrado | GG\_GS | Ins | FP | Flete | Ana

Donde se observa que se introducirán los gastos generales, utilidad del proyecto, impuesto (IGV) en caso sea modalidad de ejecución por contrata, gastos de supervisión, costo del expediente, en algunos casos será un porcentaje del Costo Directo total del Proyecto, seguidamente entramos al formulario de menús y seleccionamos el menú procesar, luego seleccionamos el sub menú presupuesto, luego de seguir dichos pasos, en caso que nos salga un mensaje de advertencia como el siguiente:



Solucionamos dicho problema entrando al formulario de menús y seleccionamos la opción edición, y seleccionamos el sub menú “Revisar Hoja de Presupuesto” y “Revisar el Cálculo de todos los C.U.”, de este modo solucionaremos dicho problema.

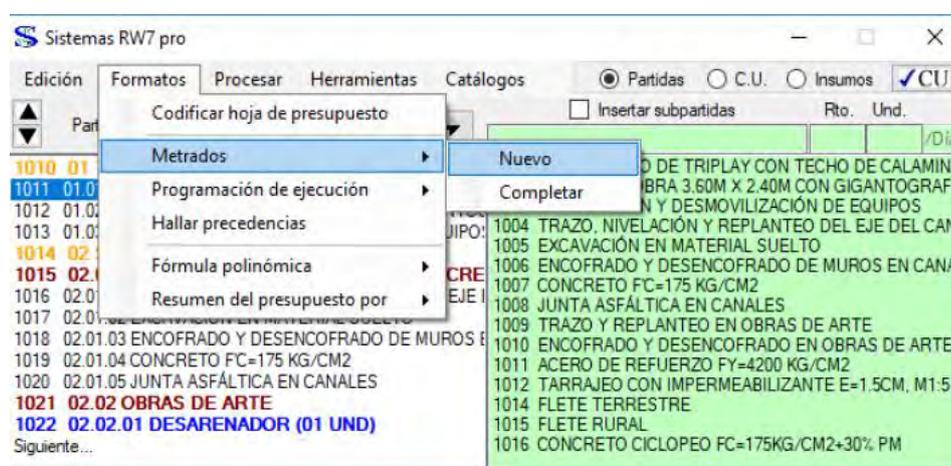
#### 5.4.8. Creación de Sub Presupuesto.

En un Presupuesto en general está conformado por sub presupuestos como son por ejemplo Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Especiales las mismas que serán creadas de la siguiente forma, introducir el nombre del Sub Presupuesto como si fuera un título o Sub título seleccionando la opción “Insertar Nombre del Sub Presupuesto” e introducimos el nombre, seguidamente introducimos los títulos y sub títulos del presupuesto y seguidamente realizar la codificación entrando en el formato de menús y seleccionando la opción “formatos” y luego seleccionando el sub menú “codificar hoja de Presupuesto”.

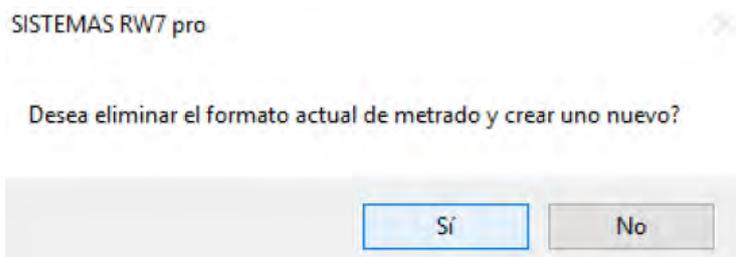
#### 5.4.9. Plantilla de Metrados.

El Programa Sistemas RW7 tiene su propia plantilla de metrados, donde podremos realizar los metrados directamente en el programa en un entorno Excel automatizado para este fin realizaremos los siguientes pasos:

Primero nos dirigimos en el Formulario de menús y seleccionamos la opción formatos, donde seleccionamos la opción de Metrados.



Seguidamente saldrá la ventana emergente con la interrogante, el cual nos pregunta que si deseamos eliminar el formato actual y crear uno nuevo.



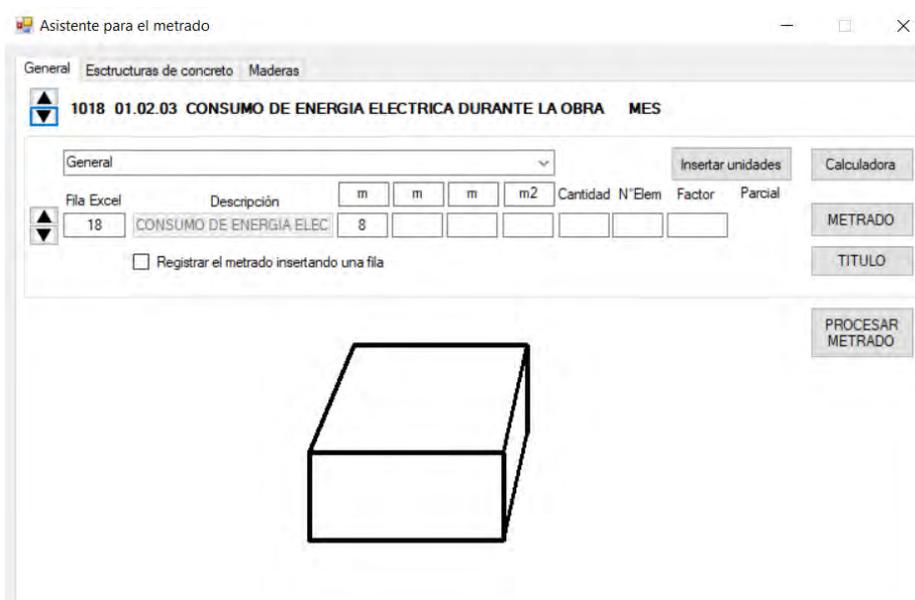
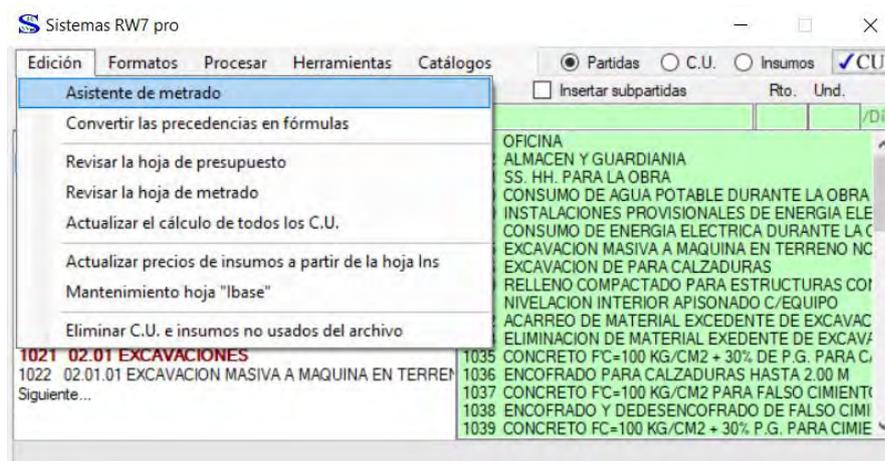
Si aceptamos, tendremos un nuevo formato para llenar, caso contrario se mantendrá el formato actual del metrado.

Y realizamos el metrado, usando los mismos principios de metrado en un Excel normal.

PARTIDA	Und.	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Area(m2)	CantidN'Ele'	Factor	PARCIAL	TOTAL
01- ESTRUCTURAS									
01 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES									
01.01 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES									
01.01.01 OFICINA	GLB					1.00		1.00	1.00
01.01.02 ALMACEN Y GUARDIANIA	GLB					1.00		1.00	1.00
01.01.03 SS. HH. PARA LA OBRA	GLB								33.50
Calle Los Alpes		14.30						14.30	
Av. Tomas Marsano		19.20						19.20	
01.02 INSTALACIONES PROVISIONALES									
01.02.01 CONSUMO DE AGUA POTABLE DURANTE LA OBRA	MES	8.00						8.00	8.00
01.02.02 INSTALACIONES PROVISIONALES DE ENERGIA ELECTRICA	GLB	1.00						1.00	1.00
01.02.03 CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA DURANTE LA OBRA	MES	8.00						8.00	8.00
02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.01 EXCAVACIONES									
02.01.01 EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL "C" RETRO	M3								666.12
Sotano		13.00	18.60	1.20				290.16	
Sotano		144.60	1.00	2.60				375.96	
02.01.02 EXCAVACION DE PARA CALZADURAS	M3								196.84
Eje A - 1ra Fila		17.50	1.00	1.70				29.75	
Eje A - 2da Fila		17.00	1.00	1.90				32.30	
Eje A - 3ra Fila		16.50	0.70	2.10				24.26	
Eje B - 1ra Fila		13.00	1.00	1.70				22.10	
Eje B - 2da Fila		13.00	1.00	1.90				24.70	
Eje B - 3ra Fila		13.00	0.70	2.10				19.11	
Eje G - 1ra Fila		8.80	1.00	1.70				14.96	
Eje G - 2da Fila		8.80	1.00	1.90				16.72	
Eje G - 3ra Fila		8.80	0.70	2.10				12.94	
02.02 RELLENOS									
02.02.01 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PRO	M3								108.50

Luego Procesamos el metrado, ubicándonos en el formulario de menús, y seleccionando la opción procesar, luego seleccionamos la opción metrado, y automáticamente tendremos el metrado de cada una de las partidas.

Metrados a partir del asistente de metrados, para este hecho nos ubicamos en el formulario de menús en la opción de edición, luego en la opción "Asistente de Metrados", el cual al seleccionarla tendremos una ventana emergente con 3 opciones; General, Concreto Armado, Madera como se muestra en la figura:



Las mismas que nos darán un entorno amigable y con fácil manejo para realizar nuestro metrados, las cuales se agregarán automáticamente en la hoja de metrados del software Sistemas RW7, siempre al finalizar guardar con antelación la hoja Excel en la opción Guardar de la misma hoja.

#### 5.4.10. Gastos Generales.

Los Gastos Generales son los costos que no están directamente ligados en la ejecución del Proyecto, y es importante incluirlas en el Presupuesto puesto que son los Costos Administrativos y Técnicos, para empezar a calcular de manera correcta los Gastos Generales nos dirigimos a la pestaña del Presupuesto “GG\_GS” del Excel

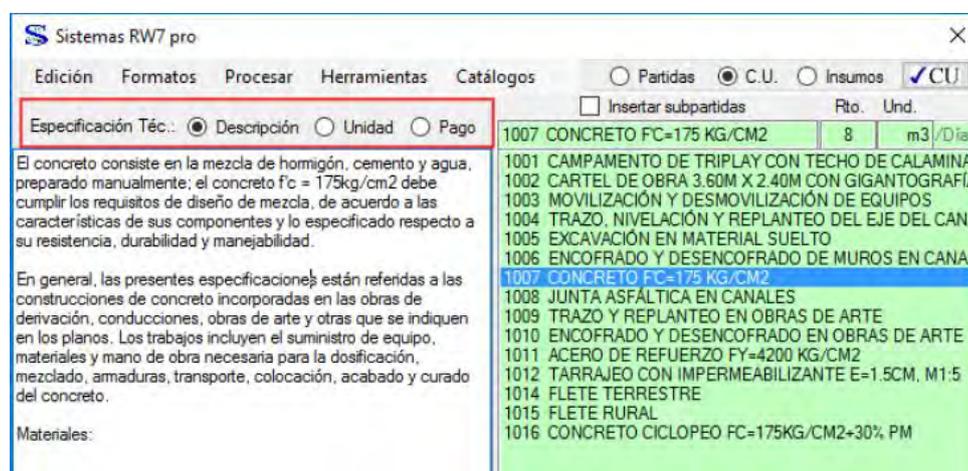
Datos	Ibase	CU_Base	ACU	Pto	Metrado	<b>GG_GS</b>	Ins	FP	Flete	Ana	PRG	PRGm	CA	Val	K	Vr	Lq
-------	-------	---------	-----	-----	---------	--------------	-----	----	-------	-----	-----	------	----	-----	---	----	----

En el cual podremos introducir los datos correspondientes a los gastos fijos y variables.

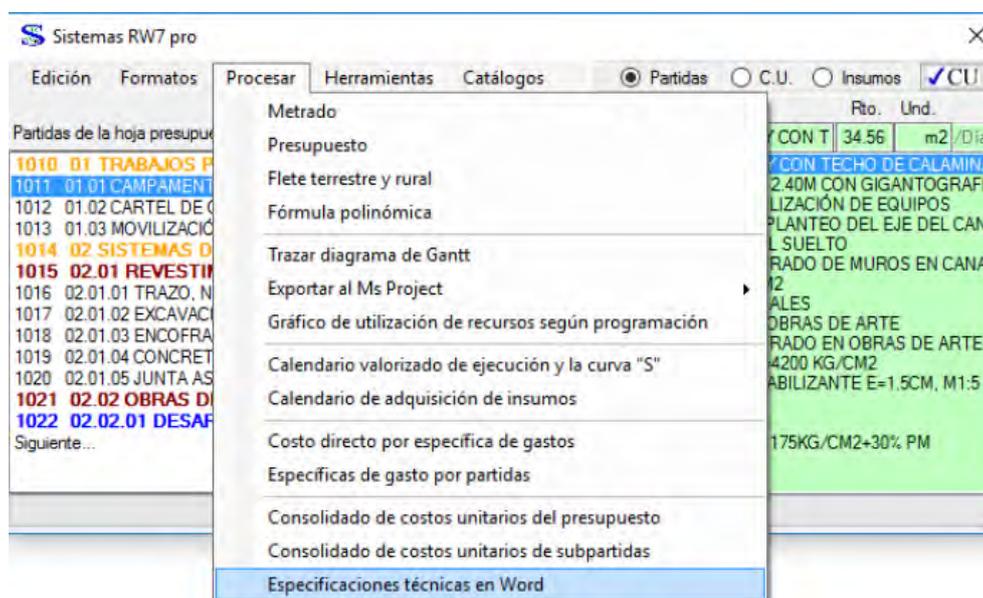
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	P.PARCIAL	% del C.D.
<b>A</b>	<b>GASTOS FIJOS</b>				<b>2440.00</b>	<b>1.14%</b>
1	<b>GASTOS DE CONCURSO Y ADJUDICACION</b>				<b>400.00</b>	
	Documentos de presentacion	Gbl	1	120.00	120.00	0.06%
	Costo de reproduccion de bases	Gbl	1	150.00	150.00	0.07%
	Elaboración de la propuesta	Gbl	1	130.00	130.00	0.06%
2	<b>GASTOS INDIRECTOS VARIOS</b>				<b>470.00</b>	
	Legales y notariales de la organización (leg. Cuaderno de obra y otros.)	Gbl	1	120.00	120.00	0.06%
	Tramites en el registro nacional de proveedores	Gbl	1	350.00	350.00	0.16%
3	<b>GASTOS PARA LIQUIDACION DE OBRA</b>				<b>1570.00</b>	
	Elaboracion de la liquidacion de obra	Gbl	1	1000.00	1000.00	0.47%
	Materiales de escritorio y afines	Gbl	1	320.00	320.00	0.15%
	Copias, impresiones y similares	Gbl	1	250.00	250.00	0.12%
<b>B</b>	<b>GASTOS VARIABLES</b>				<b>23340.00</b>	<b>10.87%</b>
1	<b>PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR</b>				<b>13300.00</b>	
	Ing. Residente de Obra	Mes	2	3000.00	6000.00	2.79%
	Asistente	Mes	2	1800.00	3600.00	1.68%
	Administrador de obra	Mes	2	1500.00	3000.00	1.40%
	Movilidad local para personal profesional	Mes	2	350.00	700.00	0.33%
2	<b>PERSONAL TECNICO Y OTROS</b>				<b>10040.00</b>	
	Maestro de Obra	Mes	2	2500.00	5000.00	2.33%
	Almacenero	Mes	2	1200.00	2400.00	1.12%
	Guardiana	Mes	2	900.00	1800.00	0.84%
	Movilidad local para personal tecnico	Mes	2	420.00	840.00	0.39%
	<b>TOTAL</b>				<b>25780.00</b>	<b>12.00%</b>

### 5.4.11. Especificaciones Técnicas.

Para generar las especificaciones técnicas de un Costo Unitario, tenemos que dirigirnos al formulario de menú donde nos ubicamos en la opción de C.U, de modo que seleccionando dicha opción tenemos 3 sub menús, especificaciones técnicas, unidad y pago, como se muestra en la imagen.

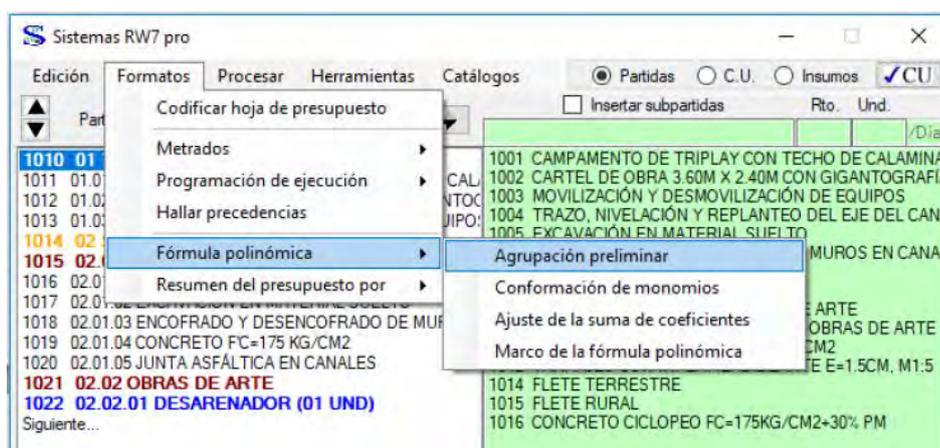


Donde se puede editar las especificaciones técnicas, de igual modo su unidad y el modo de pago de la misma, para que los cambios sean permanentes hacemos click en  , seguidamente tendremos que general las especificaciones técnicas en el Presupuesto y con los códigos que tiene cada Costo unitario de cada Partida según el correspondiente de la Hoja de Presupuesto, seleccionamos la opción Procesar del formulario de menús y seleccionar el sub menú especificaciones técnicas en Word como se muestra en la imagen.



#### 5.4.12. *Fórmula Polinómica.*

Para generar la Fórmula Polinómica tenemos que ubicarnos en el formulario de menús, en la opción “Formatos”, luego seleccionamos el sub menú “Fórmula polinómica”, y en ella la opción de “Agrupación Preliminar”



Donde el Programa nos brindara un agrupamiento preliminar de los monomios de manera automática como se muestra en la siguiente figura.

AGRUPACION PRELIMINAR									
Nº.	I.U.	ELEMENTO	PARCIAL	% INCID.	AGR. 1	COEF. ACUM.1	AGR. 2	COEF. ACUM.2	Orden. Monom.
1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	189645.05	52.513	1	0.525	J	0.525	
2	39	Índice General de Precios al Consumidor	72530.20	20.084	2	0.201			
3	21	Cemento Portlan tipo I	29548.64	8.182	3	0.088			
4	43	Madera nacional para encofrado y carpintería	21740.02	6.020	4	0.064			
5	04	Agregado fino	15468.15	4.283	5	0.046			
6	32	Flete terrestre	13479.09	3.732	6	0.039			
7	49	Maquinaria y equipo importado	7097.44	1.965	7	0.021			
8	37	Herramienta manual	5035.43	1.394	8	0.015			
	02	Acero de construcción liso	2018.59	0.559	3				
	53	Petróleo Diesel	1323.30	0.366	4				
	34	Gasolina	1060.32	0.294	5				
	13	Asfalto	733.65	0.203	6				
	56	Plancha de acero LAC	546.84	0.151	7				
	44	Madera terciada para encofrado	526.76	0.146	8				
	03	Acero de construcción corrugado	198.43	0.055	3				
	48	Maquinaria y equipo nacional	164.80	0.046	4				
	55	Pintura Temple	22.40	0.006	5				
	05	Agregado grueso	0.62	0.000	6				
		<b>TOTAL</b>	<b>361139.73</b>	<b>100.000</b>		<b>0.999</b>		<b>0.525</b>	

Como se observa, el agrupamiento automático es necesario verificar los resultados y de ser necesario modificar los mismos, según vea la similitud de variación de precios, y los grupos de Índices Unificados.

#### 5.4.12.1. Conformación de Monomios.

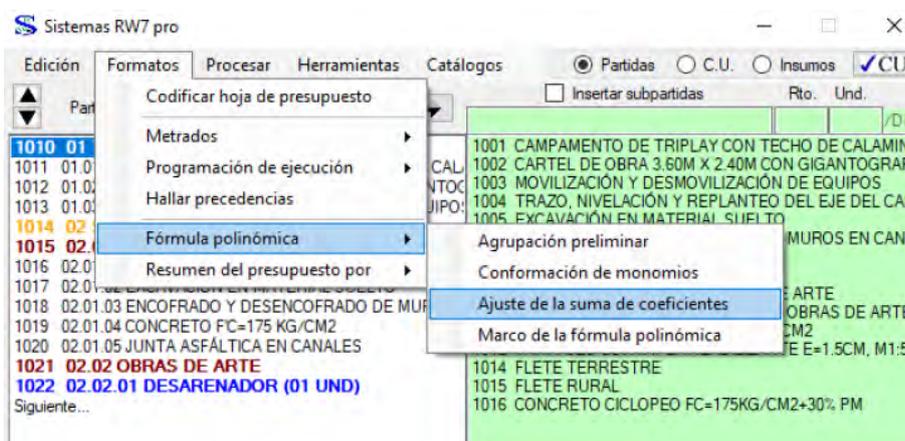
Para realizar la conformación de monomios tenemos que tener en cuenta de ciertos principios, como que cada monomio conformado tiene que ser mayor o igual a 5%, tener un

máximo de 8 monomios, agrupar cuando mucho 3 elementos, también a los elementos no agrupados se representar con una sola letra mayúscula, los agrupamientos de 2 y 3 elementos se representan con 2 y 3 letras mayúsculas respectivamente, como se muestra en la siguiente figura.

N°	IU	ELEMENTO	PARCIAL	% INCID.	AGR. 1	COEF. ACUM.1	AGR. 2	COEF. ACUM.2	Orden. Mono m.
1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	189645.05	52.513	1	0.525	J	0.525	1
2	21	Cemento Portlan tipo I	29548.64	8.182	3	0.088	C	0.088	2
3	43	Madera nacional para encofrado y carpintería	21740.02	6.020	4	0.064	MF	0.103	3
4	32	Flete terrestre	13479.09	3.732	6	0.039	MF		3
5	04	Agregado fino	15468.15	4.283	5	0.046	AMH	0.082	4
6	49	Maquinaria y equipo importado	7097.44	1.965	7	0.021	AMH		4
7	37	Herramienta manual	5035.43	1.394	8	0.015	AMH		4
8	39	Índice General de Precios al Consumidor	72530.20	20.084	2	0.201	G	0.201	5
		02 Acero de construcción liso	2018.59	0.559	3				
		53 Petróleo Diesel	1323.30	0.366	4				
		34 Gasolina	1060.32	0.294	5				
		13 Asfalto	733.65	0.203	6				
		56 Plancha de acero LAC	546.84	0.151	7				
		44 Madera terciada para encofrado	526.76	0.146	8				
		03 Acero de construcción corrugado	198.43	0.055	3				
		48 Maquinaria y equipo nacional	164.80	0.046	4				
		55 Pintura Temple	22.40	0.006	5				
		05 Agregado grueso	0.62	0.000	6				
		<b>TOTAL</b>	<b>361139.73</b>	<b>100.000</b>		<b>0.999</b>		<b>0.999</b>	

#### 5.4.12.2. Ajuste de sumatoria de Coeficientes.

La suma de los coeficientes de los monomios debe ser la unidad, en caso de que no ocurra dicha sumatoria igual a la unidad, se debe hacer un ajuste respectivo de la siguiente manera; nos dirigimos al formulario de menús, la opción de formato, seguido seleccionamos la opción del sub menú “fórmula polinómica” y luego en “ajustes de sumatoria de coeficiente”



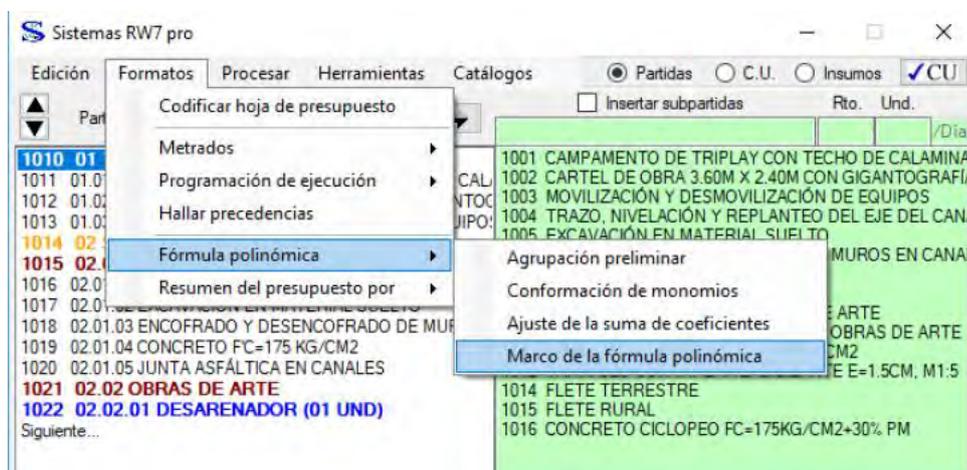
De este modo el programa realiza el reajuste de la sumatoria y obtendremos la sumatoria de coeficientes de monomios igual a la unidad.

Nº	UD	ELEMENTO	PARTIAL	% WOD	AGR. 1	COEF. ACUM. 1	AGR. 2	COEF. ACUM. 2	Orden. Monom.
1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	189645.05	52.513	1	0.525	J	0.525	1
2	21	Cemento Portlan tipo I	29548.64	8.182	3	0.088	C	0.088	2
3	43	Madera nacional para encofrado y carpinteri	21740.02	6.020	4	0.064	MF	0.103	3
4	32	Flete terrestre	13479.09	3.732	6	0.039	MF		3
5	04	Agregado fino	15468.15	4.283	5	0.046	AMH	0.083	4
6	49	Maquinaria y equipo importado	7097.44	1.965	7	0.021	AMH		4
7	37	Herramienta manual	5035.43	1.394	8	0.016	AMH		4
8	39	Indice General de Precios al Consumidor	72530.20	20.084	2	0.201	G	0.201	5
	02	Acero de construcción liso	2018.59	0.559	3				
	53	Patrón Diesel	1323.30	0.366	4				
	34	Gasolina	1060.32	0.294	5				
	13	Asfalto	733.65	0.203	6				
	56	Plancha de acero LAC	546.84	0.151	7				
	44	Madera terciada para encofrado	526.76	0.146	8				
	03	Acero de construcción corrugado	198.43	0.055	3				
	48	Maquinaria y equipo nacional	164.80	0.046	4				
	55	Pintura Temple	22.40	0.006	5				
	05	Agregado grueso	0.62	0.000	6				
<b>TOTAL</b>			<b>361139.73</b>	<b>100.000</b>		<b>1.000</b>		<b>1.000</b>	

#### 5.4.12.3. Marco de la Fórmula Polinómica.

Para poder hacer la presentación de la fórmula polinómica con los monomios afectado de su respectivo coeficiente tenemos que hacer lo siguiente:

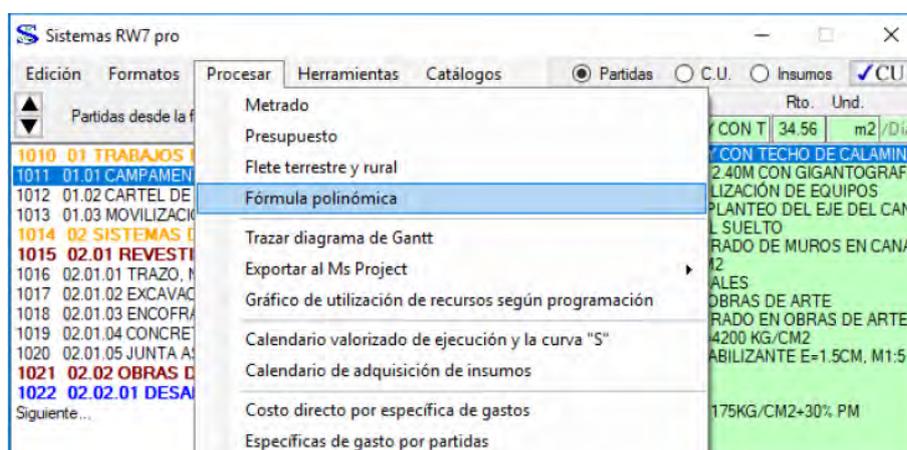
Primero nos ubicamos en el formulario de menús y seleccionamos la opción “Formato”, seguidamente seleccionamos “Fórmula Polinómica”, y al sub menú “Marco de Fórmula Polinómica” el cual nos dará paso a la conformación del marco donde nos indica la fórmula polinómica con sus componentes.



**FORMULA POLINOMICA:**

$$K = 0.525 \frac{Jr}{Jo} + 0.082 \frac{Cr}{Co} + 0.108 \frac{MFr}{Mfo} + 0.084 \frac{AMHr}{AMHo} + 0.201 \frac{Gr}{Go}$$

Por otro lado, el Programa puede realizar un procesamiento de la elaboración automatizada de la Fórmula Polinómica de la siguiente manera; nos ubicamos en el formulario de menús y en la opción “Procesar”, y seleccionamos la opción de “Fórmula Polinómica” como se indica en la imagen y nos da el resultado siguiente:



**CONFORMACION DE MONOMIOS**

N°M	N° IU	IU	ELEMENTO	COEF. INICIAL	SIMB. AGRUP.	% INCID.	COEF. ACUM.
1	1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	0.525	J	100.00	0.525
2	2	21	Cemento Portlan tipo I	0.082	C	100.00	0.082
3	3	43	Madera nacional para encofrado y carpintería	0.062	MF	57.41	0.108
	4	32	Flete terrestre	0.046	MF	42.59	
4	5	04	Agregado fino	0.043	AMH	51.19	0.084
	6	49	Maquinaria y equipo importado	0.020	AMH	23.81	
	7	37	Herramienta manual	0.021	AMH	25.00	
5	8	39	Indice General de Precios al Consumidor	0.201	G	100.00	0.201
			<b>TOTAL</b>	<b>1.000</b>			<b>1.000</b>

**FORMULA POLINOMICA:**

$$K = 0.525 \frac{Jr}{Jo} + 0.082 \frac{Cr}{Co} + 0.108 \frac{MFr}{Mfo} + 0.084 \frac{AMHr}{AMHo} + 0.201 \frac{Gr}{Go}$$

Siempre es recomendable verificar la agrupación automatizada hecho por el programa, en caso que no se convenza del resultado realizar los pasos descritos con anterioridad.

### 5.4.13. Importación de Presupuesto y CU hecho en Sistemas RW7, e Importación de C.U. exportado al Excel hecho en S10.

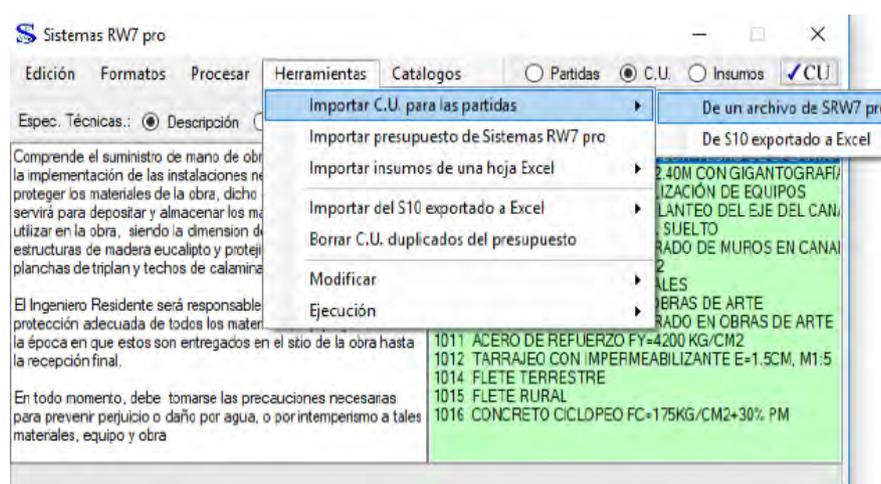
La importación de un Presupuesto se puede hacer un archivo trabajado en Sistemas RW7, o los costos unitarios elaborados en el Programa S10 exportado al Excel, puesto que el Programa Sistemas RW7 tiene como programa de trabajo las Hojas Excel.

#### 5.4.13.1. Importación de un Presupuesto Trabajado en Sistemas RW7.

Para este hecho nos posicionamos en el Formulario de menús, y nos dirigimos a la opción de “Herramientas”, luego seleccionamos el sub menú “Importar Presupuesto de Sistemas RW7”

#### 5.4.13.2. Importación de Costos Unitarios en Sistemas RW7.

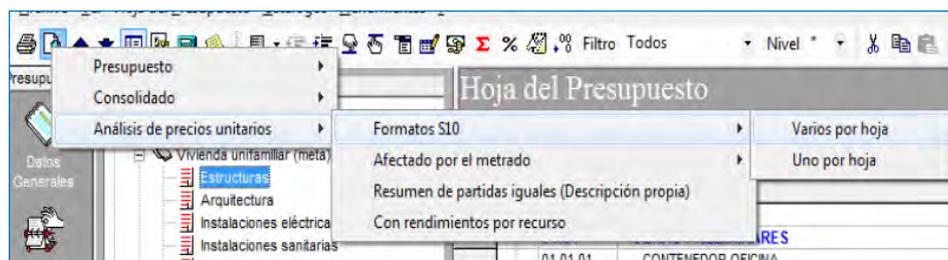
Para poder importar los Costos unitarios de un presupuesto trabajado en Sistemas RW7 diferente al que se está trabajando, nos ubicamos en el Formulario de Menús y seleccionamos la opción “Herramientas”, luego en la opción “Importar CU para las Partidas”, y seleccionamos el sub menú “De un Archivo de SRW7”



#### 5.4.13.3. Importación de Costos Unitarios exportados al Excel desde el S10.

Para esta Importación realizamos los mismos pasos descritos con anterioridad, con la diferencia que seleccionaremos el sub menú “de S10 exportado a Excel”, de este modo el

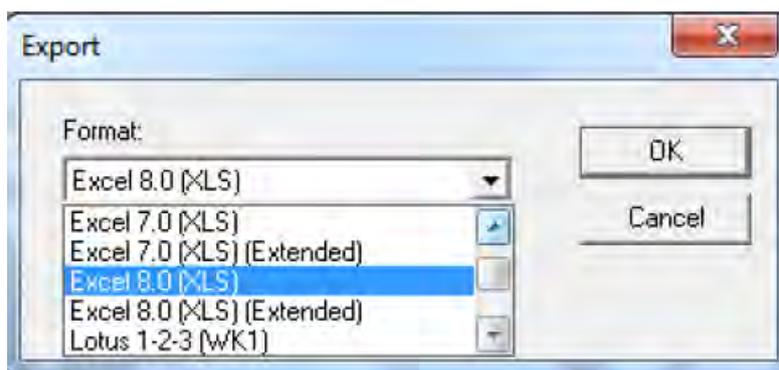
Programa importara los Costos unitarios que fueron exportados del S10 al Excel, la exportación correcta de los costos unitarios del S10 al Excel es de la siguiente manera; seleccionamos la opción de la barra de menús y seleccionamos el sub menú de “Análisis de Precios Unitarios”, luego “Formatos S10”, y finalmente “Varios por Hoja” como se muestra en la imagen



El cual nos enviara a la ventana emergente



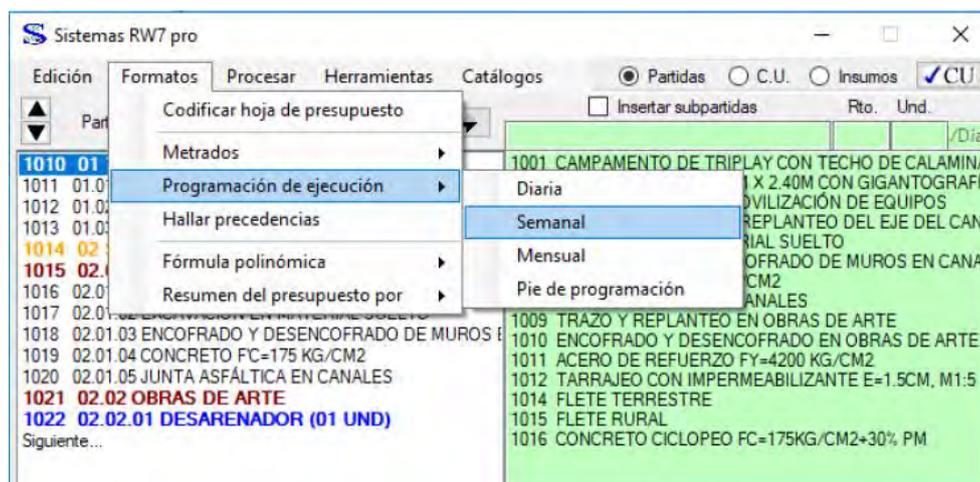
Le damos click en aceptar, y nos envía a la vista preliminar, para ser exportada al Excel simplemente le damos click en la opción exportar en Excel y elegimos la versión Excel 8.0(XLS)



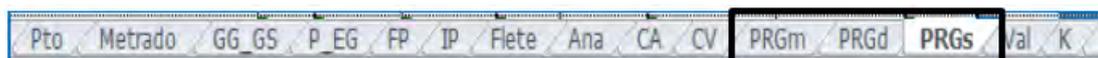
Click en “OK” y “Aceptar”, de este modo tendremos los Costos unitarios elaborados en S10 exportados al Excel para poder ser Importados al Programa Sistemas RW7 con los pasos mencionados con anterioridad.

#### 5.4.14. Programación de Obras.

Para poder programar en el Programa Sistemas RW7, esto lo realizaremos, abriendo el Formulario de menús, donde seleccionamos la opción “Formatos” y nos dirigimos al sub menú de “Programación de ejecución”, en este nos daremos cuenta que hay 3 opciones, “diario”, “Semanal”, “mensual” y elegimos la opción que más se acomode a lo que deseamos, como se muestra en la imagen.



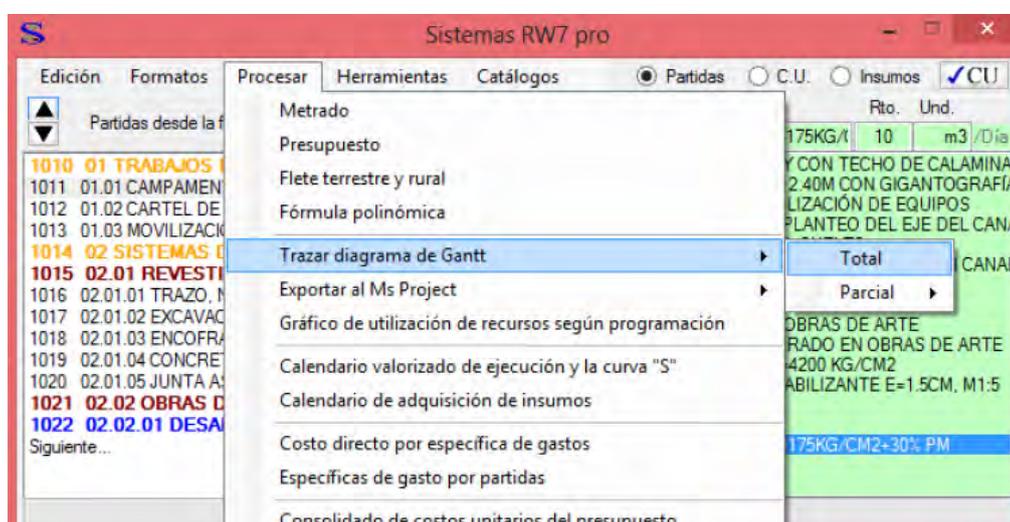
Al realizar estos pasos, el Programa nos dirigirá a una de las pestañas del Excel en el que se esté trabajando el Presupuesto para darnos pie a la Programación, para este hecho todos los Sub Presupuestos deben estar integrados en el Presupuesto.



Y según se escoja en el paso anterior, nos dará a la siguiente Hoja, en este caso la hoja de programación.

PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCION FISICA DE LA OBRA										UNL			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL CORRAL										Inicio: 10/1/2018			
LUGAR: Distrito: MIRAMAR, Provincia: HUARAZ, Region: ANCASH										Plazo (dias calendaris): 90			
Fecha: 01 DE ENERO DEL 2018										Fin: 31/03/2018			
Costo Directo Si: 288920.80										Unidad de programación: SEMANAS			
PARTIDAS	UND	METRA- DO	PRES- PUESTO	PREC- EDENCIA	FINI- CIO	FINI- A	COMI- ENZO	COMI- ENZO	SEMANAS	MES	Ene-18	Feb-18	Mar-18
<b>01 TRABAJOS PRELIMINARES</b>													
01.01	CAMPAMENTO DE TRIPLAY CON TECHO DE CALAMINA	m2	35.00	3095.75	1.01	1							
01.02	CARTEL DE OBRA 3.60M X 2.40M CON GIGANTOGRAFIA	Und	1.00	525.39	0.5	1							
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Cbl	1.00	1200	1	1							
<b>02 SISTEMAS DE CONDUCCION</b>													
<b>02.01 REVESTIMIENTO DE CANAL DE CONCRETO (L=2080 m)</b>													
02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DEL EJE DEL CANAL	m	2080.00	2595.6	1.03	5							
02.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	620.00	33498.6	1	248							
02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS EN CANAL	m2	2205.80	99352.3	1	184							
02.01.04	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	162.92	90730.2	1.02	20							
02.01.05	JUNTA ASFALTICA EN CANALES	m	489.10	19231.4	1	49							
<b>02.02 OBRAS DE ARTE</b>													
<b>02.02.01 DESARENADOR (01 UND)</b>													
02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE	m2	6.83	13.8	0.03	1							

Para la Programación de ejecución de Obra tenemos que tener en cuenta lo siguiente, tener presente las duraciones de las Partidas, las Precedencias de las mismas que fueron ya presentadas con anterioridad como son las precedencias de fin comienzo (FC), fin a fin (FF), comienzo a comienzo (CC), y Comienzo a Fin el cual es poco usual (CF); luego el Programa empezara con el Grafico Gantt, este efecto se realizara ubicándonos en el formulario de menús, y seleccionamos la opción “Procesar”, luego seleccionamos la opción “Trazar Diagrama de Gantt”, y luego en total como se muestra en la imagen.



Luego de realizar estos pasos, el Programa trazara el Diagrama Gantt y queda de la siguiente manera.

PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCION FISICA DE LA OBRA										UNL					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL CORRAL	UNL	V	J	M	M	L	D	D	D					
LUGAR:	Distrito: MIRAMAR, Provincia: HUARAZ, Region: ANCASH	Inicio:	21/01/2018	M	M	L	D	D	D	D					
Fecha:	01 DE ENERO DEL 2018	Plazo (dias calendario):	87	M	L	D	D	D	D	D					
Costo Directo S/:	288920.80	Fin:	29/03/2018	L	D	D	D	D	D	D					
Unidad de programación:	SEMANAS	DNI:	1	1	1	1	1	1	1	1					
PARTIDAS	UND	MET	RAZ	0	PRE	90	PUE	10	UNL	PRE	DE	CA	ME	FE	MA
<b>01 TRABAJOS PRELIMINARES</b>															
01.01	m <sup>2</sup>	CAMPAMENTO DE TRIPLAY CON TECHO DE CALAMINA	35.00	3095.75	1.01	1	30CC+5								
01.02	Und	CARTEL DE OBRA 3.80M X 2.40M CON GIGANTOGRAFIA	1.00	525.39	0.5	1	12								
01.03	Gbi	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	1.00	1200	0.5	2	12PC+1	1530							
<b>02 SISTEMAS DE CONDUCCION</b>															
<b>02.01 REVESTIMIENTO DE CANAL DE CONCRETO (L=2060 m)</b>															
02.01.01	m	TRAZO, MARCACION Y REPLANTEO DEL EJE DEL CANAL	2908.00	2556.6	1.03	5	10								
02.01.02	m <sup>3</sup>	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	253.00	25486.6	9.92	65	17CC+1								
02.01.03	m <sup>2</sup>	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS EN CANALES	2205.60	96382.3	3.06	60	18CC+6								
02.01.04	m <sup>3</sup>	CONCRETO FC=175 KG/CM <sup>2</sup>	162.92	90730.2	0.34	60	18CC+2								
02.01.05	m	JUNTA ASFALTICA EN CANALES	489.10	18291.4	8.15	6	20								
<b>02.02 OBRAS DE ARTE</b>															
<b>02.02.01 DESARENADOR (01 UNID)</b>															
02.02.01.01	m <sup>2</sup>	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE	6.83	13.8	0.03	1	20CC+8								
02.02.01.02	m <sup>3</sup>	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	4.38	236.85	0.66	2	24								
02.02.01.03	kg	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup>	83.73	320.58	0.25	1	25								
02.02.01.04	m <sup>2</sup>	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN OBRAS DE ARTE	22.30	2455.01	1.24	3	26								
02.02.01.05	m <sup>3</sup>	CONCRETO FC=175 KG/CM <sup>2</sup>	2.72	1514.77	0.34	1	27								
<b>02.02.02 POZA DE DISIPACION (01 UNID)</b>															
02.02.02.01	m <sup>2</sup>	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE	0.75	1.52	0	1	28PC+10								
02.02.02.02	m <sup>3</sup>	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	0.05	3.24	0.02	1	30								

En la misma también se distinguirán las rutas normales y las rutas críticas, siendo esta ultima la ruta del cual la duración está directamente ligada en su duración total, si esta varia también el tiempo de ejecución de obra variará.

También debemos tener en cuenta las duraciones de ejecución de cada partida, que estará ligada al rendimiento, la cuadrilla, siendo de manera lógica que si queremos que una partida se culmine rápido se tendrá que aumentar la cuadrilla, en caso contrario se tendrá que bajar la cuadrilla de trabajo para esa partida.

#### 5.4.14.1. Elaboración de Programación de Obras de manera Manual.

Teniendo en cuenta las precedencias de manera intuitiva, es decir por experiencia y sabiendo de antemano el proceso constructivo, de un proyecto, podremos trazar un diagrama de Gantt de forma manual, primero colocaremos las duraciones promedio de cada partida, seguidamente, colocaremos en cada celda el valor de 1 teniendo en cuenta la secuencia constructiva de la misma como se muestra a continuación.

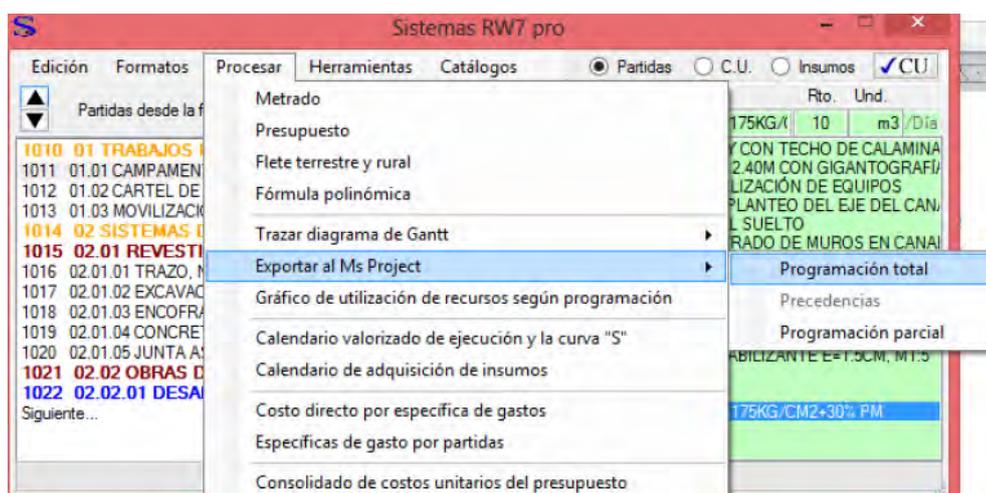


Una vez realizado estos procesos obtendremos el Diagrama de Gantt, que es la Programación de ejecución de Obra como se muestra en la siguiente imagen.

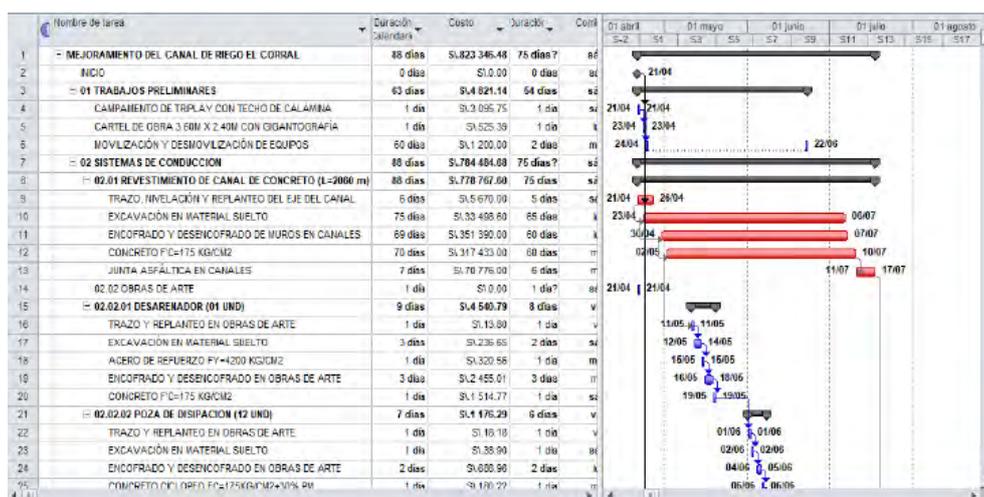


#### 5.4.14.2. Exportación de la programación hecha en Sistemas RW7 al Programa MS Project.

Para poder exportar una Programación en SRW7 al MS Project, realizaremos los siguientes pasos, nos ubicamos en el formulario de menú y seleccionamos la opción “Procesar”, seguidamente nos ubicamos en la opción “Exportar al Ms Project” y seleccionar “Programación Total” como se muestra en la imagen.

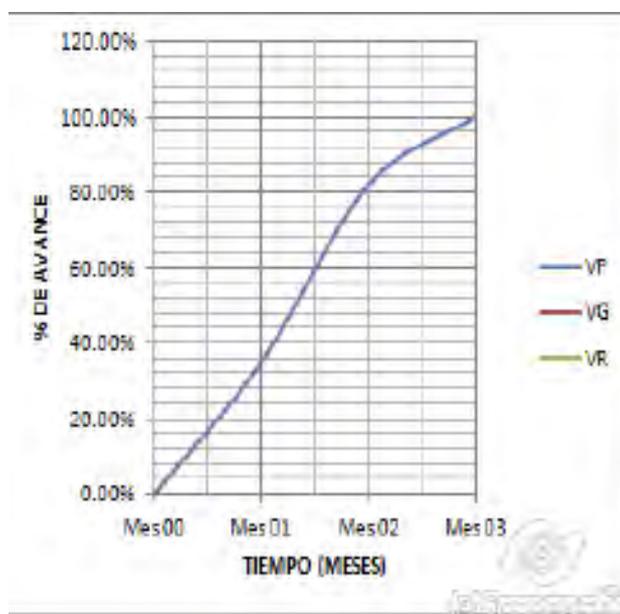


Seguidamente podremos abrir el archivo exportado en el Programa y tendremos en el nuevo programa en este caso es MS Project, y nos dara paso a lo siguiente.



### 5.4.15. Valorización de la Obra.

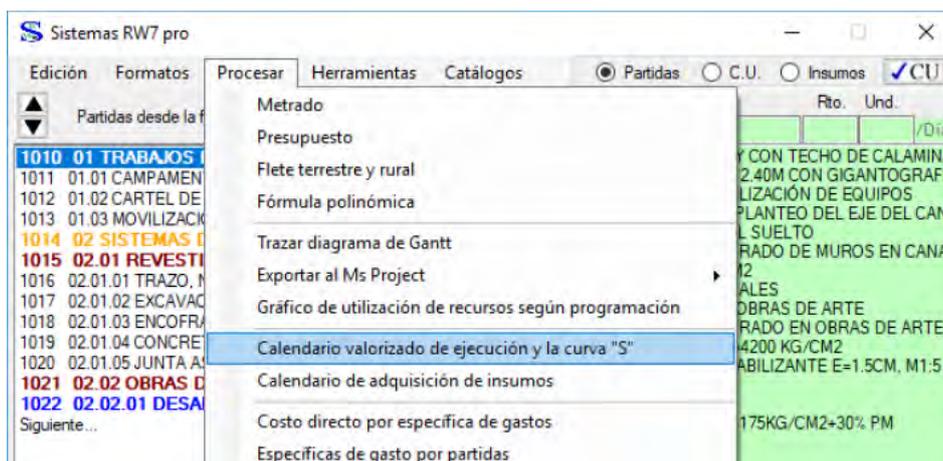
Una de las ventajas del programa SRW7, es que esta nos brinda un formato de valorización según norma y un plus de calcularnos la “curva S”, la cual es una curva que lleva ese nombre por su forma, es la relación que existe entre el avance realizado (real) y el avance programado en un periodo acumulado.



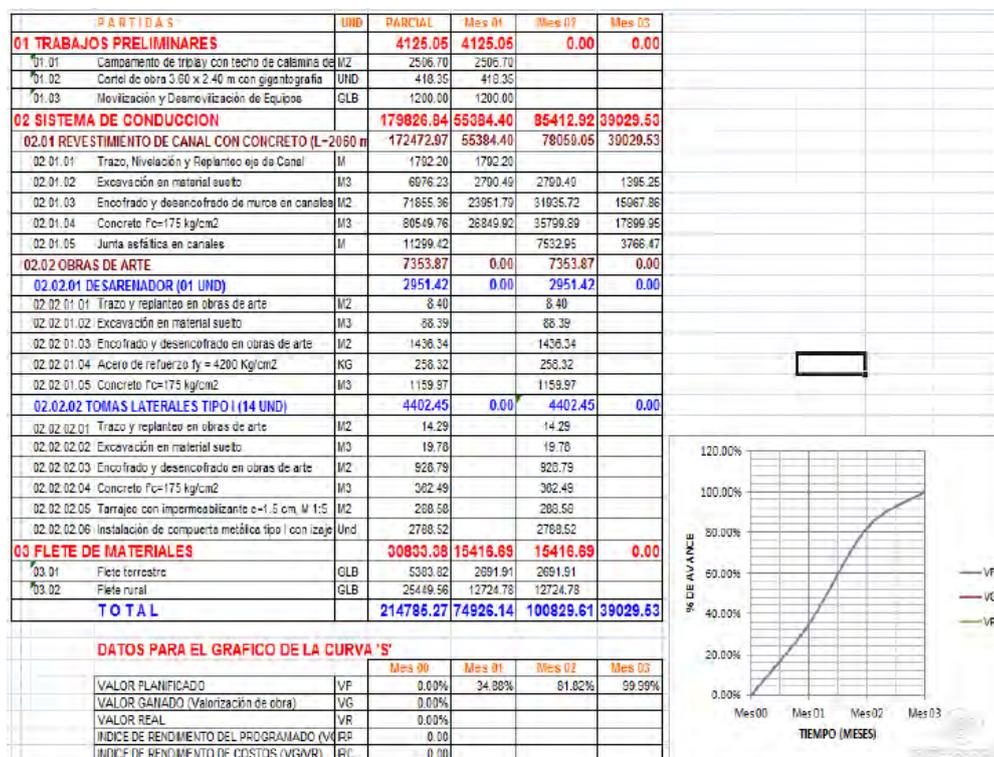
Dicho esto, procedemos a lo siguiente:

### 5.4.15.1. Calendario Valorizado.

Para poder acceder al calendario Valorizado nos ubicamos en el formulario de menús y seleccionamos la opción “Procesar”, seguidamente seleccionamos la opción “Calendario Valorizado de ejecución y la Curva S”, como se muestra en la imagen.

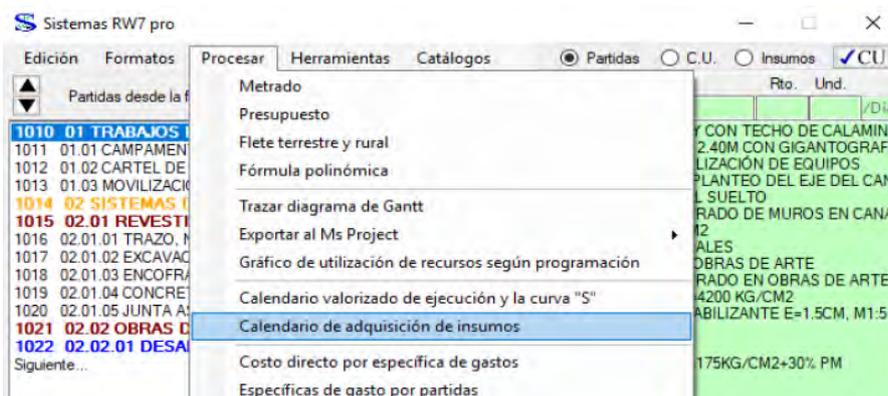


Seguidamente nos abrirá la hoja de la valorización y la Curva S.



### 5.4.15.2. Calendario de adquisición de Insumos.

Para este objetivo nos ubicaremos en el formulario de Menús y la opción “Formato”, seguidamente seleccionamos en Sub menú “Calendario de adquisición de Insumos” como se muestra.

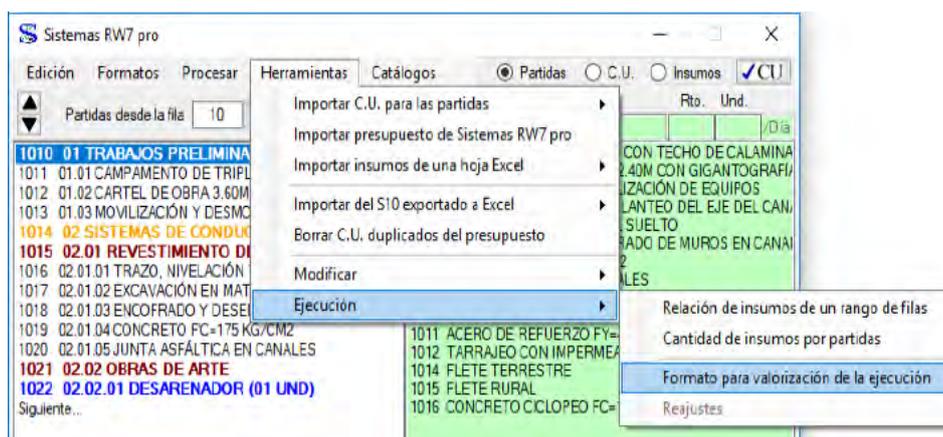


Luego nos abrirá la hoja de la calendarización de la adquisición de insumos.

Fecha																			
Mes N° 1												Mes N° 2		Mes N° 3		Mes N° 4			
Código	Descripción	Unidad	P.U.	Cantidad	Parcial \$/	Cantidad	Parcial \$/	Cantidad	Parcial \$/	Cantidad	Parcial \$/								
<b>MANO DE OBRA</b>												<b>753.36</b>		<b>548.64</b>		<b>236.33</b>		<b>59.08</b>	
1002	OPERARIO	HH	3.82	4.80	47.14														
1004	PEON	HH	7.38	65.11	519.56	45.22	360.8*	20.54	163.88	5.13	40.37								
1007	TECNICO DE CAMPO	HH	8.82	21.16	186.66	21.29	187.7*	8.21	72.45	2.05	18.11								
<b>MATERIALES Y OTROS</b>												<b>1799.27</b>		<b>320.16</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	
1024	ARENA FINA	M3	50.42	3.96	199.66														
1026	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	18.09	3.00	54.27														
1030	FLETE RURAL	GBL	128.70	1.00	128.70														
1031	FLETE TERRESTRE	GBL	6.63	1.00	6.63														
1042	HORMIGON	M3	42.02	0.60	25.21														
1064	SEMILLA DE EUCALIPTO	KG	120.00			2.67	320.16												
1065	SEMILLA DE PINO	KG	280.00	2.40	672.00														
1066	TURBA	M3	90.00	1.32	112.80														
<b>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b>												<b>27.51</b>		<b>16.48</b>		<b>7.12</b>		<b>1.78</b>	
1300	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.00		1.00	16.48	1.00	7.12	1.00	1.78								
<b>TOTAL</b>				<b>2 580.14</b>	<b>885.26</b>	<b>685.26</b>	<b>243.45</b>	<b>243.45</b>	<b>60.86</b>	<b>60.86</b>	<b>60.86</b>								

### 5.4.15.3. Valorización de Obra en Ejecución.

Para tener la cuantificación económica de una obra en ejecución y control de la misma, nos ubicaremos en el formulario de menús y seleccionamos la opción “Herramientas”, luego el sub menú “Ejecución” y “Formato Para Valorización de la ejecución” como se muestra en la imagen.



Y nos abre el paso al formato de la valorización para poder realizar según los metros avanzados el costo real ejecutado como se muestra en la siguiente imagen.

PARTIDAS	UND.	PRESUPUESTO BASE			AVANCE FISICO VALORIZADO				
		METR.	C.U.	PARCIAL	ANTERIOR	ACTUAL	%	ACUMULADA	
<b>01 TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>4821.14</b>			<b>4821.14</b>	<b>100.00%</b>	<b>4821.14</b>
01.01 CAMPAMENTO DE TRIPL...	m2	35.00	88.45	3095.75	0.00	0.00	35.00	3095.75	100.00%
01.02 CARTEL DE OBRA 3.60M X 2.40M CO...	Und	1.00	525.39	525.39	0.00	0.00	1.00	525.39	100.00%
01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	Gbl	1.00	1200.00	1200.00	0.00	0.00	1.00	1200.00	100.00%
<b>02 SISTEMAS DE CONDUCCION</b>				<b>784484.68</b>			<b>784484.68</b>	<b>100.00%</b>	<b>784484.68</b>
<b>02.01 REVESTIMIENTO DE CANAL DE CONCRETO (L=2060 m)</b>				<b>778767.60</b>			<b>778767.60</b>	<b>100.00%</b>	<b>778767.60</b>
02.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	4500.00	1.28	5670.00	0.00	0.00	4500.00	5670.00	100.00%
02.01.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	620.00	54.03	33488.60	0.00	0.00	620.00	33488.60	100.00%
02.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE	m2	7800.00	45.05	351390.00	0.00	0.00	7800.00	351390.00	100.00%
02.01.04 CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	570.00	556.90	317433.00	0.00	0.00	570.00	317433.00	100.00%
02.01.05 JUNTA ASFALTICA EN CANALES	m	1800.00	39.32	70776.00	0.00	0.00	1800.00	70776.00	100.00%
<b>02.02 OBRAS DE ARTE</b>				<b>5717.08</b>			<b>5717.08</b>	<b>100.00%</b>	<b>5717.08</b>
<b>02.02.01 DESARENADOR (01 UND)</b>				<b>4540.79</b>			<b>4540.79</b>	<b>100.00%</b>	<b>4540.79</b>
02.02.01 TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE	m2	6.83	2.02	13.80	0.00	0.00	6.83	13.80	100.00%
02.02.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	4.36	54.03	236.65	0.00	0.00	4.36	236.65	100.00%
02.02.03 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG	kg	63.73	5.03	320.56	0.00	0.00	63.73	320.56	100.00%
02.02.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN	m2	22.30	110.08	2455.01	0.00	0.00	22.30	2455.01	100.00%
02.02.05 CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	2.72	556.90	1514.77	0.00	0.00	2.72	1514.77	100.00%
<b>02.02.02 POZA DE DISIPACION (12 UND)</b>				<b>1176.29</b>			<b>1176.29</b>	<b>100.00%</b>	<b>1176.29</b>

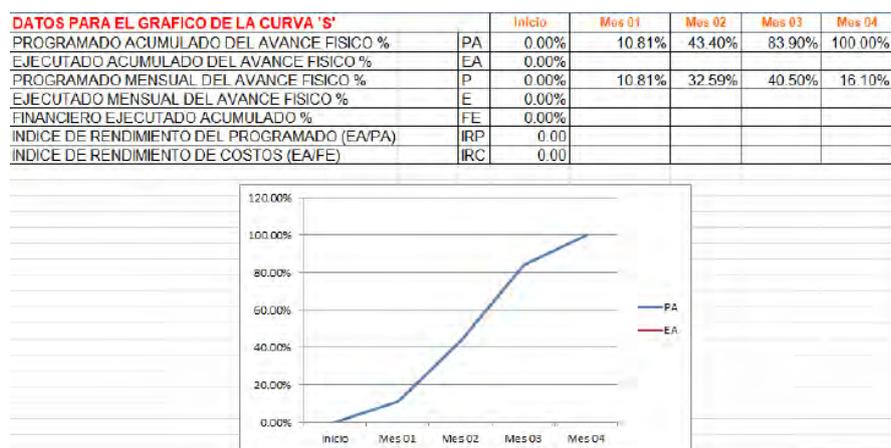
La valorización se dará según se convenga puede ser Diario, semanal, quincenal, o mensual, en general se opta por esta última para hacer la comparación y por ende la Evaluación de la misma.

#### 5.4.15.4. Evaluación de Obra en Ejecución.

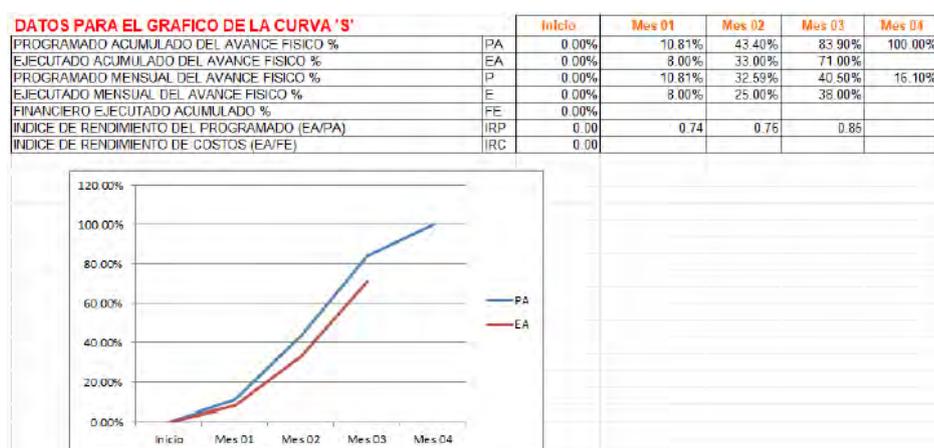
Para ese hecho nos apoyaremos en el Uso de la “Curva S”, de modo que usaremos el calendario Valorizado y el Valor real del avance real de la Obra, para esto nos ubicamos en la pestaña de la hoja de Excel del SRW7, del calendario Valorizado (CV)



Y al procesar el Calendario Valorizado obtendremos lo siguiente:



Seguidamente introducimos los valores del avance ejecutado acumulado físico en porcentaje, de este modo podremos obtener el gráfico de la curva que represente el avance físico real avanzado, y nos mostrara lo siguiente:



Donde resaltamos la fila del IRP (índice de rendimiento Programado) y el IRC (índice de rendimiento de Costo), lo que indican estas es de que como va nuestra Obra en función del Cronograma Valorizado, si es que la Obra está atrasada o está siendo muy costosa en el mes de la valorización, para lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

Si tenemos un IRP menor a la unidad, nos indica que la Obra está atrasada, caso contrario vamos un avance adelantado; si tenemos un IRC menor que la unidad nos indica

que la obra está gastando más de lo Programado, esto podría ser perjudicial para el contratista puesto que entraría en pérdida.

## **6. Criterios de Evaluación de los Softwares.**

Para el propósito de Análisis y Evaluación de resultados tendremos en cuenta lo que nos brinda el documento aprobado “**Guía Técnica sobre la evaluación de Software para la administración Pública**”, aprobada por la resolución ministerial N°139-2004-PMC, del Decreto Supremo N° 066-2003-PMC, mediante la cual se optó los criterios de evaluación, en este caso se realiza la evaluación desde una perspectiva de usuario, ya que hay criterios que como usuario no las podemos evaluar puesto que son netamente de otra área como por ejemplo un desarrollador de Software o alguien que se dedica exclusivamente al mantenimiento de los Software, teniendo en cuenta los diferentes criterios de calidad que la Guía nos presenta y las divide en: **MODELO DE LA CALIDAD, MÉTRICAS, PROCESO DE EVALUACION DE SOFTWARE.**

### **6.1. Modelo de la calidad**

La Guía divide el modelo de la calidad de un Software con los criterios que esta puede tener las mismas que la tipifica en: **CALIDAD INTERNA Y EXTERNA, CALIDAD EN USO**, los cuales nos permiten dar un punto de vista de diferentes perspectivas según se vea el caso, así mismo teniendo en cuenta las sub características que tiene cada criterio, para obtener una evaluación objetiva teniendo en cuenta la mayor cantidad de criterios específicos que nos den un mayor panorama de evaluación.

#### **6.1.1. Calidad Interna y Externa**

Está basada en 6 características y cada una de ellas con sus respectivas sub características para un mayor entendimiento y alejando los criterios de la ambigüedad que estas podrían tener entre sí, las cuales son: **FUNCIONALIDAD, CONFIABILIDAD,**

## **UTILIDAD, EFICIENCIA, CAPACIDAD DE MANTENIMIENTO Y PORTABILIDAD**

### **6.1.1.1. Funcionalidad**

Este criterio nos permite ver la capacidad del producto en satisfacer una necesidad determinada, cuando el Software está bajo ciertas condiciones específicas, así mismo este criterio este sub dividido en: **ADECUACION, EXACTITUD, INTEROPERABILIDAD, SEGURIDAD, CONFORMIDAD DE LA FUNCIONALIDAD.**

**Adecuación:** Esta referida a la capacidad del Software a brindar un conjunto de funciones las cuales nos servirán para realizar una determinada tarea, la cual es especificada por el usuario.

**Exactitud:** Grado de precisión que tienen los Softwares para proveer resultados.

**Interoperabilidad:** Capacidad del Software para interactuar con varios sistemas especificados, este criterio es revisado tanto por el usuario como por el desarrollador.

**Seguridad:** Capacidad del software a brindar protección del contenido de la información y de los datos para que estas no sean editadas y modificadas por un tercero.

**Conformidad de la Funcionalidad:** Capacidad del Software para adaptarse a los estándares con convenciones de normativas legales, este criterio es evaluado más por la parte de desarrollador para el diseño del Software según las convenciones y actualidades de un entorno.

### **6.1.1.2. Fiabilidad**

Es la habilidad que tiene un software para realizar una función requerida, entonces la fiabilidad es la capacidad del Software para mantener un nivel específico de funcionamiento, así mismo mencionar que un software no envejece, si no que las

limitaciones que puede tener esta sea a causa de alguna función externa a la misma, entonces gran parte del criterio está enfocada a los desarrolladores y a los entes de mantenimiento de la misma.

**Madurez:** Es la capacidad del Software a evitar fallas como Software, este criterio está dirigido al Desarrollador propiamente dicho.

**Tolerancia a errores:** Capacidad del producto para seguir en funcionamiento teniendo este algún tipo de error en su interfaz, así mismo este criterio está enfocado para los desarrolladores y entes de mantenimiento del Software.

**Recuperabilidad:** Capacidad del Software de recuperar datos afectados, en caso de que dichos datos hayan sido afectados por alguna falla que haga que el software quede inhabilitado en su funcionamiento, este criterio permite evaluar tanto como usuario, desarrollador y mantenimiento.

**Conformidad de la fiabilidad:** Capacidad del Software para adecuarse a las normas y convenciones o regulaciones relativas a la fiabilidad, este criterio está evocado a los desarrolladores.

### 6.1.1.3. Usabilidad

Es la capacidad del Software a ser usado, entendido, y así mismo ser atractivo a los diferentes usuarios, cuando el Software es utilizado para un determinado fin.

**Entendimiento:** Capacidad del Software a ser entendido ante un usuario, para que de este modo se dé cuenta dicho usuario si el Software cumple con sus expectativas en cuanto al cumplimiento de tareas específicas.

**Aprendizaje:** Capacidad del Software para permitir al usuario aprender la utilización de la misma en el menor tiempo posible, y así mismo la lectura de los resultados que esta nos brinda por medio de alguna documentación o interfaz.

**Operabilidad:** Capacidad del Software para que un usuario controle sus diferentes funciones, los mismos que pueden ser afectado por medio de un tipo de instalación, así mismo la tolerancia a errores y a la conformidad con las expectativas del usuario.

**Atracción:** Capacidad del producto de ser atractivo al usuario, es decir, la comodidad que brinda el Software mediante un uso de su interfaz, en esto se evoca la parte de colores y diseño gráfico del mismo.

#### **6.1.1.4. Eficiencia**

Capacidad del software, según el desempeño que esta brinda, de acuerdo a los recursos que esta utiliza, bajo condiciones específicas, este criterio es enfocado en los desarrolladores puesto que depende del motor y el código fuente, el correcto uso de recursos del Hardware en este caso la computadora.

**Comportamiento de tiempos:** Capacidad del Software para proveer tiempos de respuesta adecuados y de procesamiento, rendimiento cuando realiza una función, este criterio está enfocado tanto al desarrollador como al usuario para optimizar el producto en alguna actualización futura.

**Utilización de Recursos:** Capacidad del Software para hacer uso de recursos en este caso los recursos humanos teniendo en cuenta la productividad de los mismos.

**Conformidad de eficiencia:** Capacidad del Software para adecuarse a estándares o convenciones relacionados a eficiencia, este criterio está enfocado al desarrollador porque depende del código fuente dicha eficiencia.

#### **6.1.1.5. Capacidad de Mantenimiento**

Capacidad del Software a ser modificado, dichas modificaciones pueden ser corrección de errores, adaptación de Software a ciertos cambios y especificaciones funcionales.

**Capacidad de ser analizado:** Capacidad del Software para ser diagnosticado enfocándose en las fallas y correcciones de Software a ser identificados de manera fácil y rápida, este criterio está enfocado a los desarrolladores y a los entes de mantenimiento.

**Confiabilidad:** Capacidad del Software a modificar algún aspecto de su diseño, este criterio está enfocado en los desarrolladores y entes de mantenimiento.

**Estabilidad:** Capacidad del Software para evitar efectos inesperados debido a la modificación del Software, Criterio específico para Desarrolladores y entes de mantenimiento.

**Facilidad de Prueba:** Capacidad del Software a permitir que las modificaciones hechas sean validadas, enfocado a los desarrolladores y entes de mantenimiento.

**Conformidad de facilidad de mantenimiento:** Capacidad del software para adecuarse a los estándares de la relativa facilidad de mantenimiento, criterio enfocado a los desarrolladores y entes de mantenimiento.

#### **6.1.1.6. Portabilidad**

Capacidad del Software a ser trasladado de un entorno a otro, ya sea de hardware o de Software.

**Adaptabilidad:** Capacidad del Software a ser adaptado a diferentes entornos, con ciertas especificaciones como versiones de hardware, campos de pantalla, formatos de reporte, etc.

**Facilidad de Instalación:** Capacidad de Instalación del Software para ser instalado en un ambiente específico.

**Coexistencia:** Capacidad del Software para no entrar en conflicto con otros Softwares en un mismo entorno.

**Reemplazabilidad:** Capacidad del Software a ser reemplazado por otro con el mismo fin de uso y en el mismo entorno, teniendo en cuenta la estabilidad de la misma.

### ***6.1.2. Modelo de calidad para la calidad en Uso***

Es la capacidad del Software para permitir al usuario, lograr las metas que estas proponen, desde un determinado criterio, es decir, es la visión del usuario de un entorno que contiene el Software.

Este modelo está diseñado específicamente para los atributos de la Calidad en uso, que están categorizados en los siguientes: **EFICACIA, PRODUCTIVIDAD, SEGURIDAD Y SATISFACCION**, mediante la visión del usuario, en esencia es la perspectiva de calidad a alcanzar desde un punto de vista externo.

#### **6.1.2.1. Eficacia**

Capacidad del Software para que los usuarios logren las metas que son especificadas, con exactitud e integridad.

#### **6.1.2.2. Productividad**

Es la capacidad del software para permitir que el usuario que emplea el software, emplee recursos del mismo con relación a la eficacia lograda, también se incluye en especial el tiempo que demora en completar la actividad, el esfuerzo del usuario y el costo del Software.

### **6.1.2.3. Seguridad**

Capacidad del software para lograr niveles aceptables de riesgo de daño ya sea a las personas, institución, propiedad, softwares o entorno en un contexto específico de uso, así mismo los riesgos son con frecuencia el resultado de deficiencias en la funcionalidad, este criterio es enfocado más para un ente de mantenimiento y originalidad del Software.

### **6.1.2.4. Satisfacción**

Capacidad del software para satisfacer las necesidades del usuario en un contexto determinado de uso, así mismo es la respuesta de la interacción del usuario y el Software.

## **6.2. Métricas**

Teniendo en cuenta que la métrica, es la medición de los atributos, donde se puede definir la métrica de atributos internos como de atributos externos, los mismos que tienen una correlación, sin embargo, se puede realizar una perspectiva parcial o total de las mismas para poder evaluar un determinado Software.

Para la presente tesis, se realizará una métrica externa, puesto que la métrica interna es necesario un estudio profundo del Software de manera interna, es decir, las líneas de código y su diseño propiamente dicho, y como se mencionó líneas arriba, la Guía de evaluación se utilizará desde una perspectiva de Usuario es decir usando métricas externas.

### **6.2.1. Métrica externa**

Se usa las medidas de un Software, los cuales son un reflejo derivado de su comportamiento a través de la prueba, operación y observación del Software, los mismos que son producto del área en uso.

Por medio de la métrica externa, se realiza la cuantificación y validación de la satisfacción de las necesidades de los usuarios.

### **6.2.2. Métricas usadas para la comparación**

Los resultados del uso de las métricas cualitativas que se reflejan en métricas cuantitativas, para realizar comparaciones entre productos, debes ser especificadas como objetivas o empíricas usando valores planteados para dicha comparación.

Las mediciones deben reflejar las métricas de las características de los criterios usados para definir la calidad del Software.

Las métricas usadas deben ser objetivas y empíricas, es decir, el Software debe ser usado y evaluado para obtener una determinada valoración según la perspectiva que se le dé en este caso una perspectiva externa ya que es por usuario.

Los rangos de escala que se le dará en la evaluación de los datos obtenidos y de la observación serán dados numéricamente, indicando una escala definida, el mismo que se hará la descripción del procedimiento para asignar el numero o categoría del atributo para darle una determinada valuación.

## **6.3. Proceso de Evaluación de Software**

La evaluación de los softwares, parte de una evaluación cualitativa la cual se refleja de manera cuantitativa, el mismo que debe ser documentado cumpliendo los siguientes pasos.

### **6.3.1. Establecer el propósito de la evaluación**

La evaluación se lleva a cabo para realizar un ranking de los Programas de costos y Presupuestos S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, según la guía se debe evaluar para productos intermedio o productos finales, en este caso se evaluará para productos Finales, puesto que los Softwares ya están diseñados, y ya están en el mercado.

En este caso según el lineamiento de Producto final de la evaluación según la Guía, se opta por la opción de comparar el producto con otros de similar índole para un propósito en común, que, en este caso, son Softwares para realizar Costos y Presupuestos, así mismo se realiza la valoración de cada Software cuando está en uso

### ***6.3.2. Establecer el tipo de Producto***

Se debe establecer el tipo de Producto a evaluar, ya sea si es un sistema operativo, Software de algún tipo, lenguaje de programación, base de datos, entre otros.

### ***6.3.3. Especificar el modelo de calidad***

Para ello se enfocará en los modelos de calidad ya mencionados, y clasificarlas para de que este modo se usen los modelos de calidad que sean pertinentes a la evaluación según la perspectiva.

### ***6.3.4. Seleccionar Métricas***

Se hará la selección de métricas a partir de los criterios elegidos en los atributos del modelo de Calidad.

### ***6.3.5. Establecer niveles, escalas para las métricas.***

Para este propósito, se deberá escoger una escala proporcional, cada métrica seleccionada se dará un puntaje máximo.

La suma de los puntajes máximos utilizados debe sumar en su totalidad a 100 puntos

Al usar números, estos pueden darse con 1 decimal de aproximación, redondeando si es que se necesita para llegar a dicho propósito.

### ***6.3.6. Establecer criterios de valoración***

El área dedicada a la evaluación, elaborará los criterios de valoración, teniendo en cuenta las características de calidad elegidas que ingresaran en la Evaluación en caso de que

se necesite se procederá en realizar un promedio, esto siempre y cuando tenga sub características individuales.

### 6.3.7. Tomar medidas

Las medidas o valores tomados, se aplican a los Softwares mediante las escalas ya definidas previamente.

### 6.3.8. Comparar con los Criterios.

Para poder determinar una valoración final de la misma realizadas con los criterios pre determinados, se elaborará un cuadro de resultados como el siguiente.

	PUNTAJE MAX.	SOFT. 1	SOFT. 2	.....	SOFT.n
<b>Atributos internos (Ai)</b>					
• Ai1	PMax. Ai1				
• Ai2	PMax. Ai2				
• .	.				
• .	.				
• Ain	PMax Ain				
<b>Atributos externos (Ae)</b>					
• Ae1	PMax Ae1				
• Ae2	PMax Ae2				
• .	.				
• .	.				
• Aen	PMax Aen				
<b>Atributos de uso (Au)</b>					
• Au1	PMax Au1				
• Au2	PMax Au2				
• .	.				
• .	.				
• Aun	PMax Aun				
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	100.0				

El mismo que resulta ser un resumen de los niveles calificados en el paso final del Proceso de evaluación de los Softwares.

### Capítulo III

#### 7. Facilidad del Manejo de los Programas S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, en el Desarrollo del Presupuesto del Pabellón de Ciencias Sociales de la UNSAAC

La facilidad de manejo de un programa se refleja, en la versatilidad, con que se puede manejar dicho programa, y también con el tiempo en que el usuario demora en ingresar datos y procesar, dejando de lado algunos aspectos que describiremos más adelante.

Para este fin tendremos en cuenta que, hay algunos aspectos como la mecanografía, una computadora con un buen procesador, etc, factores que son indirectos y no son medibles para este propósito, ahora teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados esta tesis se elaboró con las siguientes condiciones:

- Computadora, Laptop HP Homen de las siguientes características.



- En las capacidades del operador, es una persona con un dominio intermedio de la mecanografía.

- Así mismo el uso de doble pantalla para la introducción de datos, lo cual es una ayuda grande que acelera el proceso de introducción de datos.

### **7.1. Condiciones Iniciales para el Ingreso de datos:**

El presupuesto que se tiene de base de datos para el ingreso de los mismos, no se tomó como referencia el total de su composición, puesto que para poder realizar una evaluación del uso de los programas no es necesario ingresar los datos de los 9 Sub Presupuestos que componen, para este propósito se ingresó 3 Sub Presupuestos.

El motivo es que el ingreso de datos en los Programas en estudio es de manera cíclica y repetitiva, para el ingreso de datos, no se va a tomar en cuenta el ingreso del encabezado, es decir, los datos generales del presupuesto, dicho esto, nos enfocaremos en la introducción de Títulos, Sub-Títulos, Partidas, Análisis de Costos Unitarios, insumos, puesto que son la principal fuente de consumo de tiempo en la elaboración de un Presupuestos ya que, se deben introducir de manera repetitiva tanto los títulos, Sub-títulos, análisis de Costos Unitarios, insumos.

#### **7.1.1. Cantidad de Títulos y Sub-títulos:**

La cantidad de títulos y Sub-títulos que se tomará como muestra para determinar el tiempo del ingreso de los mismo en cada Programa será de 100 ítems entre Títulos y Sub-Títulos, así mismo tener en cuenta que en cada Título hay entre 1-5 Sub títulos en promedio, para determinar el tiempo total de ingreso de Títulos y Sub- Títulos usaremos las siguientes ecuaciones.

Ecuación para determinar el tiempo total en segundos

El número de ítems es igual al número de títulos y sub-títulos los mismos que suman una cantidad de 100 ítems

$$tiempo\ total = N^{\circ}\ de\ items * tiempo\ por\ cada\ ítem$$

Ecuación para determinar el tiempo total en minutos:

$$tiempo\ en\ minutos = \frac{tiempo\ total\ en\ segundos}{60}$$

### 7.1.2. Cantidad de Partidas e insumos que componen el Análisis de Costos Unitarios.

#### 7.1.2.1. Cantidad de Partidas:

Para la introducción de Partidas se consideró Partidas desde cero y así mismo el Programa sin una base de datos pre determinada, para que de este modo se pueda realizar un análisis del cálculo de tiempo de ingreso de partidas más óptimo, teniendo en consideración que no habrá partidas repetidas, dicho esto la cantidad de Partidas será igual a 100 Ítems.

#### 7.1.2.2. Cantidad de Insumos:

Para la introducción de los insumos en las partidas, se tomó un promedio de 3 análisis de costos unitarios del Presupuesto brindado, que son los patrones de las cantidades de insumo, es decir la cantidad de partidas con la cantidad de insumos que predominan y son las siguiente:

#### Análisis de costos unitarios con 1 insumo (recursos)

Partida	01.02.02	INSTALACION PROVISIONAL DE DESAGUE					
Rendimiento	g/b/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por g/b		2,000.00
Codigo	Descripcion Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0239130018	INSTALACION PROVISIONAL DE DESAGUE	g/b		1.000000	2,000.00	2,000.00	2,000.00

#### Análisis de costos unitarios con 17 insumos (recursos)

Partida	06.07.07	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 60cmX60cmX140cm CON TAPA DE C°					
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u			1.024.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.800000	15.81	12.65
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.000000	14.37	114.96
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	8.000000	12.61	100.88
0147010004	PEON		hh	2.0000	16.000000	11.40	182.40
<b>410.89</b>							
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		1.360800	3.50	4.76
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		3.300000	3.50	11.55
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		2.850000	3.50	9.98
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		17.500000	2.70	47.25
0204000000	ARENA FINA		m3		0.112000	85.00	9.52
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.700000	50.00	35.00
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.460000	50.00	23.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		8.000000	19.50	156.00
0239050000	AGUA		m3		0.200000	10.00	2.00
0243040005	MADERA CORRIENTE		p2		16.000000	2.00	32.00
0250010014	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 24" X 24"		pza		1.000000	190.00	190.00
<b>521.06</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	410.89	12.33
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	0.5000	4.000000	10.00	40.00
0349520011	VIBRADOR DE CONCRETO DE 1.5"		hm	0.5000	4.000000	10.00	40.00
<b>92.33</b>							

### Análisis de costos unitarios con 20 insumos (recurso)

S10  
UNSAAC-CUSCO

Página : 28

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302027	FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANAZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO					
Subpresupuesto	003	ARQUITECTURA		Fecha presupuesto 02/09/2011			
Partida	08.01.19	PUERTA CONTRAPLACADA CON MDF DE 4 mm C/MARCO DE TUBO DE ACERO LAC DE 2.5 mm DE 2" x 2" P.M. 13					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2		426.24	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.400000	15.81	6.32
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	4.000000	14.37	57.48
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	4.000000	12.61	50.44
<b>114.24</b>							
<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.066900	3.50	0.23
0229200010	THINNER CORRIENTE		gal		0.015000	12.00	0.18
0230260000	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA ZINCROMATO		gal		0.200000	38.00	7.60
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"		kg		1.200000	18.50	22.20
0230990116	PLANCHA MDF 4.0 mm		pza		1.200000	65.00	78.00
0230990121	APLICA PERIMETRAL DE 0.01X0.045m EN MADERA AGUANO		m		6.150000	3.70	22.76
0239020071	COLA SINTETICA		gal		0.220000	18.50	4.07
0239020075	LIJA PARA MADERA		u		0.750000	2.30	1.73
0239020099	LIJA DE FIERRO # 60		pza		0.444000	2.30	1.02
0243110000	MADERA AGUANO (p2)		p2		10.850000	4.00	43.40
0254060036	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA		gal		0.660000	39.00	25.74
0254120001	PINTURA AL DUCO		gal		0.080000	45.00	3.60
0271090099	TUBO DE ACERO LAC 2"x2" e=2.5mm		m		3.000000	19.55	58.65
0271090102	TUBO DE ACERO LAC 2"x1" e=2.0mm		m		1.860000	10.10	18.79
<b>287.97</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	114.24	3.43
0337520087	HOJAS DE SIERRA		u		0.140000	4.30	0.60
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A		hm	0.5000	2.000000	10.00	20.00
<b>24.03</b>							

Son los 3 análisis de costos unitarios con sus respectivos insumos que en general existen en su mayoría en el Presupuesto, claro que existen de diversas cantidades sin embargo no son predominantes, entonces se procede a sacar un promedio de insumos que se introducirá en cada Partida, de modo que ese será la cantidad patrón de insumos a

introducir. Entonces para el cálculo del tiempo aproximado se realizó un promedio, de modo que una cantidad media de insumos por partida será:

$$\frac{1 + 17 + 20}{3} = 12.666$$

Entonces la cantidad promedio tomado será de 13 insumos por partida, para realizar el computo del tiempo que nos tomará el ingreso de datos. Teniendo todos estos aspectos en consideración, entonces el tiempo en introducir los insumos en el análisis de costos unitarios, estará dado por la introducción de 13 insumos en cada una de las 100 partidas creadas, por lo tanto, la cantidad total de insumos creados e introducidos será de:

$$N^{\circ} \text{ total de insumos} = N^{\circ} \text{ de partidas} * \text{cantidad promedio de insumos}$$

$$N^{\circ} \text{ total de insumos} = 100 * 13 = 1300 \text{ insumos}$$

## **7.2. Introducción y Procesamiento datos en los Programas**

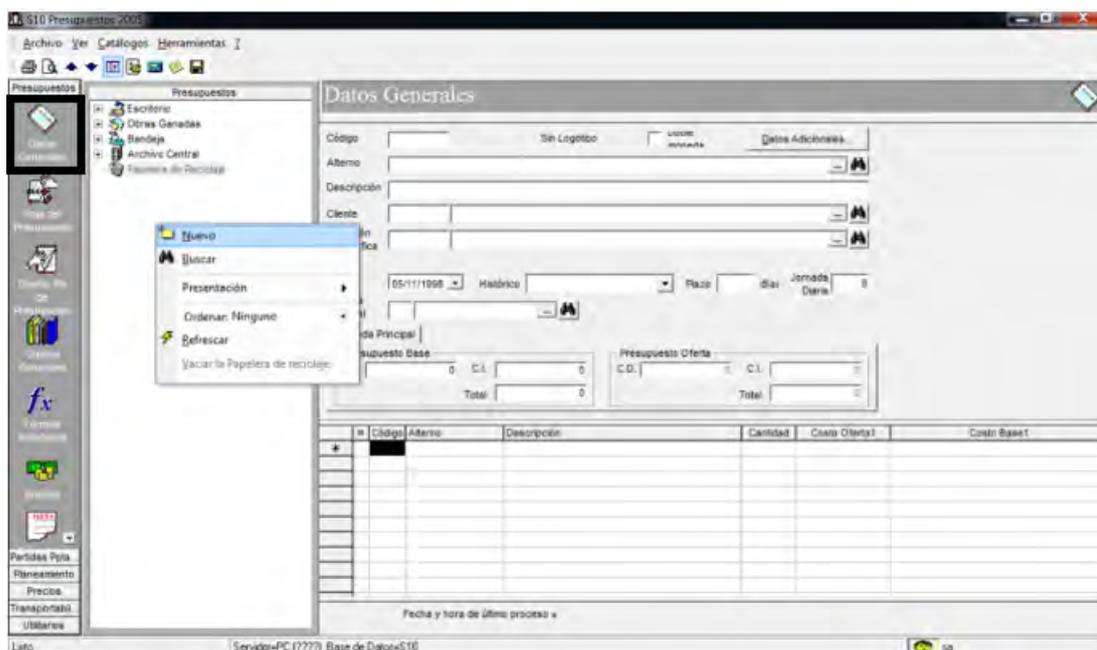
### **7.2.1. Introducción y Procesamiento de datos en el Programa S10**

Para poder realizar la introducción de datos, es decir todos los metrados, títulos, sub títulos, partidas, sub partidas etc. Que son necesarios para el Procesamiento respectivo, de este modo calcular el Presupuesto de la obra en mención, para ello tendremos que abrir el Programa en este caso el “S10”, luego seguir los pasos que ya se describieron en el detallado de su respectivo manual de manejo del programa S10.

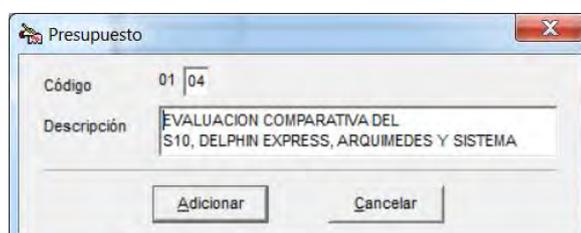
Haciendo la aclaración, que hay pasos que en el manual no se especifican, por razones que en los presupuestos donde se especifican el manejo del Programa no existen, esto sucede específicamente en algunos insumos especiales y también en la forma de ingreso de las Sub-Partidas.

### 7.2.1.1. Datos generales del Proyecto en el Programa S10.-

Para este objetivo como se describió en el manual del uso del Programa S10, nos ubicamos en la opción de datos generales, seguidamente en el árbol de presupuesto, se realiza un anticlick en una zona en blanco de dicha región y se procede a crear un Nuevo Presupuesto.



Seguidamente emerge la siguiente ventana donde especificaremos el tipo de proyecto en este caso “Edificaciones”, le damos anticlick y seleccionamos la opción nueva sub ítem, y ahí creamos el nuevo sub ítem donde se crea el nuevo Proyecto.



Y seguidamente en la ventana emergente introducimos los siguientes datos:

“FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC”, como se muestra en la siguiente imagen.

The screenshot shows a software window titled "Presupuestos" with a close button (X) in the top right corner. The window contains a form with the following fields and values:

- Código:** 0103 001
- Alterno:** (empty)
- Descripción:** FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO
- Cliente:** 22000611 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
- Ubicación:** 080101 CUSCO
- Geográfica:** CUSCO - CUSCO - CUSCO
- Fecha:** 20/04/2020
- Plazo:** 0 días
- Jornada Diaria:** 8
- Moneda Base:** 01 SOLES
- Presupuesto Base:** C.D. 0, C.I. 0, Total 0
- Presupuesto Oferta:** C.D. 0, C.I. 0, Total 0

At the bottom of the window, there are two buttons: "Añadir" and "Cancelar".

En el cual se edita la descripción del Proyecto, “Descripción” introduciendo el nombre del Proyecto, en “Cliente”, la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en “Ubicación”, la ubicación Geográfica del Proyecto que es Cusco-Cusco-Cusco, del mismo modo la “Moneda Principal” el cual es el Sol, el mismo que cambio en 2016 de “Nuevo Sol”

#### 7.2.1.2. Creación de Sub Presupuestos.

Los proyectos están conformados por un presupuesto o varios, a los cuales llamaremos como Sub Presupuestos, en este proyecto consta de 9 sub Presupuestos de los cuales, tomaremos de referencia 3, puesto que para el objetivo de la tesis que en este acápite se desarrolla el manejo del Programa, se necesita solo de esa cantidad de Sub-Presupuestos por que la introducción de datos es cíclica y repetitiva.

Para la creación de Sub-Presupuestos se procede una vez realizado el paso anterior de creación del Proyecto, al dar click en adicionar, nos da paso a la siguiente ventana donde procedemos a ingresar y editar los nombres de los Sub-Presupuestos con los que se va desarrollar el Presupuesto.

**Datos Generales**

Código: 0103001 Sin Logotipo  Usar moneda Datos Adicionales...

Alternativo: \_\_\_\_\_

Descripción: FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANAZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UN

Cliente: 22000611 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO ...

Ubicación Geográfica: 080101 CUSCO ...

CUSCO - CUSCO - CUSCO

Fecha: 20/04/2020 Histórico: \_\_\_\_\_ Plazo: 0 días Jornada Diaria: 8

Moneda Principal: 01 SOLES ...

Moneda Principal (S/): \_\_\_\_\_

Presupuesto Base		Presupuesto Oferta	
C.D.	C.I.	C.D.	C.I.
0.00	0.00	0.00	0.00
Total: 0.00		Total: 0.00	

#	Código	Alternativo	Descripción	Cantidad	Costo Oferta S/
	001		OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINAR	1.00	
	002		OBRAS ESTRUCTURALES	1.00	
	003		OBRAS ARQUITECTURA	1.00	

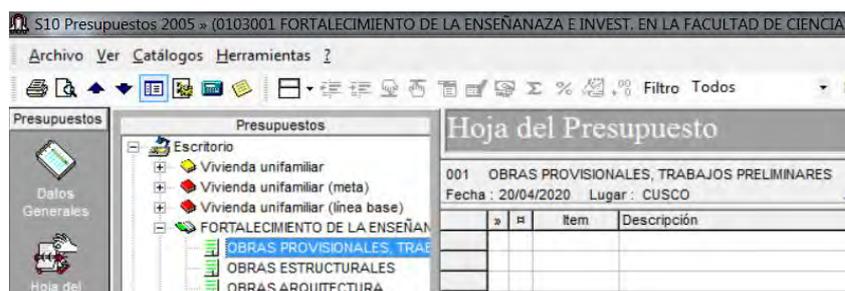
Como se especifica en la imagen se desarrollará con los 3 sub presupuestos cada uno con su respectivo código los mismo que son:

**Primero.** - Obras Provisionales, trabajos Preliminares

**Segundo.** - Estructuras

**Tercero.** – Arquitectura

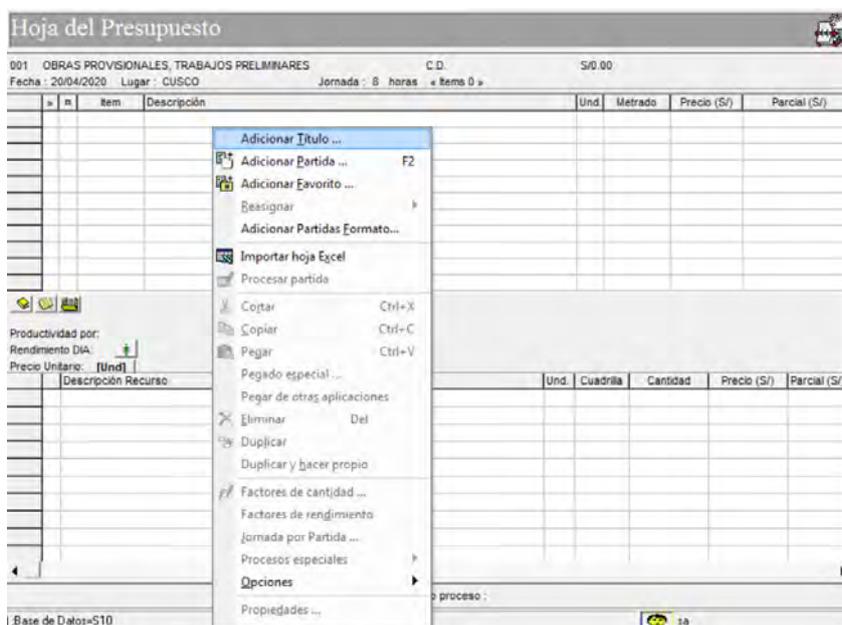
Los mismo que aparecerán en el árbol de Presupuesto dentro del proyecto creado para esto nos ubicamos en la hoja de presupuesto y en el árbol seleccionamos el Proyecto creado.



### 7.2.1.3. Creación de Títulos, Sub-Títulos en Sub Presupuesto:

Para este hecho, nos ubicamos en la hoja de presupuesto y seleccionamos el sub presupuesto el cual se está trabajando, e introducimos los Títulos, Subtítulos, Partidas (teniendo en cuenta el Orden de las mismas) Análisis de Costos Unitarios.

Para un trabajo ordenado y sin inconvenientes o cruces de datos, como el programa ya tiene una base de datos predeterminada esta no la usaremos, puesto que para motivos de la tesis crearemos una base de datos nueva, para esto siguiendo los pasos de creación de títulos descritos en el manual de uso del Programa S10, al seleccionar El sub-presupuesto de trabajo aparece una ventana de trabajo al costado derecho el cual se encuentra en blanco, luego hacemos anticlick y seleccionamos adicionar título.



Seguidamente nos lleva a la siguiente ventana donde procederemos a crear una base donde introduciremos los títulos y Sub-títulos para este proyecto el cual será una base de datos nueva que denominaremos “TESIS UNSAAC-EDISON”, es donde almacenaremos los títulos y sub-títulos que ingresemos en el programa, según a que Sub-Presupuesto

pertenezca cada ítem de este modo tendremos una base de datos ordenada y con facilidad de manejo de datos.

Y se procede a introducir los títulos y Sub-títulos en sus respectivos Sub-Presupuestos a los que pertenecen.

Catálogo de Títulos : 0301 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES

Opciones ?

Todos los Registros

- TITULOS
- ALMACENES
- TESIS UNSAAC-EDISON
  - OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES
  - OBRAS ESTRUCTURALES
  - OBRAS ARQUITECTURA

Código	Descripción	Alternos
0301001	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	
0301002	OFICINAS	
0301003	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	
0301004	OFICINAS	
0301005	ALMACENES	
0301006	CASSETAS DE GUARDIANA	
0301007	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	
0301008	CERCOS PROVISIONALES	
0301009	CARTELES DE OBRA	
0301010	INSTALACIONES PROVISIONALES	
0301011	DEMOLICIONES	
0301012	DEMOLICION DE EDIFICACION EXISTENTE	
0301013	ELIMINACION DE DEMOLICIONES	
0301014	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	
0301015	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	
0301016	SEGURIDAD Y SALUD	

Catálogo de Títulos : 0302 OBRAS ESTRUCTURALES

Opciones ?

Todos los Registros

- TITULOS
- ALMACENES
- TESIS UNSAAC-EDISON
  - OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES
  - OBRAS ESTRUCTURALES
  - OBRAS ARQUITECTURA

Código	Descripción	Alternos
0302001	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
0302002	EXCAVACIONES	
0302003	NIVELACION DEL TERRENO	
0302004	RELLENOS	
0302005	ELIMINACION DE MATERIA EXCEDENTE	
0302006	TABLESTACADO O ENTIBADO	
0302007	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	
0302008	CIMENTOS CORRIDOS C*5*	
0302009	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> +30% P.G. PARA CIMENTOS CORRIDOS	
0302010	SOLADOS	
0302011	SOBRECIMENTOS	
0302012	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	
0302013	VIGAS DE CIMENTACION	
0302014	VIGAS DE CIMENTACION DEBAJO DE GRADERIA	
0302015	LOSA DE CIMENTACION	
0302016	PARAPETOS	

Catálogo de Títulos : 0303 OBRAS ARQUITECTURA

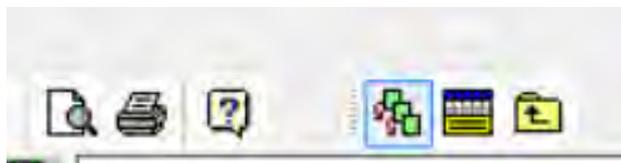
Opciones ?

Todos los Registros

- TITULOS
- ALMACENES
- TESIS UNSAAC-EDISON
  - OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES
  - OBRAS ESTRUCTURALES
  - OBRAS ARQUITECTURA

Código	Descripción	Alternos
0303001	MUROS Y TABIQUES	
0303002	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	
0303003	CIELORRASOS	
0303004	PISOS Y PAVIMENTOS	
0303005	ZOCALOS	
0303006	CONTRAZOCALOS	
0303007	COBERTURAS	
0303008	RECUBRIMIENTOS Y COBERTURAS	
0303009	MARQUESINA SEGUN DISEÑO	
0303010	CARPINTERIA DE MADERA	
0303011	MUEBLES DE COCINETA	
0303012	PUERTAS	
0303013	CARPINTERIA METALICA	
0303014	PUERTAS	
0303015	VENTANAS	
0303016	MAMPARAS	

Una vez creadas los títulos y sub títulos procedemos a insertarlas y lo único que se debe realizar es seleccionar el icono que nos permita insertar los títulos y sub-títulos que es:



**Tiempo de creación e inserción de Títulos y Sub-Títulos:** Para este propósito se tomó en cuenta una muestra de 100 Ítems entre Títulos y Sub-Títulos, y así mismo teniendo en cuenta los pasos que se debe realizar para poder crear e introducir los títulos y sub-títulos, tenemos en cuenta que; en un título hay aproximadamente entre 1-5 sub títulos, y para digitar cada título se demora un tiempo promedio de 16-20 segundos por cada título o sub título entonces bajo estos parámetros podemos decir que cada título o sub título se introduce en 18 segundos promedio, y el tiempo determinado para realizar una cantidad de 100 ítems entre títulos y sub-títulos, se usa la ecuación:

$$**tiempo total = N° de ítems * tiempo por cada ítem**$$

$$**tiempo total = 100 * 18 = 1800 segundos**$$

Ecuación para determinar el tiempo total en minutos es:

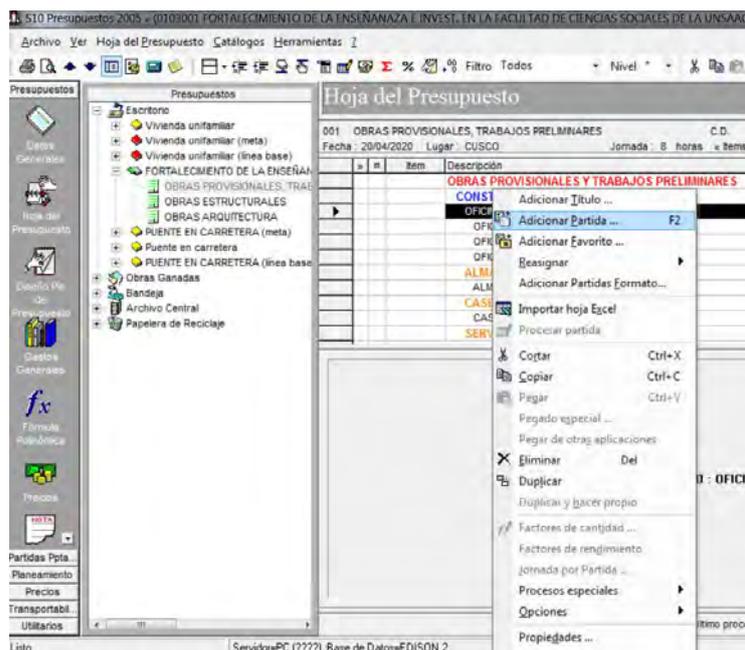
$$**tiempo en minutos = \frac{tiempo total en segundos}{60}**$$

$$**tiempo en minutos = \frac{1800}{60} = 30 minutos**$$

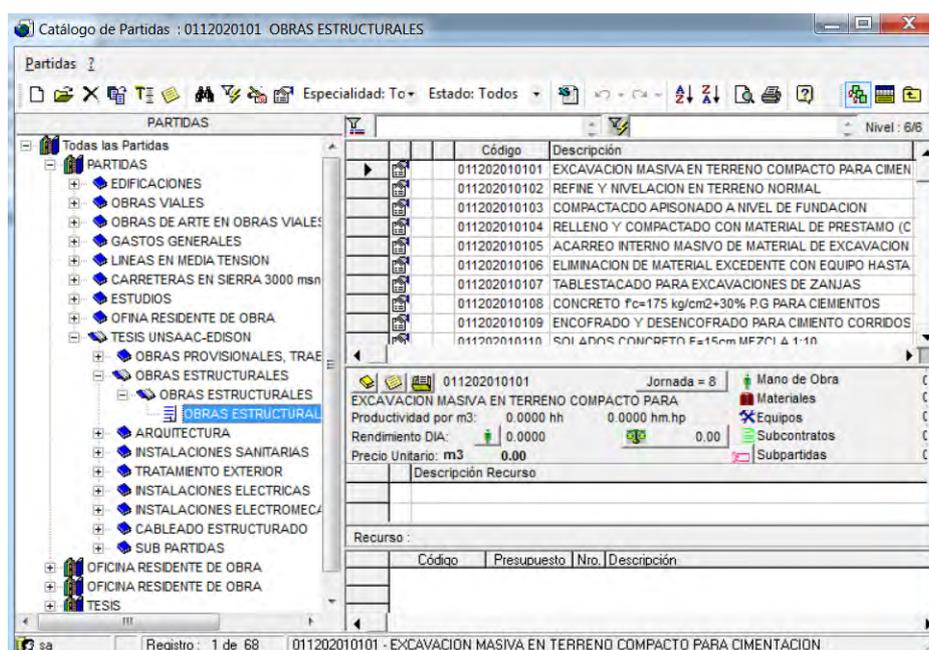
Entonces el tiempo que se emplea en introducir 100 ítems entre títulos y sub-títulos es de: 30 minutos

### 7.2.1.4. Creación de Partidas.

Para una partida, nos ubicamos en la hoja de presupuestos, en un sub-presupuesto del proyecto, y nos ubicamos en la hoja de trabajo donde se encuentran insertadas los títulos, y seleccionamos el título o sub-título al cual pertenece la partida en creación, hacemos un anticlick y seleccionamos la opción adicionar partida.

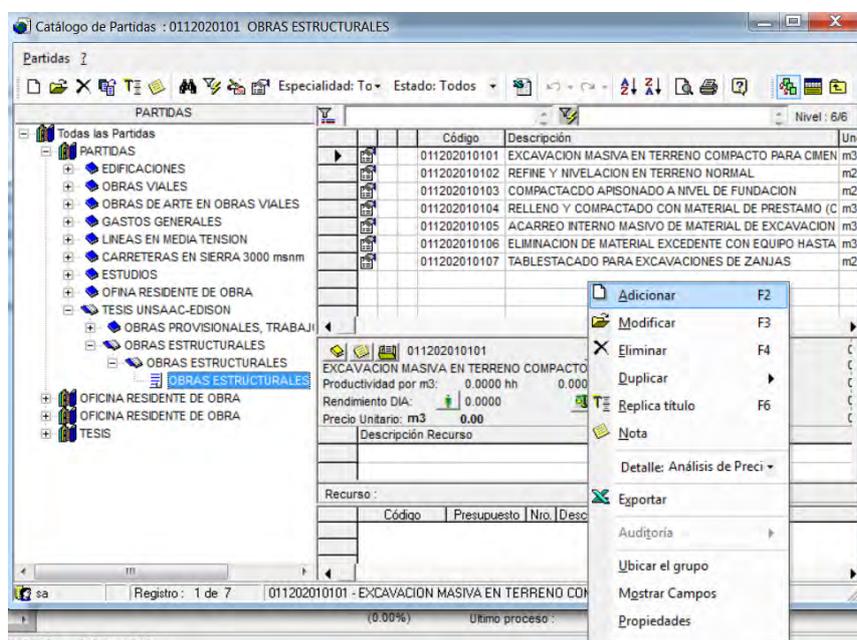


El cual nos abrirá la siguiente ventana donde podremos crear la partida que se desea.

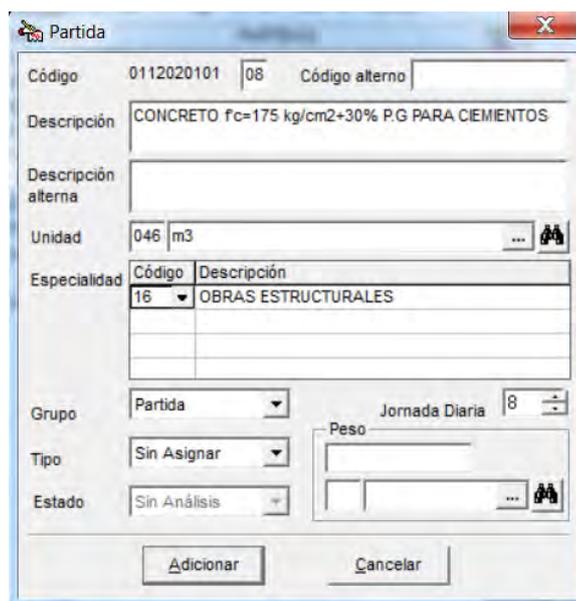


Para poder tener un orden en el ingreso de partidas también creamos un sub ítem de partidas a la que llamaremos “TESIS UNSAAC-EDISON”, y dentro de la carpeta creada, procedemos a crear los sub ítems con el nombre de la especialidad donde se crearan las partidas, hasta llegar al nivel 6/6 el cual nos indica que la carpeta esta creada y se puede proceder a crear las partidas que se desean insertar.

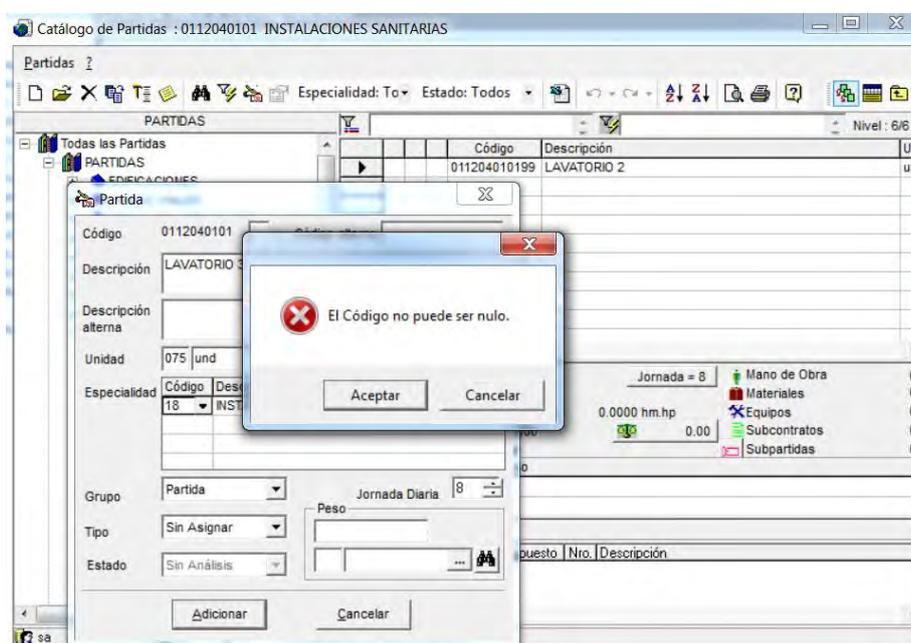
Para ellos nos posicionamos en la carpeta de trabajo y le damos anticlick y seleccionamos la opción adicionar:



El cual nos brindara el siguiente formulario como se indicó en el manual de manejo del Programa S10 introducimos los datos pertinentes.

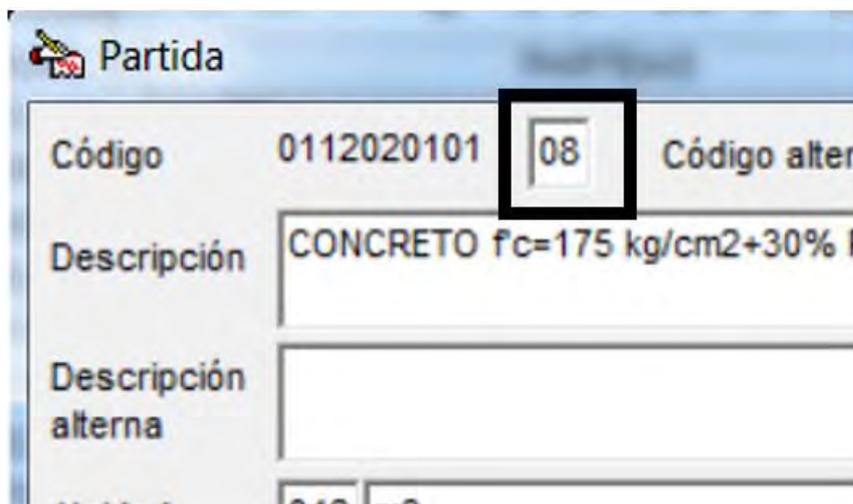


También haciendo un hincapié en lo siguiente, el programa S10 presenta un código que es único para la partida y esta cambia según la cantidad de partidas, si dicho código variable llega a la cuenta de 99, la siguiente partida tendrá un mensaje



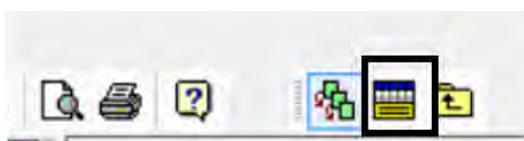
Para evitar este percance, el mismo que no se especifica en los manuales o curso de manejo, la solución es darle un código especial con letras y números, o una solución que es

la más viable y que manda un orden en la introducción de datos, que es crear otra carpeta de almacenamiento donde el código vuelve a correr de 00 hasta 99.



La bondad del Programa S10 es que se puede insertar una cantidad grande de partidas que pertenecen a un título o su-título, de modo que hace que el ingreso de partidas sea en bloque, la recomendación es realizar en cada título o sub título que contenga las partidas, mas no es recomendable crear todas las partidas del proyecto en un solo bloque, puesto que ordenarlas según donde pertenezcan sería un trabajo que amerita demasiado tiempo.

Y para adicionar la partida como en el caso de títulos y sub títulos se damos click en icono de adicionar.



### **Tiempo de creación e inserción de Partidas:**

Para determinar el tiempo de la inserción de las partidas en sus respectivos títulos o sub-títulos que las contienen, de modo que se tema una muestra de 100 partidas.

En la introducción de cada ítem en este caso partida, se demoró un aproximado de 24-30 segundos, y en promedio será de 27 segundos por partida, esto por ver que hay ítems de mediana y gran envergadura en cuestión del nombre de la misma, entonces el tiempo empleado para realizar ese proceso es de:

$$\textit{tiempo total} = N^{\circ} \textit{ de items} * \textit{ tiempo por cada ítem}$$

$$\textit{tiempo total} = 100 * 27\textit{seg.} = 2700 \textit{ segundos}$$

Tiempo total en minutos será de:

$$\textit{tiempo en minutos} = \frac{\textit{tiempo total en segundos}}{60}$$

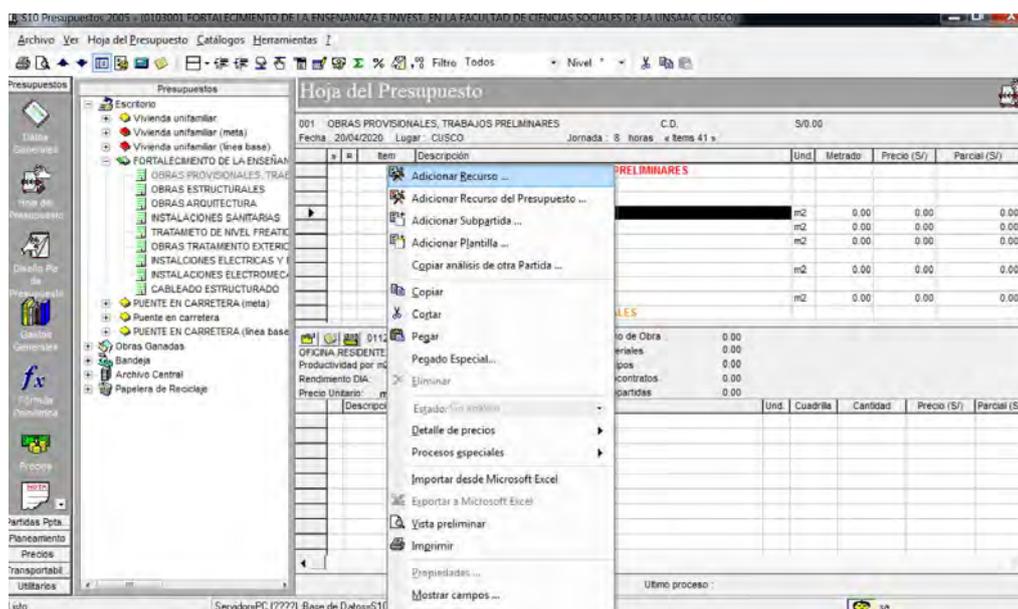
$$\textit{tiempo en minutos} = \frac{2700}{60} = 45 \textit{ min}$$

Entonces el tiempo que se emplea en introducir 100 partidas es de: 45 minutos, dando la aclaración que se incluye el ingreso de metrados de cada partida.

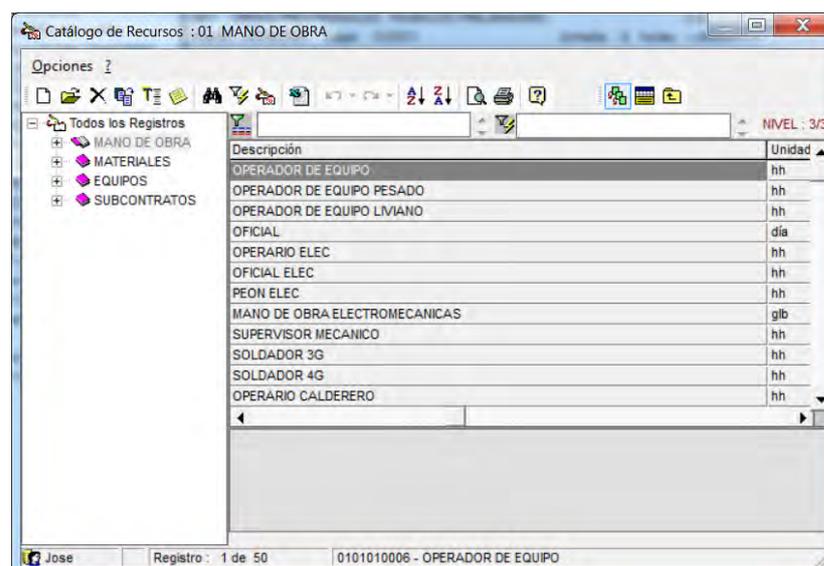
#### **7.2.1.5. Creación e inserción de Insumos.**

Como nos indica en el manual de manejo del programa S10, lo que se hará es seguir una serie de rutas, entonces nos ubicamos primero en la partida donde estará contenida los diferentes insumos como son; mano de obra, materiales, equipos y herramientas, Sub partidas, para poder hacer el ingreso de insumos según su tipo.

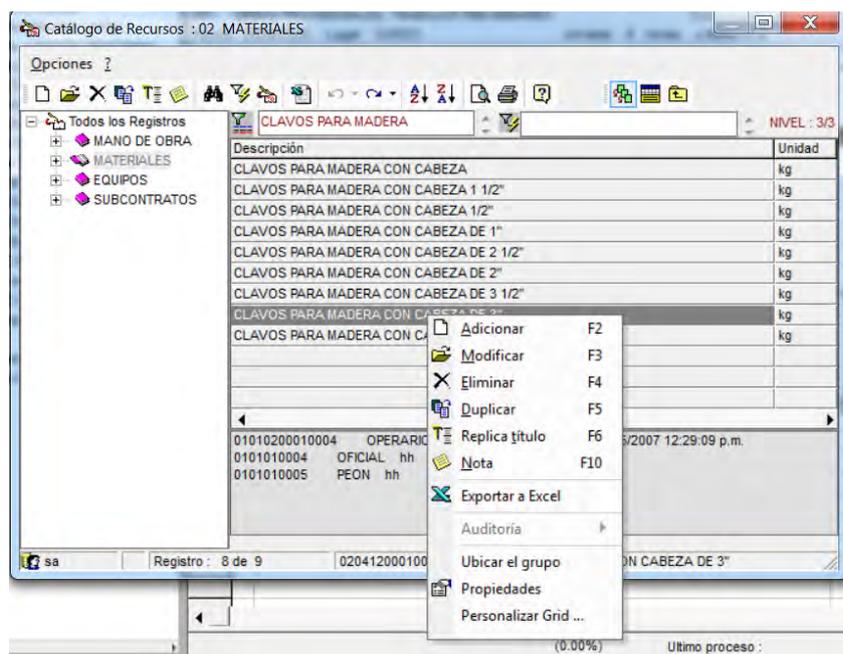
El proceso es el siguiente, primero nos ubicamos en la partida en cuestión, seguidamente hacemos anticlick, y seleccionar la opción de adicionar recurso.



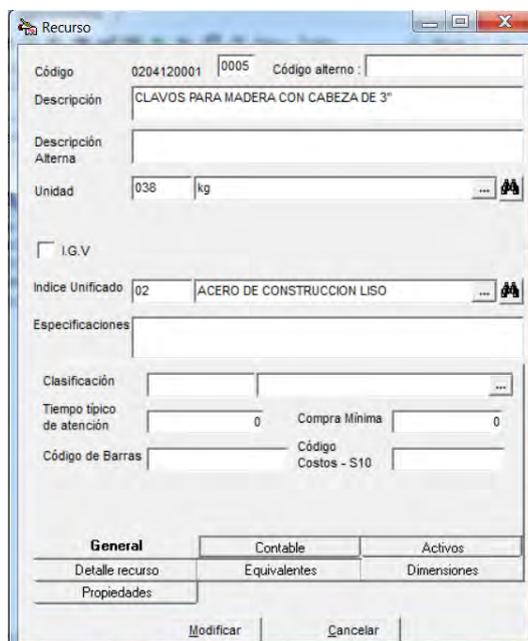
Luego nos abre la siguiente ventana, donde están los insumos según su tipo.



Para crear un insumo, debemos tener en cuenta la naturaleza del mismo, puesto que dicho insumo se almacenará en el tipo elegido, y seguidamente hacemos anticlick en la carpeta de trabajo y seleccionar la opción adicionar con el cual podremos adicionar o crear un nuevo insumo.



Luego nos abre la siguiente ventana donde introduciremos los datos pertinentes al insumo, como la descripción, la unidad, el índice unificado, etc, como nos indica el manual de manejo del programa S10.

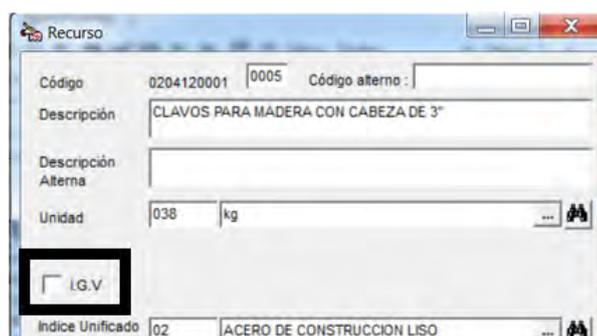


Por otro lado, en la introducción del insumo, en el cual es muy importante el índice unificado, puesto que este índice nos servirá para las agrupaciones de la Fórmula Polinómica, el cual los extraeremos de una base de datos que nos Brinda el INEI, el detalle

del siguiente es que el ingeniero que hace el Presupuesto debe tener cierta experiencia en la elaboración de Presupuestos, esto para dar un índice unificado específico y relativamente correcto a un insumo, el cual obedece a una clasificación mediante códigos que van del 01-80, los mismos que podremos extraer según su naturaleza de la siguiente lista:

Código	Descripción	Código	Descripción
01	ACEITE	40	LOSETA
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	41	MADERA EN TIRAS PARA PISO
03	ACERO DE CONSTRUCCION	42	MADERA IMPORTADA PARA ENCOF. Y
04	AGREGADO FINO	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
05	AGREGADO GRUESO	44	MADERA TERCIA DA PARA CARPINTERIA
06	ALAMBRE Y CABLE DE COBRE	45	MADERA TERCIA DA PARA ENCOFRADO
07	ALAMBRE Y CABLE TIPO TW Y THW	46	MALLA DE ACERO
08	ALAMBRE Y CABLE TIPO WP	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
09	ALCANTARILLA METALICA	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
10	APARATO SANITARIO CON GRIFERIA	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
11	ARTEFACTO DE ALUMBRADO EXTERIOR	50	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO
12	ARTEFACTO DE ALUMBRADO INTERIOR	51	PERFIL DE ACERO LIVIANO
13	ASFALTO	52	PERFIL DE ALUMINIO
14	BALDOSA ACUSTICA	53	PETROLEO DIESSEL
15	BALDOSA ASFALTICA	54	PINTURA LATEX
16	BALDOSA VINILICA	55	PINTURA TEMPLE
17	BLOQUE Y LADRILLO	56	PLANCHA DE ACERO LAC
19	CABLE NYY Y NKY	57	PLANCHA DE ACERO LAF
18	CABLE TELEFONICO	59	PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO
20	CEMENTO ASFALTICO	60	PLANCHA DE POLIURETANO
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	61	PLANCHA GALVANIZADA
22	CEMENTO PORTLAND TIPO II	62	POSTE DE CONCRETO
23	CEMENTO PORTLAND TIPO V	(*)	POSTE DE FIERRO (Índice 65)
24	CERAMICA ESMALTADA Y SIN	64	TERRAZO
(*)	CERRAJERIA IMPORTADA ( Índice 30 )	65	TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO
26	CERRAJERIA NACIONAL	66	TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO
27	DETONANTE	68	TUBERIA DE COBRE
28	DINAMITA	70	TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO
(*) 29	DÓLAR (Índice 30)	69	TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	71	TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO
31	DUCTO DE CONCRETO	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
32	FLETE TERRESTRE	73	DUCTO TELEFONICO DE PVC
33	FLETE AEREO	(*)	TUBERIA DE PVC PARA ELECTRICIDAD (SAP)
34	GASOLINA	(*)	TUBERIA DE PVC PARA ELECTRICIDAD (SEL)
(*)	GELATINA	(*)	VALVULA DE BRONCE IMPORTADA (Índice 30)
(*)	GELIGNITA	77	VALVULA DE BRONCE NACIONAL
37	HERRAMIENTA MANUAL	78	VALVULA DE FIERRO FUNDIDO NACIONAL
38	HORMIGON	(*)	VIDRIO INCOLORO NACIONAL (Índice 30)
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	(i) 80	CONCRETO PRE MEZCLADO

También debemos tener en cuenta el tipo de Ejecución de la Obra, puesto que de ello depende el ingreso del insumo con Impuesto o sin impuesto, en este caso la Obra es por Contrata, motivo por el cual se dejará sin activar el Check de IGV en la creación del insumo, por que dicho impuesto se introducirá en el pie de presupuesto.



De este modo todos los insumos introducidos en el programa serán sin IGV, por otro lado, en caso de que el modo de ejecución fuera por administración directa, se coloca el check en el recuadro.

Una bondad del programa S10 es que se puede crear varios insumos y de diferente naturaleza según se requiera sin salir de la ventana de creación de los mismos y así mismo realizar la inserción por bloque.

En el caso del costo de mano de obra se tomará lo referente en costo de los mismos, del costo de mano de obra de “Capeco” del año 2018-2019

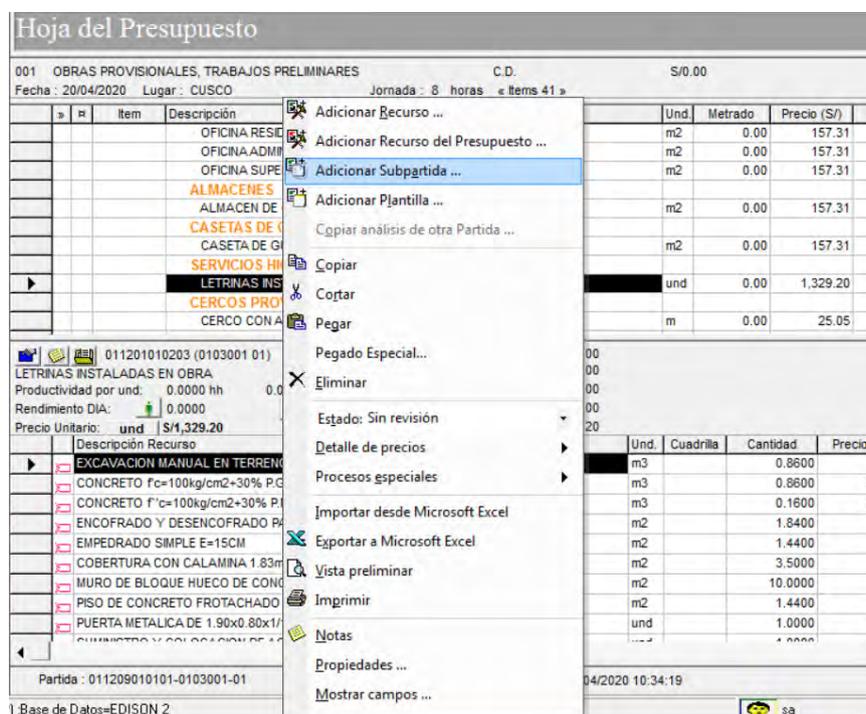
**COSTOS HORA HOMBRE PARA CUSCO AÑO 2019**  
vigente del 01 de Junio del 2018 hasta el 31 de Mayo del 2019

CONCEPTO	CATEGORIAS		
	OPERARIO	OFICIAL	PEON
1 Sobre Remuneracion Basica Vigente	67.2	53.7	48.1
2 Bonificacion Unificada de la Construccion	21.50	16.11	14.43
3 Leyes Sociales sobre la Bonificacion Unificada de la Construccion ( BUC ) ( BUC x 12.00% )	2.58	1.93	1.73
4 % de incidencia de Leyes Sociales ( BUC sobre Remuneracion Basica ) (3)/(1)x100%	3.84	3.60	3.60
Incidencia Total de Leyes Sociales sobre la Remuneracion Basica	3.84	3.60	3.60

**COSTOS HORA HOMBRE PARA CUSCO AÑO 2019**

CONCEPTO	CATEGORIAS		
	OPERARIO	OFICIAL	PEON
Remuneracion Basica	67.20	53.7	48.1
Total de Beneficios Leyes Sociales sobre la Remuneracion Basica	70.82	56.47	50.58
OPERARIO 105.39 %			
OFICIAL 105.15 %			
PEON 105.15 %			
Bonificacion unificada de Construccion ( BUC )	21.50	16.11	14.43
Seguro de vida ESSALUD - vida	0.17	0.17	0.17
Bonificacion Movilidad acumulado ( 6 pasajes )	4.80	4.80	4.80
Overol 2*50*8/2424.99	0.33	0.33	0.33
Total por dias de 8 horas	164.83	131.57	118.41
Costo de Hora Hombre ( HH )	<b>20.60</b>	<b>16.45</b>	<b>14.80</b>

Una de las características peculiares de un insumo, es que este sea una sub partida, el cual es una partida dentro del análisis de costos unitarios de la partida, para este efecto realizaremos los mismos pasos anteriores, solo que, en vez de introducir el recurso, seleccionaremos la opción de “adicionar Sub partida”.



El cual nos abrirá la misma ventana anteriormente descrita en la creación de insumos, lo particular de este insumo es que tenemos que hacer un análisis de costos unitarios para el

mismo, y culminado ello tenemos que procesar el presupuesto para que nos aparezca el costo unitario de la partida de origen.

ALMACENES					0.00
	ALMACEN DE OBRA	m2	0.00	157.31	0.00
	CASETAS DE GUARDIANIA	m2	0.00	157.31	0.00
	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES				0.00
	LETRINAS INSTALADAS EN OBRA	und	0.00	1,329.20	0.00
	CERCOS PROVISIONALES				0.00
	CERCO CON ARPILLERA ALTURA H=3.0 mt	m	0.00	25.05	0.00

011201010203 (0103001 01)	Jornada = 8	Mano de Obra	0.00
LETRINAS INSTALADAS EN OBRA		Materiales	0.00
Productividad por und:	0.0000 hh	Equipos	0.00
Rendimiento DIA:	0.0000 hm.hp	Subcontratos	0.00
Precio Unitario:	und	Subpartidas	1,329.20

Descripción Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/)	Parcial (€)
EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	m3		0.8600	35.66	30.
CONCRETO f'c=100kg/cm2+30% P.G PARA CIMENTOS CORRIDOS	m3		0.8600	243.07	209.
CONCRETO f'c=100kg/cm2+30% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3		0.1800	269.61	43.
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMENTOS	m2		1.8400	38.47	70.
EMPEDRADO SIMPLE E=15CM	m2		1.4400	45.26	65.
COBERTURA CON CALAMINA 1.83mx0.80mx1.8mm (INC. CORREAS)	m2		3.5000	25.35	88.
MURO DE BLOQUE HUECO DE CONCRETO E=10 cm MEZCLA 1:5 (CEMENTO-ARENA)	m2		10.0000	44.96	449.
PISO DE CONCRETO FROTACHADO E=5CM	m2		1.4400	28.08	40.
PUERTA METALICA DE 1.90x0.80x1/16"	und		1.0000	195.07	195.

### Tiempo de creación e inserción de insumos:

Teniendo todos los pasos y aspectos en consideración, y también sabiendo que el insumo a crear es nuevo el tiempo en crear e introducir en el análisis de costos unitarios, así mismo que introduciremos 100 partidas y cada partida tiene un promedio de 13 insumos:

$$N^{\circ} \text{ total de insumos} = N^{\circ} \text{ de partidas} * \text{cantidad promedio de insumos}$$

$$N^{\circ} \text{ total de insumos} = 100 * 13 = 1300 \text{ insumos}$$

Y el tiempo empleado por cada insumo es entre 21-26 segundos por insertar, colocar los datos pertinentes para el análisis de costos, nos toma en promedio de 23.5 segundos por cada insumo.

$$\text{tiempo total en seg.} = N^{\circ} \text{ de insumos} * \text{tiempo promedio}$$

$$\text{tiempo total en seg.} = 1300 * 23.5 = 30550 \text{ segundos}$$

$$\text{tiempo total en min.} = \frac{\text{tiempo total en seg}}{60}$$

$$tiempo\ total\ en\ min. = \frac{30550}{60} = 509.1666\ min$$

Entonces el tiempo que se emplea en introducir 1300 insumos es de: 510 minutos, este tiempo también incluye las cantidades de cada insumo introducidas necesarios para el análisis.

#### 7.2.1.6. Procesamiento de datos en el Programa S10.

Una vez concluido con el ingreso de datos de títulos, sub títulos, partidas, insumos, etc. Se realiza el procesamiento de datos lo cual en esencia son cálculos internos que realiza el programa, teniendo en cuenta los principios que las rigen, en este caso la teoría del cálculo de rendimientos, cantidades, en lo que son presupuestos.

Este Procesamiento también hará el programa prepare los datos y ordene para los posteriores cálculos como Gastos generales, Fórmula polinómica, etc.

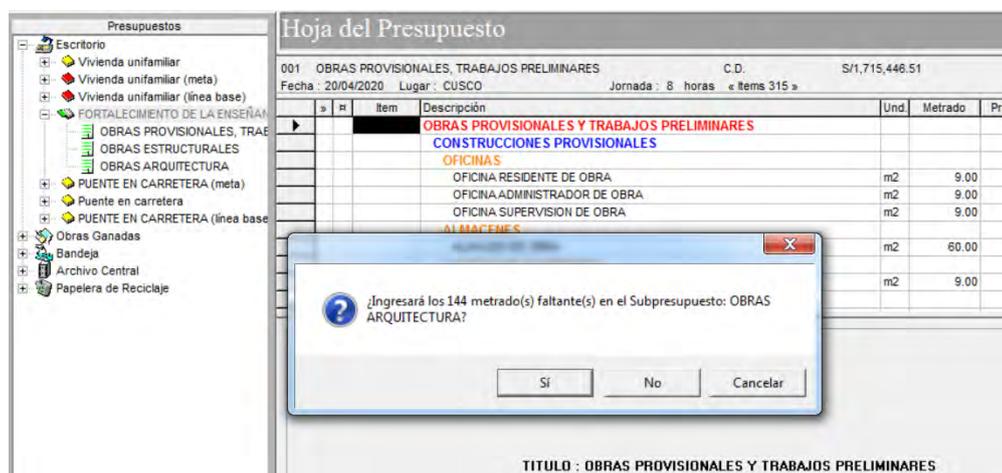
Para este propósito nos ubicamos en la cinta de menús del programa S10 como lo especificado en el manual de Manejo del programa S10, y seleccionamos la opción Procesar:



Teniendo en cuenta que este proceso se puede hacer para cada sub presupuesto, seleccionando el Sub presupuesto y procesándolo, o el presupuesto total seleccionando el presupuesto total y procesándolo.

El programa nos dará mensajes de alerta, en caso que haya algún dato que no se haya ingresado o este mal ingresado.

En caso de que haya algún error nos envía a una ventana donde podremos ingresar dicho dato que no se haya ingresado



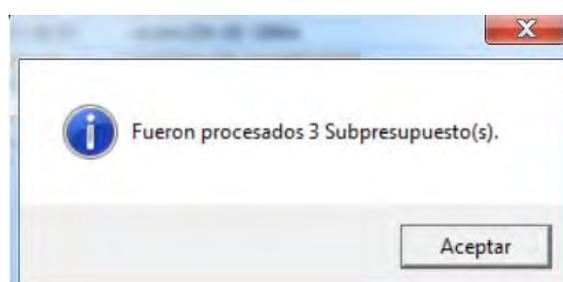
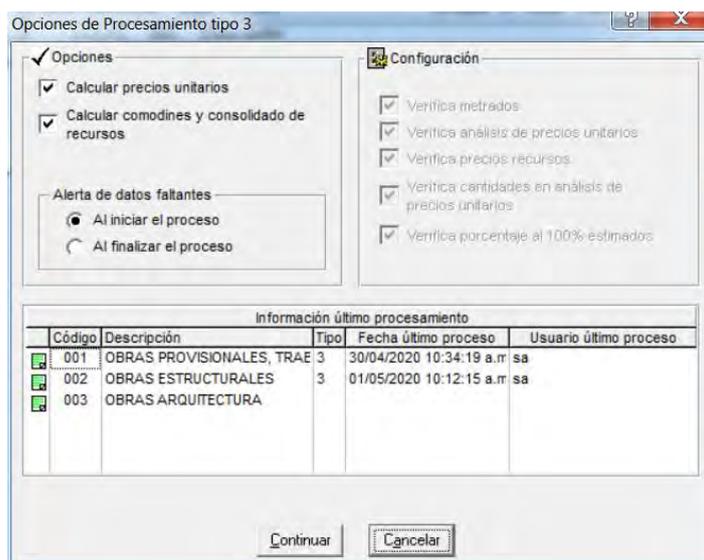
Así mismo el programa te alerta de precios o insumos con precio igual a cero o cantidades faltantes y nos envía a la siguiente ventana:

The screenshot shows a window titled 'Recurso: 0301270005 MOTOSOLDADORA DE 250 A hm'. It displays a table of resources with the following columns: 'Código', 'Código Alterno', 'Descripción', 'Und', 'Cantidad', 'Precio \$/', and 'p'. The table contains 227 items. The item '0301270005 MOTOSOLDADORA DE 250 A' is highlighted with a price of 10.00.

Código	Código Alterno	Descripción	Und	Cantidad	Precio \$/	p
02902000020018		CANAL DE ALUMINIO	pza	83.5335	15.00	
02902000020019		CANAL DE ALUMINIO DE 4" X 3/4" X 3/32" X 6 m	pza	14.7110	80.00	
02902000020020		CANAL DE ALUMINIO DE 1" X 3/4" X 3/32" X 6 m	pza	21.1500	35.00	
02902000020021		CANDADO FORTE 50 mm	und	7.0740	48.00	
02902000020022		CANAL DE ALUMINIO DE 1/2" x 6.0 M.	pza	571.1590	15.00	
02902000020023		CANOPLA DE ALUMINIO DE 2"	pza	99.9600	7.50	
02903200080004		PORTA FELPA VIDRIOS	m	1,633.8840	3.00	
03010300030002		SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA	hm	8,167.5911	10.00	€
03010300030003		SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA	hm	2,251.8310	10.00	2
0301080006		CEPILLADORA ELECTRICA PARA PARQUET	hm	1,537.7262	10.00	1
03012100030001		WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1,872.0603	10.00	1
0301270005		MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	8.7387	10.00	
03012900010002		VIBRADOR DE CONCRETO 1.5"	hm	164.8241	10.00	
0301290004		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 P	hm	1,124.3231	10.00	
0301320002		HOJAS DE SIERRA	und	651.5061	4.30	
03013300020002		CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	6,101.4256	2.50	1
03013300020003		CIZALLA ELECTRICA PARA CORTE DE FIERRO	hm	7.1996	5.00	
03013400010009		ANDAMIO METAL TABLAS ALQUIER	est	57,055.7440	3.50	1€
03013500030004		LJADORA DE DISCO DE 7"	und	2,306.8200	10.00	2
0301390009		PIEDRA ESMERIL	pza	11.1017	3.00	

Donde podremos ubicar con facilidad el insumo que tiene datos faltantes o incorrectos.

En caso que todo este correcto, procede a procesar el Presupuesto:



Lo que indica que el programa ya proceso los 3 Sub Presupuestos.

También debemos darnos cuenta de que la cantidad de títulos y sub-títulos introducidos y partidas sin considerar la cantidad de insumos, para ver numéricamente la cantidad nos posicionamos en el sub presupuesto lo seleccionamos y en la ventana de trabajo nos ubicamos en la parte superior central.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>1,671,235.54</b>
01.01	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				<b>27,191.14</b>
01.01.01	<b>OFICINAS</b>				<b>4,247.37</b>
01.01.01.01	OFICINA RESIDENTE DE OBRA	m2	9.00	157.31	1,415.79
01.01.01.02	OFICINA ADMINISTRADOR DE OBRA	m2	9.00	157.31	1,415.79
01.01.01.03	OFICINA SUPERVISION DE OBRA	m2	9.00	157.31	1,415.79
01.01.02	<b>ALMACENES</b>				<b>9,438.60</b>
01.01.02.01	ALMACEN DE OBRA	m2	60.00	157.31	9,438.60
01.01.03	<b>CASETAS DE GUARDIANIA</b>				<b>1,415.79</b>

Nos indica que hay 41 ítems en el Sub presupuesto “obras provisionales, trabajos preliminares”

Lo mismo para los otros sub presupuestos

En Obras estructuras tenemos 98 ítems

Hoja del Presupuesto							
002 OBRAS ESTRUCTURALES		C.D.		S/8,633,170.33			
Fecha : 20/04/2020		Lugar : CUSCO		Jornada : 8 horas « Ítems 98 »			
»	▣	Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parc
		<b>03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>75</b>
		<b>03.01</b>	<b>EXCAVACIONES</b>				<b>9</b>
		03.01.01	EXCAVACION MASIVA EN TERRENO COMPACTO PARA CIMENTACION	m3	8,298.33	11.13	
		<b>03.02</b>	<b>NIVELACION DEL TERRENO</b>				<b>5</b>
		03.02.01	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	2,186.14	1.69	
		03.02.02	COMPACTACDO APISONADO A NIVEL DE FUNDACION	m2	2,186.14	21.96	
		<b>03.03</b>	<b>RELLENOS</b>				<b>4</b>
		03.03.01	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (C/EL)	m3	693.62	69.39	
		<b>03.04</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIA EXCEDENTE</b>				<b>45</b>
		03.04.01	ACARREO INTERNO MASIVO DE MATERIAL DE EXCAVACION	m3	10,966.06	30.49	

En Obras de Arquitectura tenemos 176 ítems

Hoja del Presupuesto							
003 OBRAS ARQUITECTURA		C.D.		S/8,914,211.50			
Fecha : 20/04/2020		Lugar : CUSCO		Jornada : 8 horas « Ítems 176 »			
»	▣	Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)
		<b>07</b>	<b>MUROS Y TABIQUES</b>				<b>419,661.43</b>
		07.01	MURO CABEZA DE LADRILLO KING KONG 9x12x24cm C/M 1:4	m2	2,743.81	99.32	272,515.21
		07.02	MURO SOGA DE LADRILLO KING KONG 9x14x24cm C/M 1:4	m2	895.81	56.99	51,052.21
		07.03	TABIQUE DOBLE DE MEDIA PARED e=8.09 cm DRYWALL C/PLACA DE ROCA DE YESO	m2	5.56	167.78	932.86
		07.04	TABIQUE DOBLE MURO E=12.18cm DRYWALL C/PLACA DE ROCA DE YESO 15.9mm	m2	238.49	134.71	32,126.99
		07.05	TABIQUE DOBLE DE MEDIA PARED e=8.09 cm DRYWALL C/PLACA DE ROCA DE YESO	m2	21.37	158.98	3,397.40
		07.06	TABIQUE DOBLE DE MEDIA PARED e=8.09 cm DRYWALL C/PLACA DE ROCA DE YESO	m2	32.53	158.98	5,171.62
		07.07	TABIQUE DOBLE MURO e=12.18 cm DRYWALL C/PLACA DE ROCA DE YESO 15.9mm	m2	21.38	134.71	2,880.10
		07.08	TABIQUE DOBLE DE MEDIA PARED e=8.09 cm DRYWALL C/PLACA DE ROCA DE YESO	m2	13.63	167.78	2,286.84
		07.09	TABIQUE DOBLE DE MEDIA PARED e=8.09 cm DRYWALL C/PLACA DE ROCA DE YESO	m2	218.03	167.78	36,581.07
		07.10	TABIQUE DRYWALL C/PLACA DE YESO 15.9 mm RIEL 90 mm	m2	21.01	129.04	2,711.13

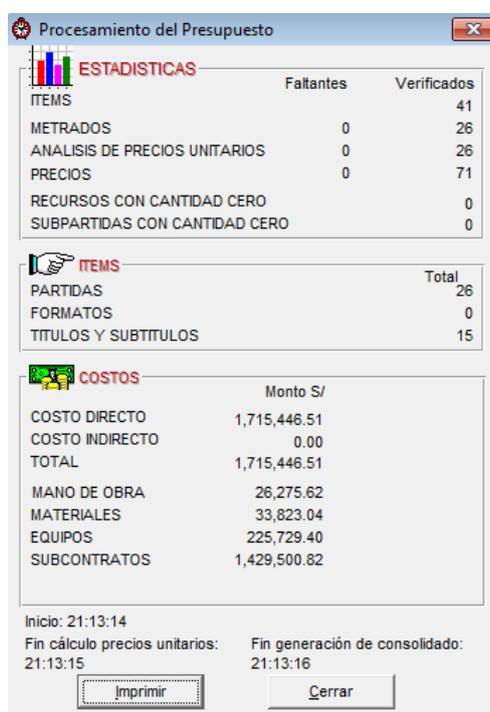
De modo que podemos concluir que el total de Ítems introducimos como títulos sub títulos y partidas es de 315 ítems en total siempre recordando que en este conteo no se incluyen los insumos.

## Costo directo por cada Sub Presupuesto

El costo directo de cada Sub presupuesto lo obtendremos procesando cada sub presupuesto por separado siguiendo el mismo esquema anteriormente descrito para lo cual tenemos en Obras

Como se puede observar el Programa nos brinda un Presupuesto ya disgregado, teniendo en cuenta los componentes del Presupuesto, en este caso por ejemplo tenemos el costo directo, costo indirecto que calcularemos más adelante, la mano de obra, materiales, equipos y sub-contratos donde la suma la mano de obra materiales equipos y subcontratos es el costo directo total.

Para el primer Sub Presupuesto, Obras Provisionales, Trabajos Preliminares, Seguridad y Salud tenemos lo siguiente:



The screenshot shows a software window titled 'Procesamiento del Presupuesto' with three main sections: ESTADISTICAS, ITEMS, and COSTOS. The ESTADISTICAS section shows a table with columns 'Faltantes' and 'Verificados'. The ITEMS section shows a table with columns 'PARTIDAS', 'FORMATOS', 'TITULOS Y SUBTITULOS' and a 'Total' column. The COSTOS section shows a table with columns 'COSTO DIRECTO', 'COSTO INDIRECTO', 'TOTAL', 'MANO DE OBRA', 'MATERIALES', 'EQUIPOS', and 'SUBCONTRATOS' and a 'Monto S/' column. At the bottom, there are timestamps for 'Inicio', 'Fin cálculo precios unitarios', and 'Fin generación de consolidado', along with 'Imprimir' and 'Cerrar' buttons.

ESTADISTICAS		
ITEMS	Faltantes	Verificados
METRADOS	0	26
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	0	26
PRECIOS	0	71
RECURSOS CON CANTIDAD CERO	0	0
SUBPARTIDAS CON CANTIDAD CERO	0	0

ITEMS	
PARTIDAS	Total
FORMATOS	0
TITULOS Y SUBTITULOS	15

COSTOS	
	Monto S/
COSTO DIRECTO	1,715,446.51
COSTO INDIRECTO	0.00
TOTAL	1,715,446.51
MANO DE OBRA	26,275.62
MATERIALES	33,823.04
EQUIPOS	225,729.40
SUBCONTRATOS	1,429,500.82

Inicio: 21:13:14  
Fin cálculo precios unitarios: 21:13:15  
Fin generación de consolidado: 21:13:16

Imprimir      Cerrar

Para el segundo Sub Presupuesto, Obras Estructurales tenemos lo siguiente:

ESTADISTICAS		
ITEMS	Faltantes	Verificados
METRADOS	0	68
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	0	68
PRECIOS	0	44
RECURSOS CON CANTIDAD CERO		0
SUBPARTIDAS CON CANTIDAD CERO		0

ITEMS	
	Total
PARTIDAS	68
FORMATOS	0
TITULOS Y SUBTITULOS	30

COSTOS	
	Monto S/
COSTO DIRECTO	8,636,366.40
COSTO INDIRECTO	0.00
TOTAL	8,636,366.40
MANO DE OBRA	3,422,408.45
MATERIALES	4,698,861.38
EQUIPOS	502,643.39
SUBCONTRATOS	0.00

Inicio: 21:15:38  
Fin cálculo precios unitarios: 21:15:39  
Fin generación de consolidado: 21:15:40

Imprimir Cerrar

Para el Tercer Sub Presupuesto, Obras de Arquitectura, tenemos lo siguiente:

ESTADISTICAS		
ITEMS	Faltantes	Verificados
METRADOS	0	177
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	0	144
PRECIOS	0	220
RECURSOS CON CANTIDAD CERO		0
SUBPARTIDAS CON CANTIDAD CERO		0

ITEMS	
	Total
PARTIDAS	144
FORMATOS	0
TITULOS Y SUBTITULOS	33

COSTOS	
	Monto S/
COSTO DIRECTO	8,828,765.96
COSTO INDIRECTO	0.00
TOTAL	8,828,765.96
MANO DE OBRA	3,665,005.28
MATERIALES	4,682,320.83
EQUIPOS	481,036.42
SUBCONTRATOS	0.00

Inicio: 21:22:04  
Fin cálculo precios unitarios: 21:22:06  
Fin generación de consolidado: 21:22:07

Imprimir Cerrar

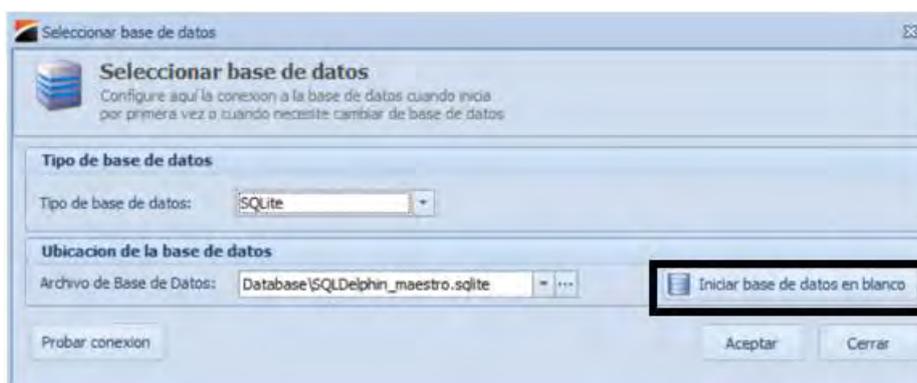
### 7.2.2. Introducción y Procesamiento de datos en el Programa Delphin Express

Para poder realizar la introducción de datos, es decir todos los metrados, títulos, sub títulos, partidas, sub partidas etc. Que son necesarios para el Procesamiento respectivo, de

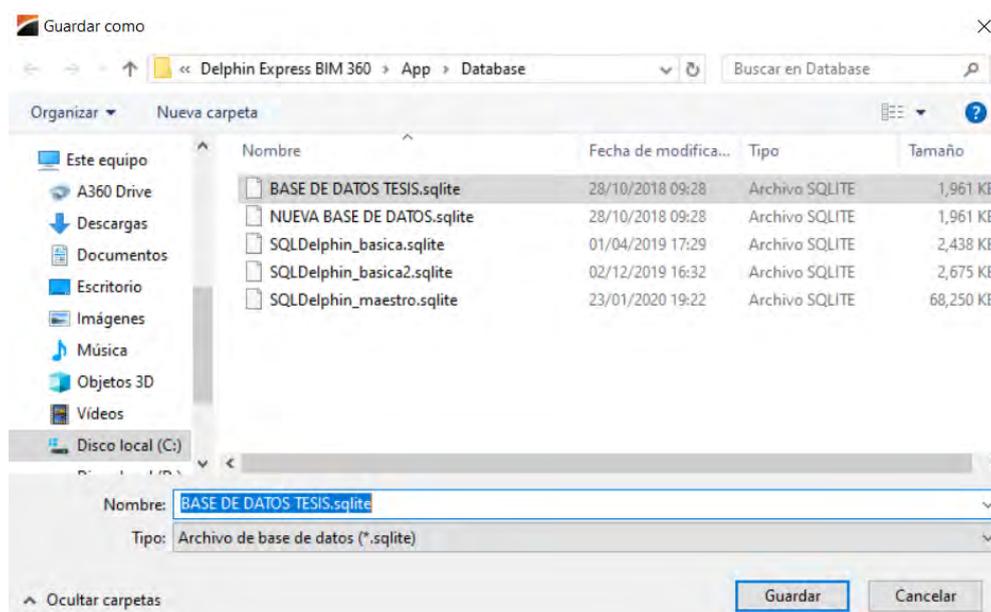
este modo calcular el Presupuesto del Proyecto en mención, para ello tendremos que abrir el Programa en este caso el “Delphin Express”, luego seguir los pasos que ya se describieron en el detallado de su respectivo manual de manejo del programa Delphin Express.

Haciendo la aclaración, que hay pasos que en el manual no se especifican, por razones que en los presupuestos donde se especifican el manejo del Programa no existen, esto sucede específicamente en algunos insumos especiales y también en la forma de ingreso de las Sub-Partidas.

Como se especificó con anterioridad, la base de datos que crearemos será nueva y desde un formato en blanco, para ello, siguiendo los pasos de inicio del Programa, seleccionamos la opción iniciar base de datos en blanco



Y crear la base de datos donde se almacenarán todos los datos y el procesamiento que realicemos, al cual se le asignó el nombre de “Base de Datos Tesis” y damos en guardar y automáticamente estamos ya en la base de datos creada.



Para cerciorar que estamos en dicha base de datos nos dirigimos al programa, en la parte superior de la ventana emergente nos saldrá el nombre y la ruta de la base de datos en la que estamos.



### 7.2.2.1. Datos generales del Proyecto en el programa Delphin Express.

Una vez iniciado y creado la base de datos donde se almacenará nuestro proyecto, procedemos a crear un Proyecto nuevo, donde se introducirá los datos Generales del Proyecto, en otras palabras, el encabezado del mismo, para este propósito, nos ubicamos en la barra de menús y seleccionamos “Nuevo” y dentro de las opciones que nos ofrece seleccionamos la opción “Nuevo Proyecto”.



Y nos abrirá la siguiente ventana emergente donde introduciremos los datos generales del Proyecto que se elaborará.

Y seguidamente en la ventana emergente introducimos los siguientes datos:

Nombre del Proyecto: “FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC”, propietario: UNSAAC, el tipo de Obra: EDIFICACIONES, ubicación: CUSCO-CUSCO-CUSCO, la fecha de elaboracion, etc. Como se observa en la imagen, el Programa Delphin Express ya hace una tipificación del tipo de ejecución, es decir, si es una ejecución por administración directa o por contrata, en este caso tomamos a opción de contrata, y damos click en aceptar.

Datos del Proyecto

**Nuevo proyecto**  
Creando nuevo proyecto

Nombre del Proyecto: FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO

Propietario: UNSAAC Tipo de Obra: Edificaciones

Ubicación Click aquí para cambiar de ubicación

Departamento: CUSCO  
Provincia: CUSCO  
Distrito: CUSCO  
Localidad: (Ninguno)

Duración: 18 MESES Perodos: Estándar

Fecha de elaboración: 02/12/2019

Inicio: 29/05/2020 Fin: 28/11/2021

Habilitar sábado como día de trabajo  
 Habilitar domingo como día de trabajo

Modalidad de Ejecución  
 Por contrata  Por administración directa

Hecho por: Administrador

Aceptar Cerrar

### 7.2.2.2. Creación de Sub Presupuestos:

La creación de sub presupuestos en el Programa Delphi Express, se da una vez creado el nuevo proyecto, emerge la siguiente ventana de trabajo en blanco, y como se indica en el manual de manejo del Programa Delphin Express, damos anticlick en la zona de creación de Presupuestos y seleccionamos la opción crear Presupuestos, una vez creada el primer presupuesto para creas las demás solo daremos un enter para certificar y un enter adicional para proceder a crear el siguiente presupuesto.

Delphin Express [C:\Program Files (x86)\Delphin Express BIM 360\App\Database\BASE DE DATOS TESIS EDISON.sqlite]

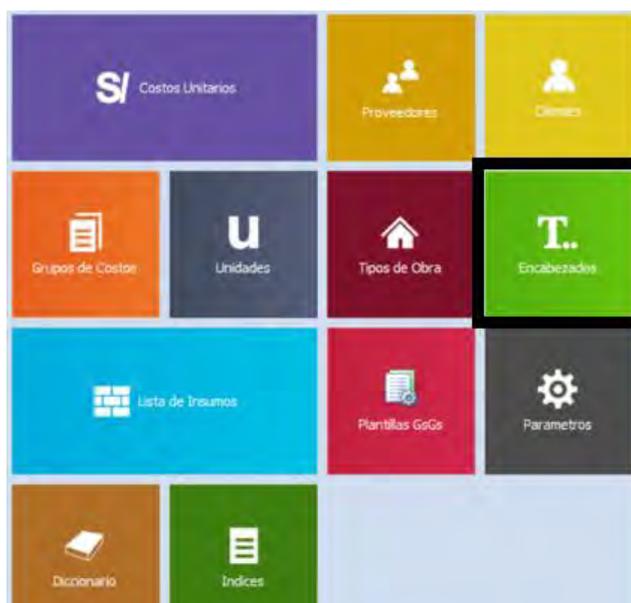
Proyectos abiertos

Guardar Imprimir Info. Proyecto Exportar Formula Polinómica Gastos Generales Conograma de Adquisiciones Cronograma Valorizado Resumen de costos Responsables Especificaciones técnicas

Descripcion	Und.	Cantidad	Precio	Total
1.0 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				0.00
2.0 OBRAS ESTRUCTURALES				0.00
3.0 OBRAS DE ARQUITECTURA				0.00

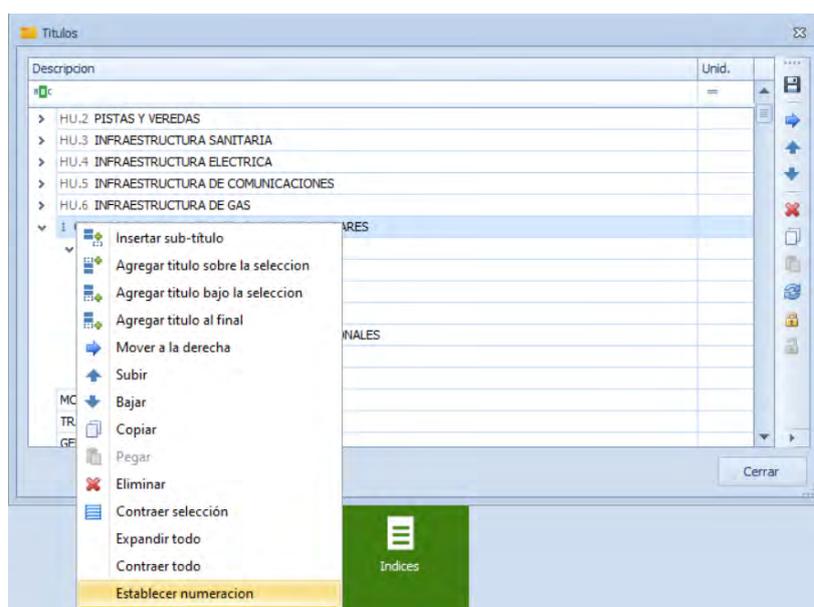
### 7.2.2.3. Creación de Títulos y Sub-títulos.

Como se indicó en el manual de manejo del Programa Delphin Express, para ello nos ubicamos en la ventana de inicio del programa, y seleccionamos la opción de encabezados, es donde crearemos los títulos y sub títulos, así mismo podremos darle el código que más se asemeje a lo que se requiera, haciendo un paréntesis en esta opción la base de datos que existe que obviamente está en blanco nos brinda unos títulos y sub títulos que vienen por defecto en todo proyecto en blanco o no en el programa, el mismo que esta codificado de acorde al reglamento de metrados del Perú, sin embargo en este caso crearemos unos títulos y sub títulos personalizados para nuestro propósito dándole el esquema en que esta la base brindada del Proyecto que estamos desarrollando



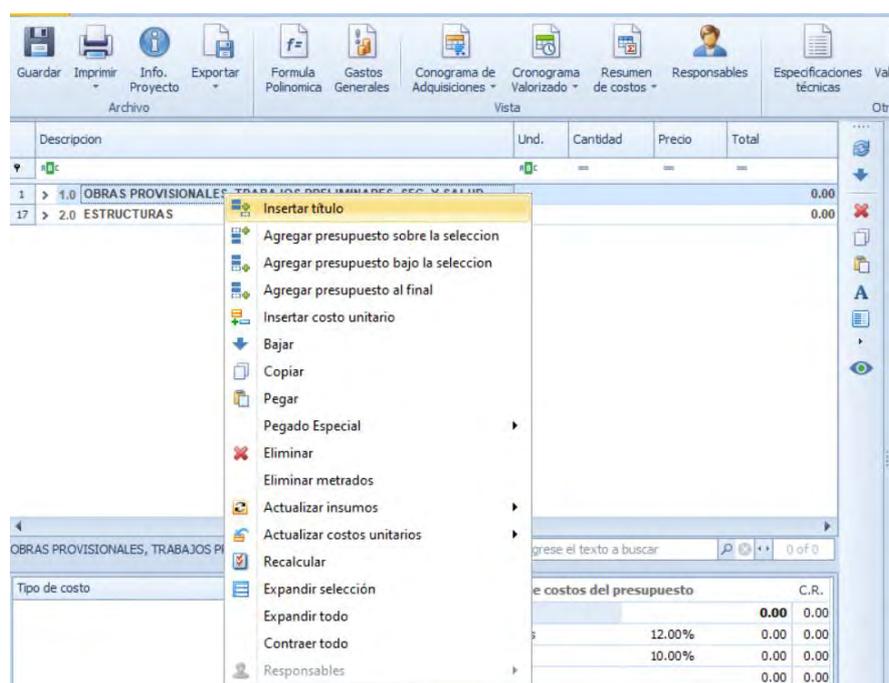


En esta ventana emergente procedemos a crear los títulos y sub títulos, pero con la característica ya de darle un esquema jerárquico, es decir, los títulos con sus sub títulos correspondientes y así mismo darle una enumeración personalizada, entonces para crear un título seleccionar la opción “agregar título sobre la selección”, y para crear los sub-títulos de dicho título seleccionamos la opción “insertar sub-título”, de este modo ya se da un esquema de títulos y sub-títulos.



Para la inserción de los títulos y sub títulos, nos ubicamos en el proyecto y simplemente empezamos a jalar cada ítem a donde corresponda, enc aso de que se haya creado ya con una jerarquía como es este el caso, se jalara toda la jerarquía lo que hace una inserción automática.

Para este propósito solo seguimos lo descrito en el manual de manejo del programa Delphin Express.



Descripción	Und.	Cantidad	Precio	Total
1 > 1.0 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				0.00
2 > 01.1 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				0.00
3 > 01.1.1 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				0.00
4 > 01.1.1.1 OFICINAS			!	0.00
5 > 01.1.1.2 ALMACENES			!	0.00
6 > 01.1.1.3 CASETA DE GUARDIANA			!	0.00
7 > 01.1.1.4 SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES			!	0.00
8 > 01.1.1.5 CERCOS PROVISIONALES			!	0.00
9 > 01.1.1.6 CARTEL DE OBRA			!	0.00
10 > 01.1.2 INSTALACIONES PROVISIONALES			!	0.00
11 > 01.1.3 DEMOLICIONES				0.00
12 > 01.1.3.1 DEMOLICION DE EDIFICACION EXISTENTE			!	0.00
13 > 01.1.3.2 ELIMINACION DE DEMOLICIONES			!	0.00
14 > 01.1.4 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION			!	0.00
15 > 01.1.5 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO			!	0.00
16 > 01.2 SEGURIDAD Y SALUD			!	0.00

### **Tiempo de creación e inserción de Títulos y Sub Títulos**

Para este propósito se tomó en cuenta una muestra de 100 Ítems entre Títulos y Sub-Títulos, y así mismo teniendo en cuenta los pasos que se debe realizar para poder crear e introducir los títulos y sub-títulos, tenemos en cuenta que; en un título hay aproximadamente entre 1-5 sub títulos, y para crear e insertar cada título y sub-título se demora un tiempo promedio de 18-24 segundos por cada título o sub título entonces bajo estos parámetros podemos decir que cada título o sub título se introduce en 21 segundos promedio, y el tiempo determinado para realizar una cantidad de 100 ítems entre títulos y sub-títulos, se usa la ecuación:

$$**tiempo total = N° de items * tiempo por cada ítem**$$

$$**tiempo total = 100 * 21 = 2100 segundos**$$

Ecuación para determinar el tiempo total en minutos es:

$$**tiempo en minutos = \frac{tiempo total en segundos}{60}**$$

$$**tiempo en minutos = \frac{2100}{60} = 35 minutos**$$

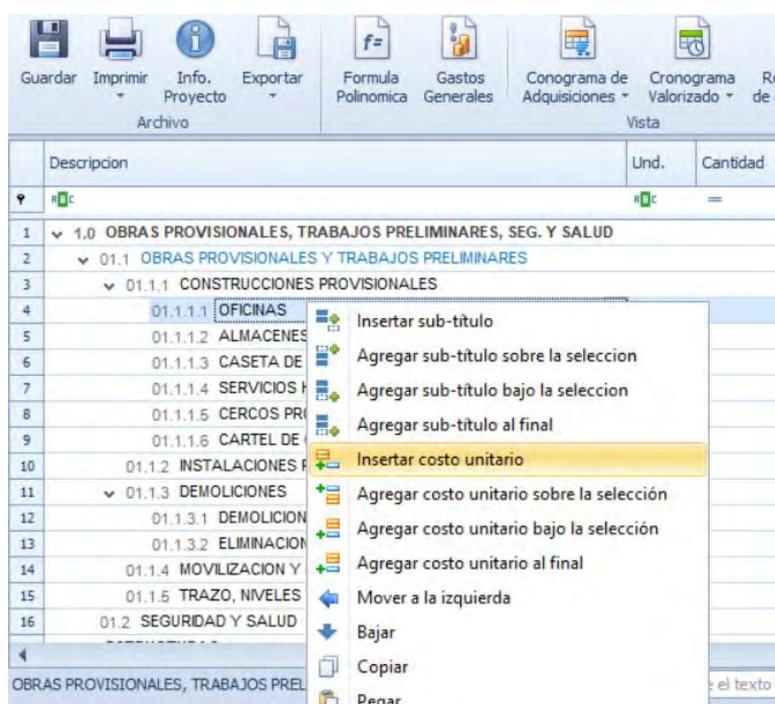
Entonces el tiempo que se emplea en introducir 100 ítems entre títulos y sub-títulos es de: **35 minutos**

#### **7.2.2.4. Creación de Partidas:**

Para crear las partidas debemos tener en cuenta que para Delphin Express, se considera partida al Análisis de Costo unitario, es decir, la creación de la Partida es a partir de la creación de un Análisis de Costo Unitario, para ello seguimos los pasos descritos en el manual de Manejo del Programa Delphin Express.

Primero procedemos a crear el costo unitario, en la ventana de inicio seleccionando la opción de costos unitarios, seguidamente nos abre la ventana de creación y simplemente procedemos a crear el Costo unitario que en este caso sería la partida, para crear el Costo unitarios, vamos a la opción de crear nuevo coso unitario que es el icono .

Mediante el cual como se describió en el manual de manejo del programa, simplemente introducimos los datos pertinentes, y para insertar en el presupuesto, seleccionamos el título o sub-título donde deseamos insertar el análisis de costos unitario



### Tiempo de creación e Inserción de Partidas:

Para determinar el tiempo de la inserción de las partidas en sus respectivos títulos o sub-títulos que las contienen, se tomó una muestra de 100 partidas.

En la introducción de cada ítem en este caso partida, se demoró un aproximado de 20-25 segundos, y en promedio será de 22.5 segundos por partida, esto por ver que hay ítems

de mediana y gran envergadura en cuestión del nombre de la misma, entonces el tiempo empleado para realizar ese proceso es de:

$$\textit{tiempo total} = N^{\circ} \textit{ de items} * \textit{ tiempo por cada ítem}$$

$$\textit{tiempo total} = 100 * 22.5\textit{seg.} = 2250 \textit{ segundos}$$

Tiempo total en minutos será de:

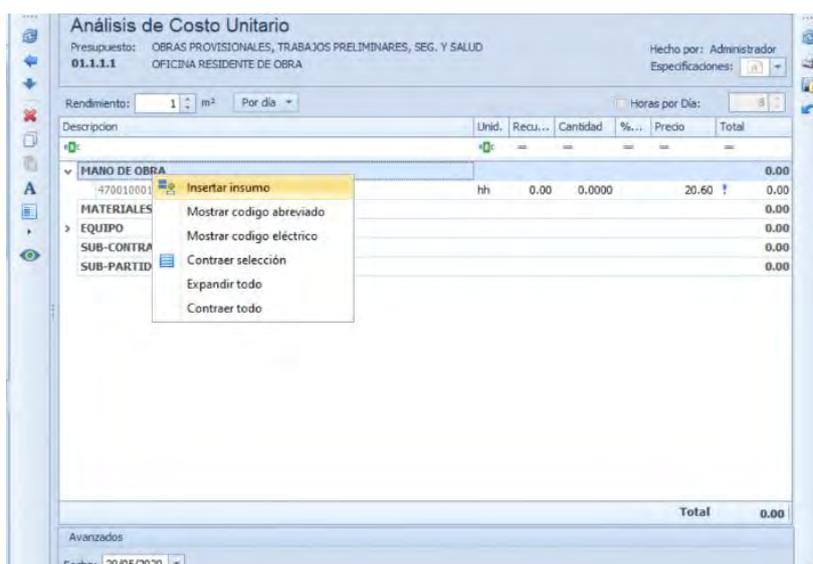
$$\textit{tiempo en minutos} = \frac{\textit{tiempo total en segundos}}{60}$$

$$\textit{tiempo en minutos} = \frac{2250}{60} = 37.5 \textit{ min}$$

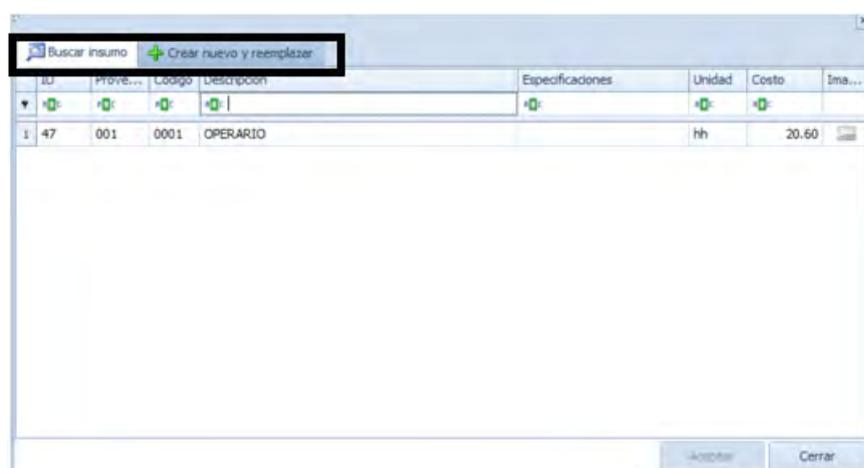
Entonces el tiempo que se emplea en introducir 100 partidas es de: **40 minutos**, dando la aclaración que se incluye el ingreso de metrados de cada partida.

#### **7.2.2.5. Creación de insumos:**

La creación de insumos se puede realizar desde la hoja de presupuesto ubicándonos en la partida donde se desea insertar los insumos o desde la parte de la ventana de inicio del programa, sin embargo, desde la experiencia de esta tesis, se optó por la rapidez con que se insertan desde la hoja de presupuesto, y en caso de que sea un insumo nuevo, crearlas también en la misma hoja puesto que nos brindara dicha opción.



Dentro de la ventana de trabajo, nos aparecen los tipos de insumos según su naturaleza, de este modo el programa automáticamente nos brinda, la información según sea el caso, por todo ello tenemos como tipos de insumos, la mano de obra, materiales, equipo, sub-contrato y sub partida, una vez posicionado en el tipo de insumo que deseemos crear e insertar nos abrirá la siguiente ventana donde podremos buscar un insumo ya creado o crear uno nuevo según sea el caso.



En caso de crear un nuevo insumo, se nos abrirá la siguiente ventana.

Buscar insumo + Crear nuevo y reemplazar

Código: 770010001 [Agregar código eléctrico]

Grupo genérico: [ ]

Proveedor: SIN CLASIFICAR

Descripción: [ ]

Especificaciones: [ ]

Tipo de insumo: MANO DE OBRA

Unidad: (Selecc.) Unid. Compra: (Selecc.) Imagen: [ ]

Precio Unitario: 0 Fecha: 02/06/2020

Ficha Técnica: (Ninguno)

Aceptar Cerrar

Donde se introducen los datos pertinentes, el programa Delphin exprese viene con una base de datos por defecto esto en el caso del grupo genérico como se le denomina en el programa al índice unificado, en el cual con tan solo digitar el nombre del insumo, se nos abrirá un abanico de opciones donde posiblemente este ubicado el índice unificado del nuevo insumo, es decir, que no es necesario tener una experiencia grande en la elaboración de presupuestos para poder ubicar el insumo en un índice unificado relativamente correcto.

MANO DE OBRA 0.0000 0.00

Buscar insumo + Crear nuevo y reemplazar

Código: 470010005 [Agregar código eléctrico]

Grupo genérico: Operario

Proveedor: Cod. Descripción

Descripción: 47 Operario

Especificaciones: 10 valin

39 Pabilo

30 Pantalón y saco impermeable

Tipo de insumo: 10 Papelería cromada

10 Papelería lisa

Unidad: 06 Pararrayo

Precio Unitario: 41 Parquet bálsamo

41 Parquet chonta quiro

41 Parquet cónicaspi

41 Parquet diablo fuerte

41 Parquet hualtaco

41 Parquet oreja de león

52 Pasamanos de aluminio

43 Pasamanos de madera

Por otro lado, para ingresar una sub partida, como ya se dijo anteriormente que resulta ser una partida dentro de una partida, para ello crearemos una partida desde la ventana de inicio con el nombre de la sub partida, ahí generamos su análisis de costos unitarios y seguidamente nos ubicamos en la hoja del presupuesto y en la partida donde se introducirá la sub partida y procedemos a introducirla como un insumo.

### **Tiempo de Creación e inserción de insumos.**

Teniendo todos los pasos y aspectos en consideración, y también sabiendo que el insumo a crear es nuevo el tiempo en crear e introducir en el análisis de costos unitarios, así mismo que introduciremos 100 partidas y cada partida tiene un promedio de 13 insumos:

$$N^{\circ} \text{ total de insumos} = N^{\circ} \text{ de partidas} * \text{cantidad promedio de insumos}$$

$$N^{\circ} \text{ total de insumos} = 100 * 13 = 1300 \text{ insumos}$$

Y el tiempo empleado por cada insumo es entre 18-25 segundos por insertar, colocar los datos pertinentes para el análisis de costos, nos toma en promedio de 21.5 segundos por cada insumo.

$$\text{tiempo total en seg.} = N^{\circ} \text{ de insumos} * \text{tiempo promedio}$$

$$\text{tiempo total en seg.} = 1300 * 21.5 = 27950 \text{ segundos}$$

$$\text{tiempo total en min.} = \frac{\text{tiempo total en seg}}{60}$$

$$\text{tiempo total en min.} = \frac{27950}{60} = 465.333 \text{ min}$$

Entonces el tiempo que se emplea en introducir 1300 insumos es de: **470 minutos** en promedio, este tiempo también incluye las cantidades de cada insumo introducidas necesarios para el análisis.

#### **7.2.2.6. Procesamiento de Datos de datos en Programa Delphin Express**

Una vez ingresado todos los datos necesarios para el presupuesto, se procede al procesamiento, sin embargo, el programa Delphin Express procesa los datos automáticamente, es decir, los procesos de sumas, productos, fórmula polinómica, y demás procesos se pueden realizar de manera automática.

## Costo directo del Proyecto.

El costo directo es automático, al momento de ingresar los datos le programa ya calcula el costo directo de manera instantánea.

Descripción	Und.	Cantidad	Precio	Total
0.0	0.0	=	=	=
1.0 TOTAL				19,180,578.87
1.1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				1,715,446.51
1.2 OBRAS ESTRUCTURALES				8,636,366.40
1.3 OBRAS DE ARQUITECTURA				8,828,765.96

Como se observa en el programa no es necesario hacer procesamiento previo para determinar el costo directo por sub presupuesto.

### 7.2.3. Introducción de datos al Programa Arquímedes

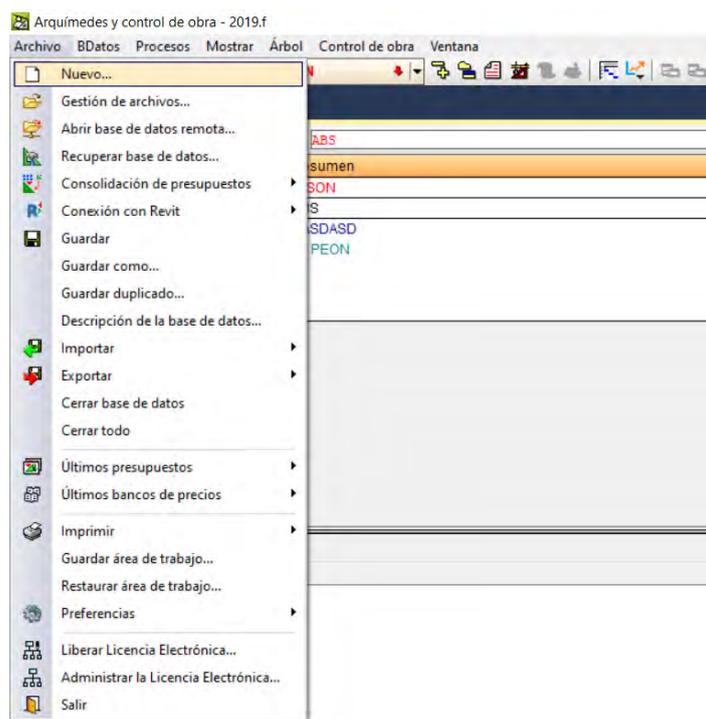
Para poder realizar la introducción de datos, es decir todos los metrados, títulos, sub títulos, partidas, sub partidas etc. Que son necesarios para el Procesamiento respectivo, de este modo calcular el Presupuesto del Proyecto en mención, para ello tendremos que abrir el Programa en este caso el Programa “Arquímedes”, luego seguir los pasos que ya se describieron en el detallado de su respectivo manual de manejo del programa Arquímedes.

Así mismo, aclarar que existen algunos pasos que no se especifican en el Manual de manejo, los cuales estaremos describiendo más adelante.

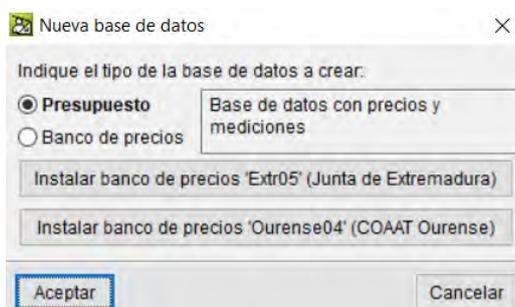
Tener en consideración que el Presupuesto que se elaborará desde una base de datos completamente nueva, es decir, que todos los datos que ingresemos será desde cero.

#### 7.2.3.1. Datos generales del Proyecto en el programa Arquímedes.

Una vez iniciado con el programa Arquímedes desde el acceso directo, se procede a crear el Proyecto, para ello realizamos los pasos antes descritos en el manual de manejo del Programa Arquímedes, entonces nos ubicamos en la barra de menús, seleccionamos archivos y seleccionamos la opción Nuevo.



Y nos abre la siguiente ventana, donde seleccionaremos la opción Presupuesto, con el objetivo de crear una base de datos nueva y en blanco.



Al dar click en aceptar nos abre la siguiente ventana emergente donde introduciremos los datos Generales del Proyecto, también debemos tener en cuenta que como antes mencionado es un Presupuesto nuevo y se generara desde cero no haremos uso del banco de Presupuestos del Programa o el generador de precios, para ello quitamos el check en dicha opción y Procedemos a introducir los datos pertinentes al Proyecto.

Se Observa que de antemano nos da la opción del tipo de ejecución en este caso seleccionaremos la opción de Promoción Privada que equivale a la ejecución por contrata,

es de destacar que así mismo nos brinda la ruta donde se generara la base de datos del Proyecto.

Entonces los datos generales introducidos son:

Nombre del proyecto, se coloca en la opción “Presupuesto”, y la Descripción, como se indica en la imagen, una vez introducido los datos dar click en aceptar.

Datos nuevo presupuesto

Directorio: C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Arquimedes 1

Presupuesto: CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC  Crear directorio propio

Descripción: UNSAAC 2

Banco de precios por defecto

Empieza generador de precios

Tipo de proyecto Decimales Porcentajes Modo de edición Partidas sin descomposición Datos antefirma Moneda

Tipo de proyecto

Para la Administración Pública

De promoción privada

En los trabajos para la Administración, el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto (PEM) se incrementa con los gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, formados por los gastos generales (del 13 al 17 por 100, a fijar por cada departamento ministerial) y el beneficio industrial del contratista (6 por 100), así como por el Impuesto sobre el Valor Añadido, que se aplicará sobre la suma del PEM y los gastos generales de estructura, constituyendo el presupuesto base de licitación. El contratista corrige este presupuesto aplicando una baja según su propio estudio, tanto de precios de ejecución como de gastos generales de la empresa, y su objetivo de beneficio industrial.

En los proyectos de promoción privada, no es costumbre separar los costes derivados de la ejecución material de las unidades de obra de los derivados de los gastos generales y beneficio industrial del contratista, con lo que a los precios estimados en el presupuesto únicamente se les habrá de incrementar con el Impuesto sobre el Valor Añadido.

Estructura de precios para el contrato de ejecución de obra

Estructura de precios del presupuesto

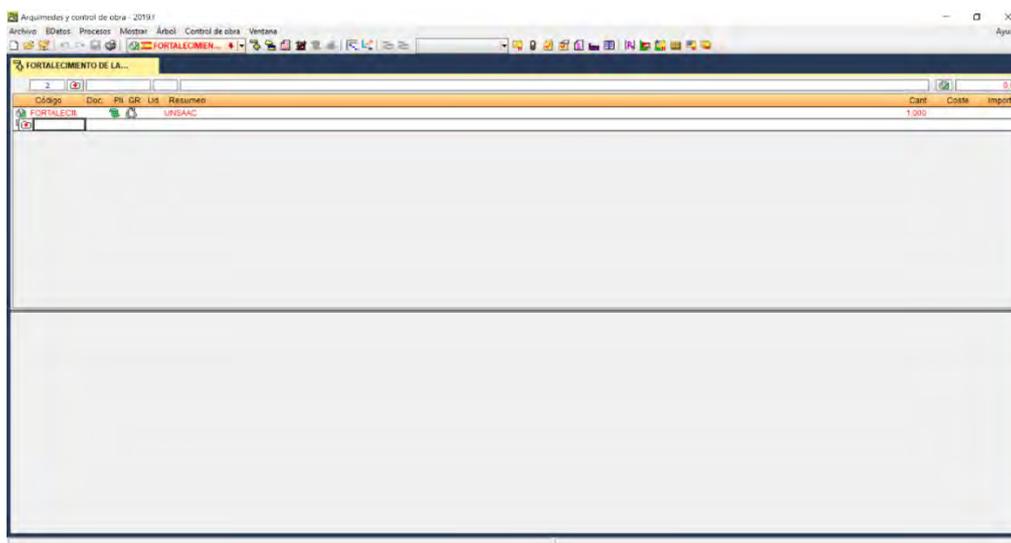
Estructura de precios de venta

Establezca el tipo de estructura de precios para el Contrato de ejecución de obra (CEO) para adaptar las presentaciones de columnas y definir qué precio debe usarse en las certificaciones de la obra.

Grabar como opciones por defecto

Aceptar Valores de instalación Cancelar

Una vez aceptada el ingreso de Datos Generales, tendremos la siguiente ventana donde se Procederá el Ingreso de Datos para el Presupuesto, como títulos, Sub títulos, partidas, insumos.



Y emerge la siguiente ventana donde nos indica que la base de datos es una base nueva y en blanco.

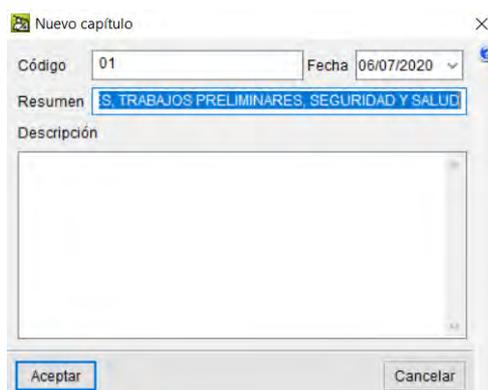
#### **7.2.3.2. Creación de Sub Presupuesto.**

En el Programa Arquímedes, la nomenclatura de los Sub Presupuesto se indica como Capítulos, pero por motivos de homogeneidad en dicha nomenclatura, las llamaremos Sub Presupuesto, esto para seguir una secuencia en nuestro medio.

Como se indicó en el Manual de manejo del Programa Arquímedes, nos ubicamos en el icono que está enmarcado, al cual le damos doble click.



Una vez dado doble click en el icono, nos aparece la ventana emergente donde insertaremos los datos pertinentes al Sub Presupuesto.



Aceptamos y automáticamente se inserta el nuevo sub Presupuesto, y se realiza el mismo proceso para el total de Sub presupuestos que contenga el Proyecto.



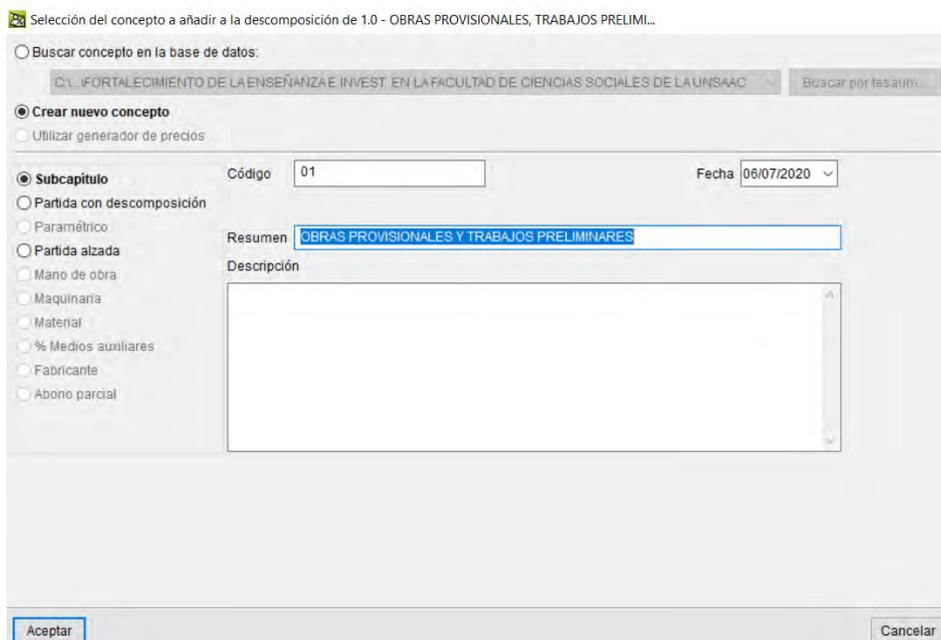
### 7.2.3.3. Creación de títulos y sub-títulos

Para la creación de títulos y sub títulos, como nos dice el manual de manejo del programa Arquímedes nos ubicamos en el sub Presupuesto, donde serán creados los títulos y sub títulos, y seleccionamos el icono, el mismo que será usado para crear partidas.



Le damos doble click en dicho icono, el cual nos abre la siguiente ventana donde seleccionamos la opción de crear nuevo concepto y la opción de sub capítulo, donde introduciremos los datos que nos pide el Programa, estos pasos descritos se repetirán para la introducción de títulos y Sub títulos, con la diferencia que para el sub título se debe de

seleccionar el título donde este se verá contenido, no obstante, el código único de referencia se debe introducir de manera manual.



Código	Doc.	Pli	GR	Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
1.0					UNSAAC	1,000		
01					OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES	1,000		
01.01					CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	1,000		
01.01.01					OFICINAS	1,000		
01.01.02					ALMACENES	1,000		
01.01.03					CASSETAS DE GUARDIANIA	1,000		
01.01.04					SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	1,000		
01.01.05					CERCOS PROVISIONALES	1,000		
01.01.06					CARTELES DE OBRA	1,000		
01.02					INSTALACIONES PROVISIONALES	1,000		
01.03					DEMOLICIONES	1,000		
01.03.01					DEMOLICIONES DE EDIFICACION	1,000		
01.03.02					ELIMINACION DE DEMOLICIONES	1,000		
01.04					MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	1,000		

### Tiempo de Creación e inserción de títulos y sub-títulos

Para este propósito se tomó en cuenta una muestra de 100 Ítems entre Títulos y Sub-Títulos, y así mismo teniendo en cuenta los pasos que se debe realizar para poder crear e introducir los títulos y sub-títulos, tenemos en cuenta que; en un título hay aproximadamente

entre 1-5 sub títulos, y para crear e insertar cada título y sub-título se demora un tiempo promedio de 18-24 segundos por cada título o sub título entonces bajo estos parámetros podemos decir que cada título o sub título se introduce en 21 segundos promedio, y el tiempo determinado para realizar una cantidad de 100 ítems entre títulos y sub-títulos, se usa la ecuación:

$$\textit{tiempo total} = N^{\circ} \textit{ de ítems} * \textit{ tiempo por cada ítem}$$

$$\textit{tiempo total} = 100 * 21 = 2100 \textit{ segundos}$$

Ecuación para determinar el tiempo total en minutos es:

$$\textit{tiempo en minutos} = \frac{\textit{tiempo total en segundos}}{60}$$

$$\textit{tiempo en minutos} = \frac{2100}{60} = 35 \textit{ minutos}$$

Entonces el tiempo que se emplea en introducir 100 ítems entre títulos y sub-títulos es de: **35 minutos**

#### 7.2.3.4. Creación de partidas

El Programa Arquímedes tiene una ruta para crear partidas similares a los títulos y sub títulos, entonces nos ubicamos en el título o sub título donde se introducirán las partidas, y le damos doble click en el icono de creación.



Donde nos abrirá una ventana emergente donde introduciremos los datos necesarios para la partida, para ello se debe seleccionar la opción de crear nuevo concepto, partida con descomposición o partida alzada, introducir el código del ítem, la unidad y la descripción (el nombre de la partida).

Selección del concepto a añadir a la descomposición de 01.01.01 - OFICINAS

Buscar concepto en la base de datos:

Crear nuevo concepto

Utilizar generador de precios

Subcapítulo

Partida con descomposición

Paramétrico

Partida alzada

Mano de obra

Maquinaria

Material

% Medios auxiliares

Fabricante

Abono parcial

Código: 01.01.01.01

Fecha: 06/07/2020

Unidad: m2

Resumen: OFICINA RESIDENTE DE OBRA

Descripción:

Aceptar Cancelar

Y dar click en aceptar, la peculiaridad de la introducción de datos es que se debe crear el código de manera manual el cual debe ser único y tener una secuencia con la composición de los ítems.

### Tiempo de Creación e inserción de partidas

Para determinar el tiempo de la inserción de las partidas en sus respectivos títulos o sub-títulos que las contienen, se tomó una muestra de 100 partidas.

En la introducción de cada ítem en este caso partida, se demoró un aproximado de 15-25 segundos, y en promedio será de 20 segundos por partida, esto por ver que hay ítems de mediana y gran envergadura en cuestión del nombre de la misma, entonces el tiempo empleado para realizar ese proceso es de:

$$\text{tiempo total} = N^{\circ} \text{ de ítems} * \text{tiempo por cada ítem}$$

$$\text{tiempo total} = 100 * 20\text{seg.} = 2000 \text{ segundos}$$

Tiempo total en minutos será de:

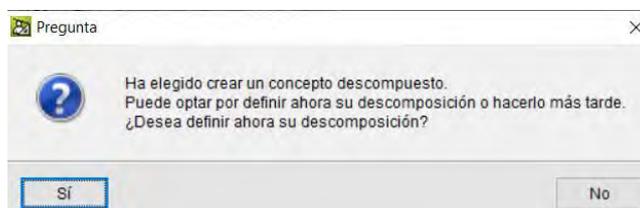
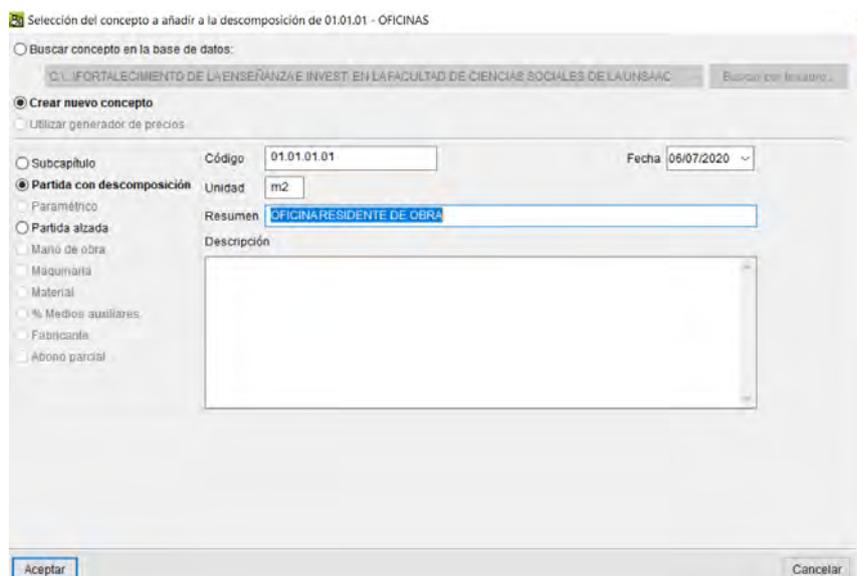
$$\text{tiempo en minutos} = \frac{\text{tiempo total en segundos}}{60}$$

$$\text{tiempo en minutos} = \frac{2000}{60} = 33.3333 \text{ min}$$

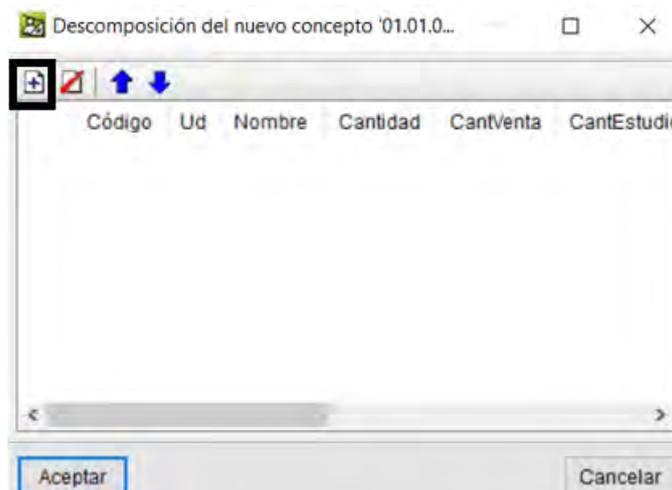
Entonces el tiempo que se emplea en introducir 100 partidas es de: **35 minutos**, dando la aclaración que se incluye el ingreso de metrados de cada partida.

### 7.2.3.5. Creación de insumos

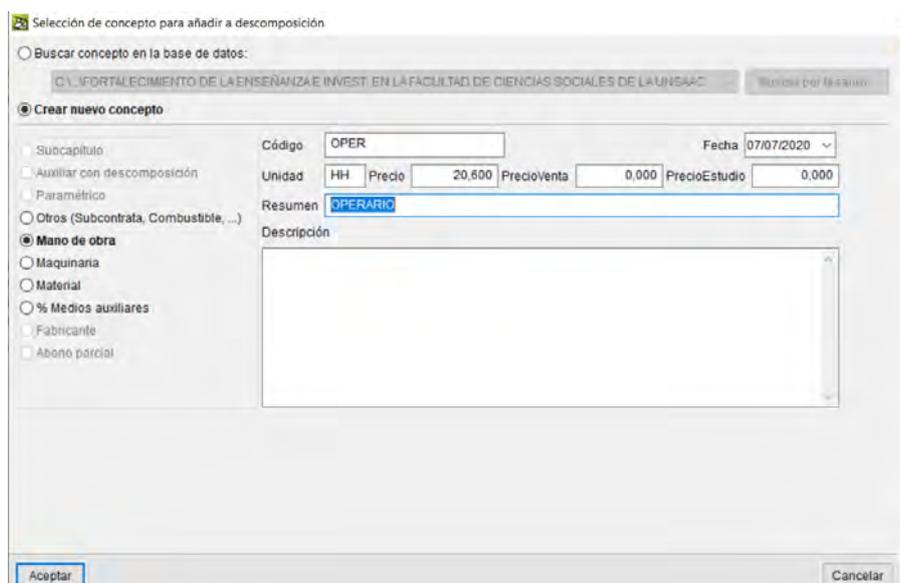
Una vez creada la partida con descomposición, se procede a crear los insumos para el análisis de costos unitarios, este proceso se hará una vez creado la partida, en el cual seleccionada la opción partida con descomposición, al dar click en aceptar emerge un aviso donde nos indica si se desea introducir la descomposición y le damos click en aceptar.



Una vez dado click en si nos abrirá la siguiente ventana donde introduciremos los insumos que se necesitan para el análisis del Costo unitario para esta partida.



Seleccionado el icono de agregar nos abre la siguiente ventana emergente donde se introducen los datos pertinentes, teniendo en cuenta y recordando colocar un código único el mismo que será útil para identificarlo de manera rápida y hacer un filtro rápido.



Resaltando que el programa no tiene una base de datos por defecto simplemente introduciremos las unidades de manera manual es decir el programa no tiene ese dato de manera interna, para ello tener en consideración la abreviatura con los cuales se identifica las diferentes unidades de cada insumo.

El Programa no tiene la opción para introducir el rendimiento de una cuadrilla, lo que implica que se debe usar otro programa de apoyo para realizar el cálculo de la cantidad de horas hombre, horas máquina que se necesite para este propósito se hará uso de un programa como el Excel para realizar una pequeña programación de las siguientes formulas:

$$\text{cantidad de HH operario} = \frac{\text{cuadrilla operario} * 8 \text{ horas}}{\text{rendimiento}}$$

$$\text{cantidad de HM equipo} = \frac{\text{cuadrilla equipo} * 8 \text{ horas}}{\text{rendimiento}}$$

Se realizará en cada una de las partidas para los insumos mencionados, y seguiremos la ruta descrita en el Manual de manejo del Programa Arquímedes, es de destacar que en la composición de los insumos esta se divide en mano de obra con un icono de casco, materiales con el icono de un bloque de ladrillo, equipos con icono de un volquete, y los insumos que son a base de % con su respectivo icono.

Código	Doc	Pli	GR	Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
CLAVOSMAD3				KG	CLAVOS PARAMADERA CON CABEZA DE 3"	0,200	3,500	0,70
MADCORENCOF				P2	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	12,000	2,000	24,00
TRIPLAY				PL	TRIPLAY DE 4"X8"X10mm	0,650	56,000	36,40
CALAMINA				PL	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 24CANALES 1.83 X 0.830 m X 1.E	0,850	10,200	8,67
%MO				%	HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	154,77	4,64
<b>01.01.01.02 OFICINA ADMINISTRADOR DE OBRA</b>						<b>159,41</b>		
OPER				HH	OPERARIO	0,667	20,600	13,74
OFI				HH	OFICIAL	1,333	16,450	21,93
PEON				HH	PEON	3,333	14,800	49,33
CLAVOSMAD3				KG	CLAVOS PARAMADERA CON CABEZA DE 3"	0,200	3,500	0,70
MADCORENCOF				P2	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	12,000	2,000	24,00
TRIPLAY				PL	TRIPLAY DE 4"X8"X10mm	0,650	56,000	36,40
CALAMINA				PL	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 24CANALES 1.83 X 0.830 m X 1.E	0,850	10,200	8,67
%MO				%	HERRAMIENTAS MANUALES	3,000	154,77	4,64
<b>01.01.01.03 OFICINA SUPERVISION DE OBRA</b>						<b>159,41</b>		

### Tiempo de Creación e inserción de insumos

Teniendo todos los pasos y aspectos en consideración, y también sabiendo que el insumo a crear es nuevo el tiempo en crear e introducir en el análisis de costos unitarios, así mismo que introduciremos 100 partidas y cada partida tiene un promedio de 13 insumos:

$$N^{\circ} \text{ total de insumos} = N^{\circ} \text{ de partidas} * \text{cantidad promedio de insumos}$$

$$N^{\circ} \text{ total de insumos} = 100 * 13 = 1300 \text{ insumos}$$

Y el tiempo empleado por cada insumo es entre 20-25 segundos por insertar, colocar los datos pertinentes para el análisis de costos, nos toma en promedio de 22.5 segundos por cada insumo.

$$\text{tiempo total en seg.} = N^{\circ} \text{ de insumos} * \text{tiempo promedio}$$

$$\text{tiempo total en seg.} = 1300 * 22.5 = 29250 \text{ segundos}$$

$$\text{tiempo total en min.} = \frac{\text{tiempo total en seg}}{60}$$

$$\text{tiempo total en min.} = \frac{29250}{60} = 487.5 \text{ min}$$

Entonces el tiempo que se emplea en introducir 1300 insumos es de: **490 minutos en promedio**, este tiempo también incluye las cantidades de cada insumo introducidas necesarios para el análisis.

#### **7.2.3.6. Procesamiento de datos en el Programa Arquímedes**

El programa Arquímedes tiene un sistema de actualización de datos automática, es decir, que al introducir un dato el programa realiza instantáneamente los cálculos respectivos para el Cálculo del presupuesto.

#### **Costo directo del Proyecto.**

Una vez introducido todos los datos para el cálculo del presupuesto este se calcula automáticamente, realizando lo cálculos matemáticos respectivos para tal propósito.

Código	Doc.	Pli	GR	Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
FORTALECIM...					UNSAAC	1,00	19.180.578,88	19.180.578,88
1.0					OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELII	1,00	1.715.446,52	1.715.446,52
2.0					OBRAS ESTRUCTURALES	1,00	8.636.366,40	8.636.366,40
3.0					OBRAS DE ARQUITECTURA	1,00	8.828.765,96	8.828.765,96

#### 7.2.4. Introducción de datos al Programa Sistemas RW7

Para poder realizar la introducción de datos, es decir todos los metrados, títulos, sub títulos, partidas, sub partidas etc. Que son necesarios para el Procesamiento respectivo, de este modo calcular el Presupuesto del Proyecto en mención, para ello tendremos que abrir el Programa Sistemas RW7, luego seguir los pasos que ya se describieron en el detallado de su respectivo manual de manejo del programa Sistemas RW7.

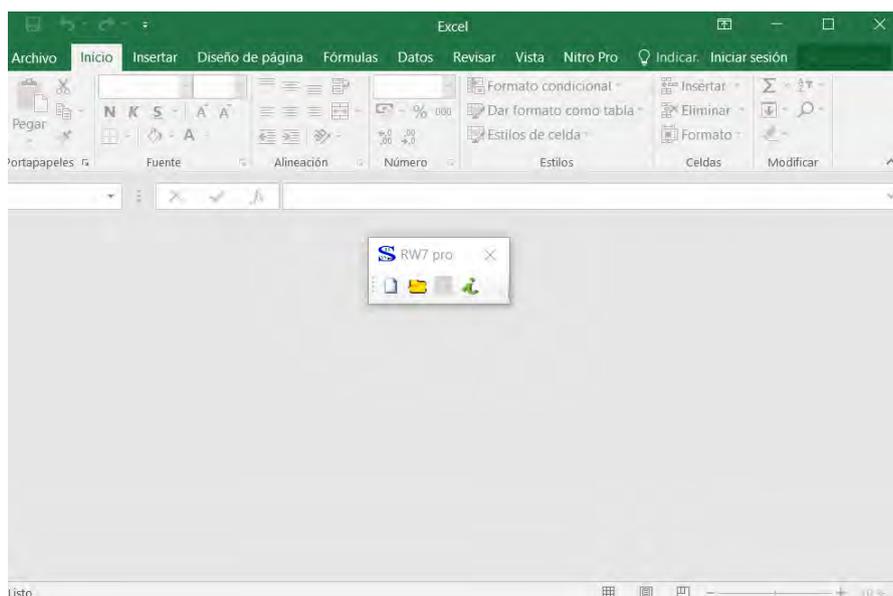
La base de datos que se genera, es una base de datos nueva, desde cero, con lo cual se determinaran los tiempos que nos ocupa el introducir la cantidad de datos descritos a continuación.

Antes de ello abrimos el programa mediante el acceso directo y procedemos a introducir los datos de entrada.

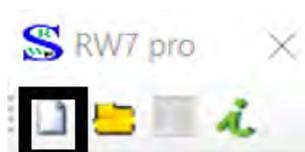


##### 7.2.4.1. Datos Generales del Proyecto en el Programa Sistemas RW7

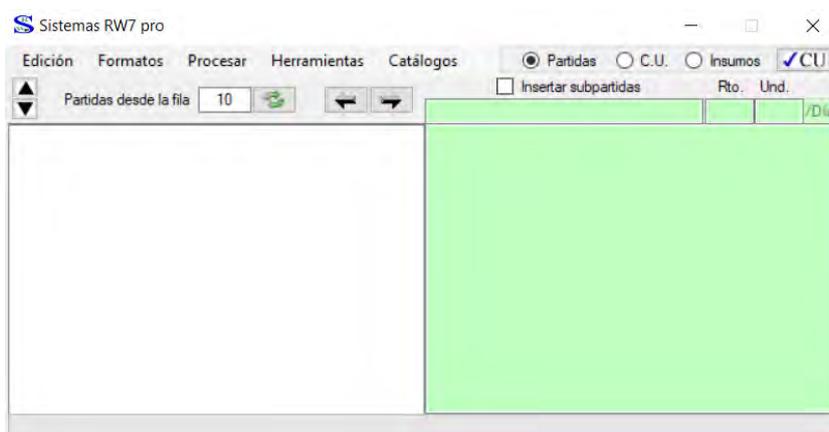
Una vez en el programa nos abre la siguiente ventana emergente y seguimos los pasos descritos en el manual de Manejo del Programa Sistemas RW7.



Y seleccionamos la opción “nuevo”.



Una vez seleccionada la opción accedemos a la ventana de menús, donde se encuentran todas las opciones que trae el Programa para el ingreso de datos y su procesamiento respectivo.



Y así mismo un entorno Excel con el que trabaja el Programa, donde seleccionamos la pestaña de Datos para introducir los Datos del Proyecto y seguidamente guardamos como

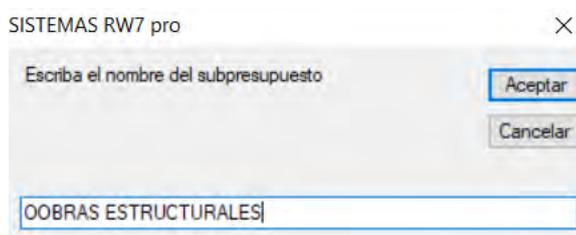
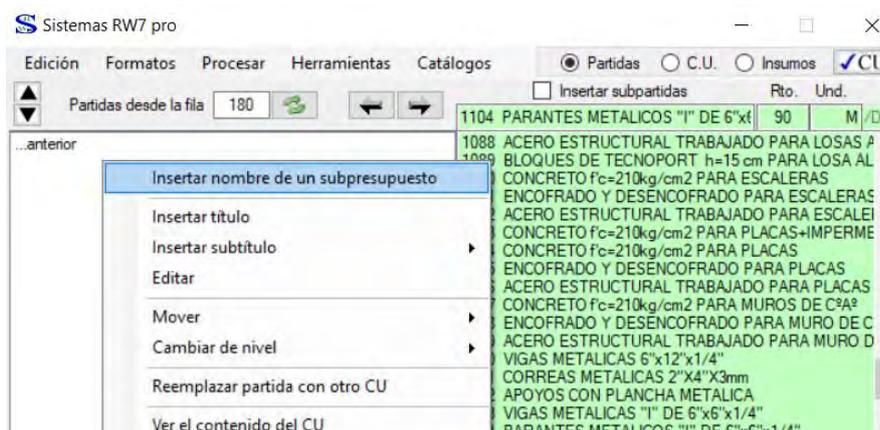
si fuera una hoja de Excel cualquiera ahí ubicamos la ruta de guardado para su posterior trabajo en el futuro.

Una vez ubicado en el ingreso de Datos generales procedemos a ingresar los datos que nos pide el Programa como nombre del Proyecto “FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC”, la ubicación del proyecto “CUSCO-CUSCO-CUSCO”, y así mismo colocar también la forma de ejecución del proyecto que en este caso es por contrata

PROYECTO	FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC	
UBICACIÓN	CUSCO-CUSCO-CUSCO	
ELABORADO POR	BACH. ING. EDISON RONALD MEDINA VELASQUE	
FECHA	07/07/2020	
HOJA DE DATOS PARA	Sistemas RW7pro	Procesar el presupuesto utilizando la moneda en <b>Soles</b>
MODALIDAD DE EJECUCION	<b>CONTRATA</b>	NUMERO DE DECIMALES PARA REDONDEO
GASTOS GENERALES	12.00% CD	Parciales de los metrados <b>2</b>
UTILIDAD	10.00% CD	Parciales de los costos unitarios <b>2</b>
IMPUESTO (IGV)	18.00% ST	Cantidades de MO y EQ en los costos unitarios <b>4</b>
GASTOS DE SUPERVISION	4.00% VR	
		OTRAS OPCIONES
		Igualar el monto total de relación de insumos al CD <b>SI</b>
		Insumos en la hoja PRG según programación de obra <b>MO y EQ</b>
		Al generar E.T. en Word usar IDEM en partidas repetidas <b>NO</b>
		Al generar Esp. Tec. en Word procesar UNIDAD <b>SI</b>
		Al generar E.T. en Word procesar FORMA DE PAGO <b>SI</b>
		Calendario de adquisición de insumos con parciales <b>SI</b>

#### 7.2.4.2. Creación de Sub Presupuesto

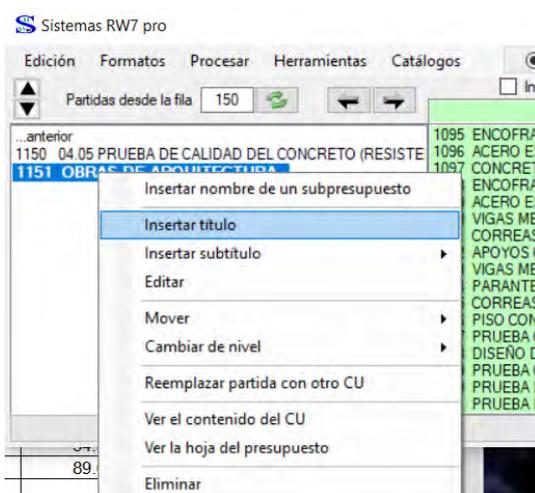
Para la creación de presupuestos nos ubicamos en la ventana de menú y seguimos lo descrito en el manual de manejo del Programa sistemas RW7, donde hacemos anticlick en la zona en blanco y seleccionamos la opción de Sub Presupuesto, seguidamente digitamos el nombre del sub Presupuesto.



Al dar en aceptar automáticamente se introducen los Sub Presupuestos.

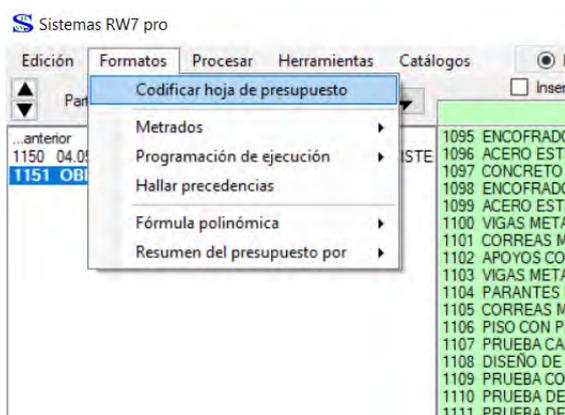
### 7.2.4.3. Creación de títulos y sub-títulos.

Una vez creada los sub Presupuestos se procede a introducir los títulos y sub títulos, haciendo la selección en la opción siguiente la ruta descrita en el manual de manejo del Programa Sistemas RW7.



Y de igual modo para insertar el sub título, en caso de este último hay que ver el nivel si está en el primero o en el segundo esto por motivos de introducción del formato de

numeración, la misma que es automática con seleccionar la opción de formatos y ubicar la opción de codificar hoja de Presupuesto, este último proceso para todos los demás ya sea para títulos sub títulos y partidas.



<b>OBRAS DE ARQUITECTURA</b>
<b>MUROS Y TABIQUES</b>
<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>
<b>CIELORRASOS</b>
<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>
<b>ZOCALOS</b>
<b>CONTRAZOCALOS</b>
<b>COBERTURAS</b>
<b>RECUBRIMIENTOS Y COBERTURAS</b>
<b>MARQUESITA SEGUN SU DISEÑO</b>
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>
<b>PUERTAS</b>
<b>MUEBLES DE COCINETA</b>
<b>MAMPARAS</b>
<b>BARANDAS</b>

### Tiempo de Creación e inserción de títulos y sub-títulos

Para este propósito se tomó en cuenta una muestra de 100 Ítems entre Títulos y Sub-Títulos, y así mismo teniendo en cuenta los pasos que se debe realizar para poder crear e introducir los títulos y sub-títulos, tenemos en cuenta que; en un título hay aproximadamente entre 1-5 sub títulos, y para crear e insertar cada título y sub-título se demora un tiempo promedio de 18-24 segundos por cada título o sub título entonces bajo estos parámetros podemos decir que cada título o sub título se introduce en 21 segundos promedio, y el tiempo determinado para realizar una cantidad de 100 ítems entre títulos y sub-títulos, se usa la ecuación:

$$\text{tiempo total} = N^{\circ} \text{ de items} * \text{tiempo por cada ítem}$$

$$\text{tiempo total} = 100 * 21 = 2100 \text{ segundos}$$

Ecuación para determinar el tiempo total en minutos es:

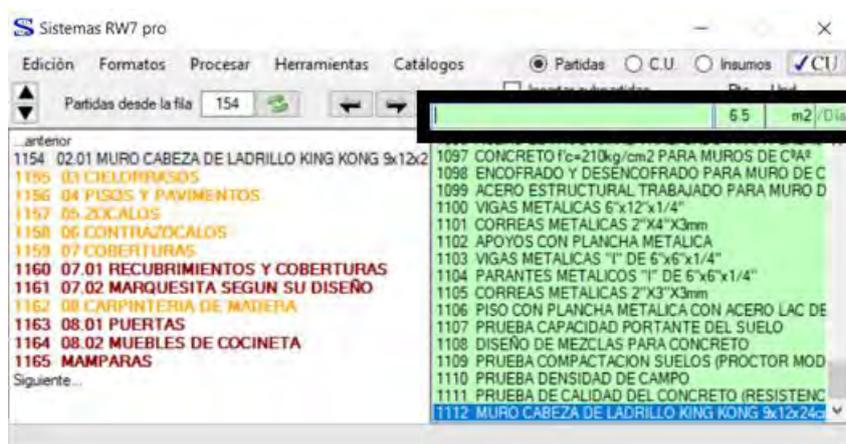
$$\text{tiempo en minutos} = \frac{\text{tiempo total en segundos}}{60}$$

$$\text{tiempo en minutos} = \frac{2100}{60} = 35 \text{ minutos}$$

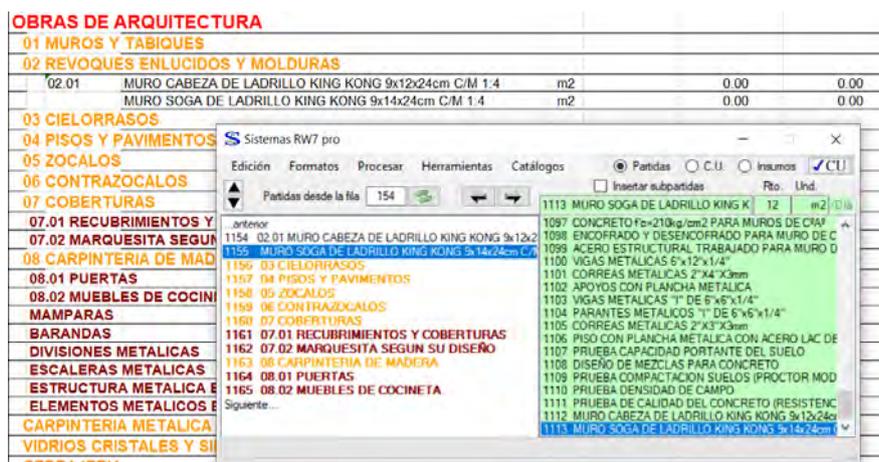
Entonces el tiempo que se emplea en introducir 100 ítems entre títulos y sub-títulos es de **35 minutos**.

#### 7.2.4.4. Creación de Partidas.

Como se describe en el manual de manejo del Programa Sistemas RW7, siguiente la ruta para la creación de partidas, para ello nos ubicamos en el título o sub título donde se contendrá la partida, seguidamente nos ubicamos en la sección editable de la ventana.



Donde digitaremos el nombre de la partida el rendimiento y la unidad, seguidamente damos un enter para aceptar la crecion y ubicamos la partida creada luego le damos doble click y con ello ya estaría creada la partida.



### Tiempo de Creación e inserción de Partidas

Para determinar el tiempo de la inserción de las partidas en sus respectivos títulos o sub-títulos que las contienen, se tomó una muestra de 100 partidas.

En la introducción de cada ítem en este caso partida, se demoró un aproximado de 20-25 segundos, y en promedio será de 22.5 segundos por partida, esto por ver que hay ítems de mediana y gran envergadura en cuestión del nombre de la misma, entonces el tiempo empleado para realizar ese proceso es de:

$$tiempo\ total = N^{\circ}\ de\ items * tiempo\ por\ cada\ ítem$$

$$tiempo\ total = 100 * 22.5seg. = 2250\ segundos$$

Tiempo total en minutos será de:

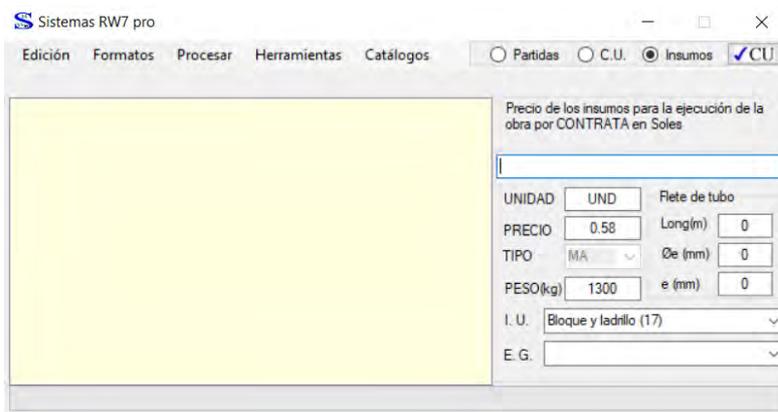
$$tiempo\ en\ minutos = \frac{tiempo\ total\ en\ segundos}{60}$$

$$tiempo\ en\ minutos = \frac{2250}{60} = 37.5\ min$$

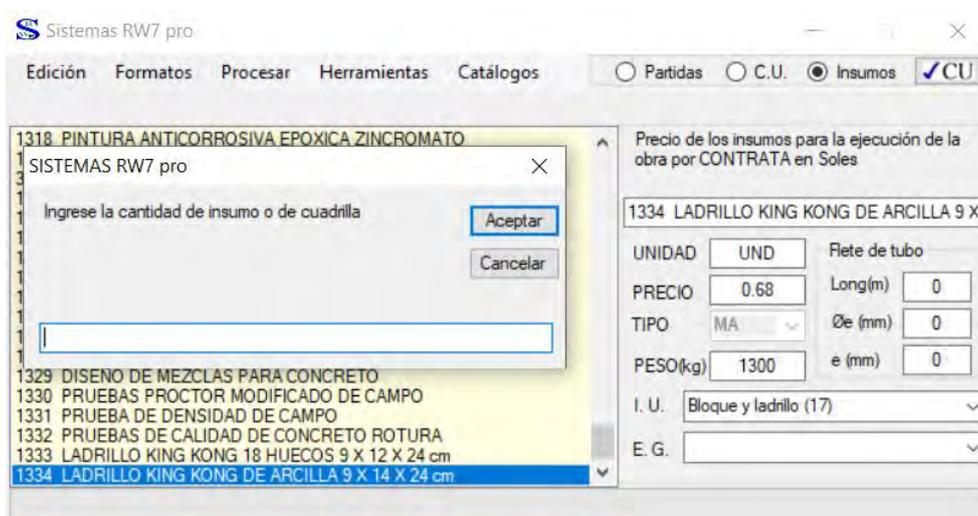
Entonces el tiempo que se emplea en introducir 100 partidas es de: **40 minutos**, dando la aclaración que se incluye el ingreso de metrados de cada partida.

### 7.2.4.5. Creación de insumos

Para la creación de insumos nos ubicamos en la opción de insumos, donde crearemos el insumo en cuestión, seguimos la ruta que se describió en el manual de manejo del Programa Sistemas RW7.



Donde introduciremos el nombre del insumo, la unidad el precio el peso el cual es opcional por que servirá para cálculo del flete, seguidamente el índice unificado que esta de acorde con los índices unificados que nos brinda el INEI para el ajuste por fórmula polinómica, seguidamente damos en enter, para que se registre una vez registrado le damos doble click y nos dará la opción de cantidad, ya sea de cuadrilla, equipo o del material.



### **Tiempo de creación e inserción de insumos**

Teniendo todos los pasos y aspectos en consideración, y también sabiendo que el insumo a crear es nuevo el tiempo en crear e introducir en el análisis de costos unitarios, así mismo que introduciremos 100 partidas y cada partida tiene un promedio de 13 insumos:

$$**N^{\circ} total de insumos = N^{\circ} de partidas * cantidad promedio de insumos**$$

$$**N^{\circ} total de insumos = 100 * 13 = 1300 insumos**$$

Y el tiempo empleado por cada insumo es entre 20-25 segundos por insertar, colocar los datos pertinentes para el análisis de costos, nos toma en promedio de 22.5 segundos por cada insumo.

$$**tiempo total en seg. = N^{\circ} de insumos * tiempo promedio**$$

$$**tiempo total en seg. = 1300 * 22.5 = 29250 segundos**$$

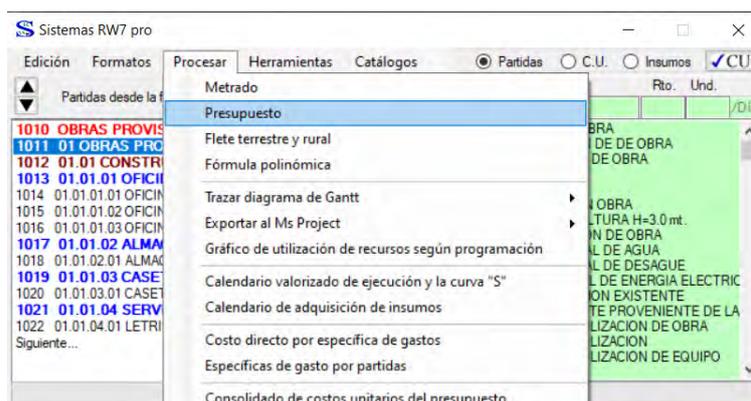
$$**tiempo total en min. = \frac{tiempo total en seg}{60}**$$

$$**tiempo total en min. = \frac{29250}{60} = 487.5 min**$$

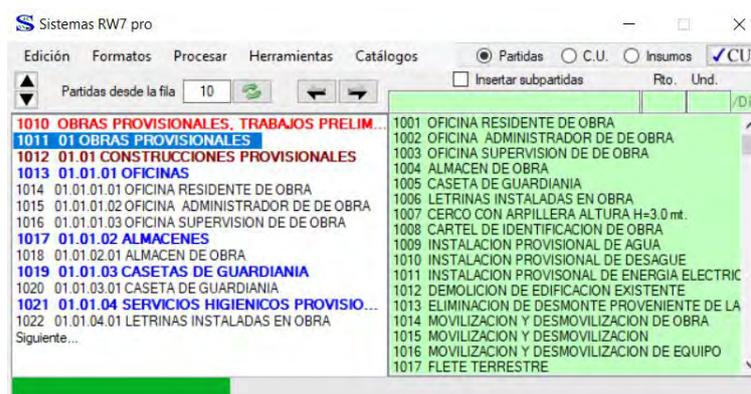
Entonces el tiempo que se emplea en introducir 1300 insumos es de: 490 minutos en promedio, este tiempo también incluye las cantidades de cada insumo introducidas necesarios para el análisis.

#### **7.2.4.6. Procesamiento de datos en el Programa Sistemas RW7**

Una vez ingresado el total de datos necesarios para la elaboración del presupuesto, se inicia el procesamiento, y esto se realiza mediante la ruta descrita en el Manual de manejo del Programa Sistemas RW7.



Y seguidamente el Programa iniciara con el Proceso de cálculo, también es necesario mencionar que el Programa tardara un tiempo en el Proceso según la cantidad de datos introducidos, puesto que el programa trabaja bajo el soporte de otro que es el programa Excel.



El tiempo para este proceso no es de fácil determinación, puesto que varía según la cantidad de datos, podría ir desde segundos hasta varios minutos.

### Costo directo del Proyecto.

El Presupuesto ya procesado, tiene los costos de todos los sub presupuesto de manera automática según se haya dado el esquema al proyecto, de modo que se puede determinar el Costo directo total y el Costo directo por cada Sub Presupuesto.

PARTIDAS	UND	METRADO	C.U.	PARCIAL	ID CU_Base
<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>1 715 446.51</b>	<b>SP</b>
<b>01 OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1 671 235.54</b>	
<b>01.01 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				<b>27 191.14</b>	
<b>01.01.01 OFICINAS</b>				<b>4 247.37</b>	<b>ST2</b>
01.01.01.01 OFICINA RESIDENTE DE OBRA	M2	9.0000	157.31	1 415.79	1001
01.01.01.02 OFICINA ADMINISTRADOR DE DE OBRA	M2	9.0000	157.31	1 415.79	1002
01.01.01.03 OFICINA SUPERVISION DE DE OBRA	M2	9.0000	157.31	1 415.79	1003

PARTIDAS	UND	METRADO	C.U.	PARCIAL	ID CU_Base
<b>OBRAS ESTRUCTURALES</b>				<b>8 636 366.40</b>	<b>SP</b>
<b>01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>753 949.74</b>	
<b>01.01 EXCAVACIONES</b>				<b>92 360.41</b>	
01.01.01 EXCAVACION MASIVA EN TERRENO COMPACTO PARA CIMENT	M3	8298.3300	11.13	92 360.41	1050
<b>01.02 NIVELACION DEL TERRENO</b>				<b>51 702.21</b>	
01.02.01 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	2186.1400	1.69	3 694.58	1051
01.02.02 COMPACTADO APISONADO A NIVEL DE FUNDACION	M2	2186.1400	21.96	48 007.63	1052

PARTIDAS	UND	METRADO	C.U.	PARCIAL	ID CU_Base
<b>OBRAS DE ARQUITECTURA</b>				<b>8 828 765.96</b>	<b>SP</b>
<b>01 MUROS Y TABIQUES</b>				<b>426 578.05</b>	
01.01 MURO CABEZA DE LADRILLO KING KONG 9x12x24cm C/M 1:4	m2	2743.8100	101.41	278 249.77	1112
01.02 MURO SOGA DE LADRILLO KING KONG 9x14x24cm C/M 1:4	m2	895.8100	61.19	54 814.61	1113
01.03 TABIQUE DOBLE DE MEDIA PARED e=8.09 cm DRYWALL C/PLA	m2	5.5600	167.77	932.80	1114

PARTIDAS	UND	METRADO	C.U.	PARCIAL	ID CU_Base
<b>13.03 CORTINAS</b>				<b>188 317.66</b>	
13.03.01 PERSIANAS EN BLOQUE ADMINISTRATIVO	m2	1500.3000	125.52	188 317.66	1254
<b>14 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>				<b>8 527.12</b>	
14.01 SEÑALIZACIONES DE SEGURIDAD	glb	1.0000	8 527.12	8 527.12	1255
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>19 180 578.87</b>	

### 7.3. Determinación de Gastos Generales y Presupuesto total con los Programas

Cada Programa tiene una forma específica y formatos específicos para introducir los gastos generales, ya sea una estimación por experiencia o dato alguno que se le brinde en porcentajes, sin embargo, ese cálculo es muy aproximado y puede conllevar a errores de cálculo, por ello se debe introducir en el apartado de gastos generales de cada programa, la estructura de los gastos generales, y estos se dividen en 2 tipos, gastos generales fijos y variables, los fijos son los gastos generales que no dependen del tiempo de ejecución de la Obra, en caso de los gastos generales variables dependen del tiempo de ejecución de la Obra.

#### 7.3.1. Gastos Generales y Presupuesto con el Programa S10

Para poder realizar el cálculo de Gastos generales, primero tendremos que diseñar el pie del presupuesto, seleccionaremos la opción de diseño de pie de presupuesto y se procederá a diseñar los componentes que la conforman, seleccionando el presupuesto o sub presupuesto del cual se desea diseñar el pie de presupuesto.



Es de destacar que se puede realizar el pie del presupuesto para cada uno de los sub presupuestos, sin embargo, para la presente tesis se procede a realizar un pie de presupuesto general, para ello se definirá mediando las macros.

Diseño Pie de Presupuesto				
001 PRESUPUESTO COMPACTO				
Variables Obligatorias : COSTO DIRECTO=nDirecto TOTAL_PRESUPUESTO=P_T				
Variables Auxiliares: Mano de obra=C_J Materiales=C_M Equipos=C_E Subcontratos=C_S Gastos generales=GGP				
GGP= 0.0000				
N° Linea	Descripción	Variable	Macro	Omitir Polinómica
01	Costo Directo	nDirecto	nDirecto	<input type="checkbox"/>
02	GASTOS GENERALES	GG	GGP*nDirecto	<input type="checkbox"/>
03	UTILIDAD (7%)	UTI	0.07*nDirecto	<input type="checkbox"/>
04	-----			
05	SUBTOTAL	ST	nDirecto+GG+UTI	<input type="checkbox"/>
06	IGV	IGV	0.18*ST	<input checked="" type="checkbox"/>
07	-----			
08	TOTAL PRESUPUESTO	P_T	ST+IGV	<input type="checkbox"/>
*				

Una vez integrado el pie de presupuesto, se procede a determinar los gastos generales del mismo y esto se realiza como se indica en el manual de manejo del programa S10, en la opción de Gastos Generales.



Al seleccionarla nos enviara a la siguiente ventana y se procede a determinar los gastos generales.



### 7.3.2. Gastos Generales y Presupuesto con el Programa Delphin Express

El Programa Delphin Express, nos da la opción de poder realizar los gastos Generales del proyecto con referencia de cada uno de los Sub Presupuestos, para este propósito se debe seleccionar el sub presupuesto del cual se desea calcular el gasto general.

The screenshot displays the Delphin Express software interface. The main window shows a list of open projects with columns for Description, Und., Cantidad, Precio, and Total. The selected project is 'OBRAS DE ARQUITECTURA' with a total cost of 8,830,242.89. Below this, a detailed cost breakdown is shown for 'OBRAS DE ARQUITECTURA (Incidencia de costos)'. The breakdown includes Mano de Obra (41.51%), Materiales (52.36%), and Equipo (6.13%). A summary table on the right provides a detailed breakdown of the total cost, including direct costs, general expenses, utility, partial costs, I.G.V., and other taxes.

Descripcion	Und.	Cantidad	Precio	Total
1 > 1.0 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				1,715,446.51
43 > 2.0 OBRAS ESTRUCTURALES				8,636,366.40
142 > 3.0 OBRAS DE ARQUITECTURA				8,830,242.89

Tipo de costo	%Partic.	Subtotal
MANO DE OBRA	41.51%	3,665,470.44
MATERIALES	52.36%	4,623,202.59
EQUIPO	6.13%	541,569.86
Total	100.00%	8,830,242.89

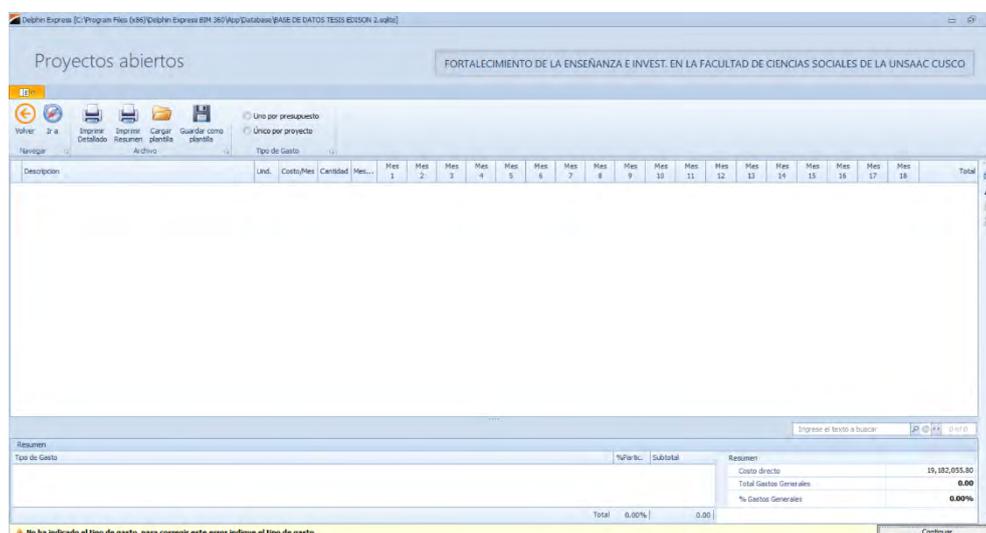
Resumen de costos del presupuesto		C.R.
Costo Directo	8,830,242.89	1.00
Gastos Generales	1,059,629.15	0.12
Utilidad	883,024.29	0.10
Parcial	10,772,896.33	1.22
I.G.V.	1,939,121.34	0.22
Otros impuestos	0.00	0.00
Total	12,712,017.67	1.44

Sin embargo, para el cálculo de gastos generales para todo el proyecto lo que se hace es crear un presupuesto total y adjuntar todos los Presupuestos en dicho Presupuesto total.

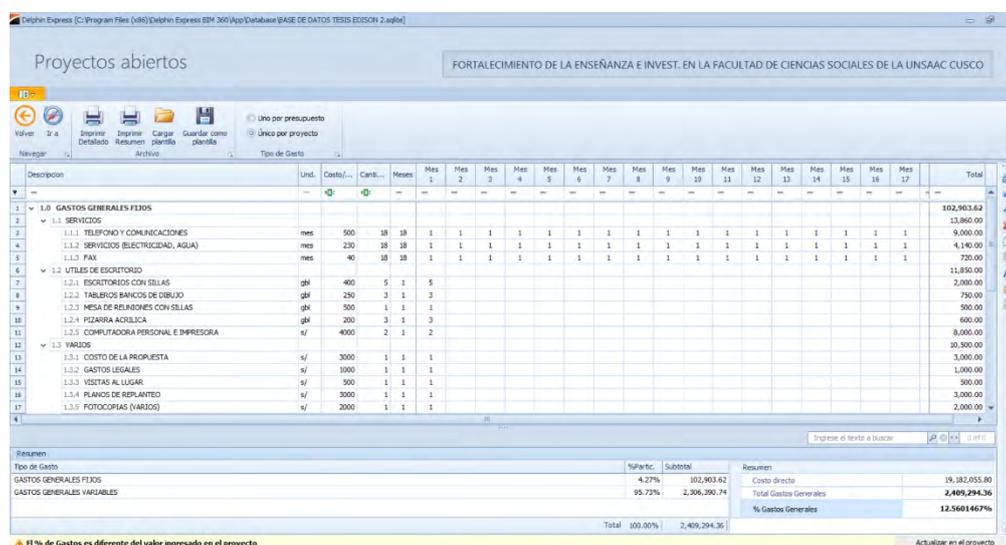
Una vez incluido cada Sub Presupuesto en uno que sea el total, nos posicionamos en la opción de Gastos Generales.



Seguidamente, nos abre la ventana para poder realizar el ingreso de datos generales, puesto que por defecto el programa calcula con el 12%, sin embargo, se calcula los gastos generales mediante la ventana que nos abre dicha opción seleccionada.



Y se procede a ingresar los títulos y sub títulos que contienen el Gasto general en su composición, dando anticlick y seleccionar la opción de insertar título.



The screenshot shows a software interface with a menu bar (Opciones, Planos) and a toolbar (Inicio, Guardar, Imprimir, Info, Exportar, etc.). Below the toolbar is a table with columns: Descripción, Und., Cantidad, Precio, Total. The table lists items like '1.0 TOTAL' (19,180,578.87), '1.1 FORALECME' (1,715,448.51), '1.2 OBRAS ESTRUCTURALES' (8,638,368.40), and '1.3 OBRAS DE ARQUITECTURA' (8,828,765.96). Below this is a 'TOTAL (Incidencia de costos)' table with columns: Tipo de costo, %Paric., Subtotal. It lists categories like 'MANO DE OBRA' (37.10%), 'MATERIALES' (49.23%), 'EQUIPO' (6.61%), and 'SUB-CONTRATOS' (7.06%). A popup window titled 'Resumen de costos del presupuesto' is overlaid on the bottom right, showing a detailed cost breakdown.

Descripción	Und.	Cantidad	Precio	Total
1.0 TOTAL				19,180,578.87
1.1 FORALECME				1,715,448.51
1.2 OBRAS ESTRUCTURALES				8,638,368.40
1.3 OBRAS DE ARQUITECTURA				8,828,765.96

Tipo de costo	%Paric.	Subtotal
MANO DE OBRA	37.10%	7,116,293.8
MATERIALES	49.23%	9,443,202.0
EQUIPO	6.61%	1,267,682.0
SUB-CONTRATOS	7.06%	1,353,400.9

Resumen de costos del presupuesto			C.R.
Costo Directo		<b>19,180,578.87</b>	1.00
Gastos Generales	12.56%	2,409,294.36	0.13
Utilidad	7.00%	1,342,640.52	0.07
Parcial		22,932,513.75	1.20
I.G.V.	18.00%	4,127,852.48	0.22
Otros impuestos	0.00%	0.00	0.00
<b>Total</b>		<b>27,060,366.23</b>	1.41

Resumen de costos del presupuesto			C.R.
<b>Costo Directo</b>		<b>19,180,578.87</b>	1.00
Gastos Generales	12.56%	2,409,294.36	0.13
Utilidad	7.00%	1,342,640.52	0.07
<b>Parcial</b>		22,932,513.75	1.20
I.G.V.	18.00%	4,127,852.48	0.22
Otros impuestos	0.00%	0.00	0.00
<b>Total</b>		<b>27,060,366.23</b>	1.41

Donde se observa que los gastos generales representar un 12.56%.

Así mismo se observa que el Presupuesto total teniendo en cuenta los 3 sub presupuestos con un diseño de pie de presupuesto como se observa en la imagen, lo cual nos indica que el presupuesto total es de S/ 27 060 366.23 soles.

### 7.3.3. Gastos Generales y Presupuesto con el Programa Arquímedes

El Cálculo de gastos generales en el Programa Arquímedes, sigue los mismos lineamientos de los otros programas, se puede colocar un estimado o en su defecto un cálculo más exacto, siguiendo la ruta descrita en el manual de manejo del programa Arquímedes, para ellos nos ubicamos en la opción “Mostrar”, de la barra de menús y seleccionamos la opción de la lista desplegable que “Configuración”, y ahí la opción de “porcentaje”, el cual nos abrirá la siguiente ventana.

Costes indirectos de presupuesto:	0.00000	Calcular...
Costes indirectos de venta:	0.00000	Calcular...
Costes indirectos de estudio:	0.00000	Calcular...
Gastos generales:	0.00000	
Beneficio industrial:	0.00000	
Impuestos:	18.00000	
Nombre del impuesto:	IVA	

Una vez en la ventana, seleccionamos la opción Calcular y procedemos a introducir los datos correspondientes.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
----	-------------	----------	--------	---------

Total Costes Indirectos: 0.00  
Total Costes Directos: 19.180.578.88  
Porcentaje de Costes Indirectos: 0.00

Aplicar cálculo según O.M. de 12 de junio de 1968

Tipo de obra:  Terrestre (CI/CD: 0.00),  Fluvial (K1: 0.0 (Máx. 5%)),  Marítima (K2: 0.0)

Según la O.M. de 12,618 de 1968, K1 no puede superar el 5%.

Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
B3.5	SOGA 1"	1,000.00	3,00	S/ 3,000.0
B3.6	CORREAS DE SEGURIDAD	60,00	25,00	S/ 1,500.0
B3.7	ARNES DE SEGURIDAD	60,00	85,00	S/ 5,100.0
B3.8	CHALECOS	60,00	28,00	S/ 1,680.0
B3.9	GUANTES DE CUERO	120,00	7,00	S/ 840.0
B4.1	CARTA FIANZA DE FIEL CUMPLIMIENTO D...	1,00	337.72...	S/ 337.72
B4.2	CARTA FIANZA DE ADELANTO DIRECTO	1,00	202.62...	S/ 202.62
B4.3	CARTA FIANZA DE ADELANTO PARA MATER...	1,00	340.42...	S/ 340.42
B4.4	CARTA DE GARANTIA DE SERIEDAD DE P...	1,00	11.257...	S/ 11.257
B5.1	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO	1,00	150.58...	S/ 150.58
B5.2	SEGURO DE VIDA	1,00	6.720.00	S/ 6.720.0
B5.3	SEGURO CONTRA TODO RIESGO (CAR)	1,00	77.387...	S/ 77.387
B5.4	COSTO POR DERECHO DE EMISION DE P...	1,00	6.839.08	S/ 6.839.0

Total Costes Indirectos: 2,409,294,36  
Total Costes Directos: 19,180,578,88  
Porcentaje de Costes Indirectos: 12,56

Generar capítulo de costes indirectos...  
 Aplicar cálculo según O.M. de 12 de junio de 1968  
Tipo de obra:  Terrestre,  Fluvial,  Marítima  
CI/CD: 0,00; K1: 0,0 (Máx. 5%); K2: 0,0  
 Grabar como opciones de usuario  
Botones: Aceptar, Valores de usuario, Cancelar

Se observa que el porcentaje de costes directos es de 12.56%, por lo cual tendríamos lo siguiente en cuestión del proyecto incluyendo los gastos generales.

Costes indirectos de presupuesto:	12,56000	Calcular...
Costes indirectos de venta:	0,00000	Calcular...
Costes indirectos de estudio:	0,00000	Calcular...
Gastos generales:	0,00000	
Beneficio industrial:	7,00000	
Impuestos:	18,00000	
Nombre del impuesto:	IVA	

Grabar como opciones por defecto  
Botones: Aceptar, Valores de instalación, Cancelar

Por lado, después de realizar el cálculo del costo indirecto, se colocará en cero de nuevo, puesto que, al calcular los beneficios o la utilidad, este porcentaje de utilidad se calculará con el costo ya adicionado con el costo indirecto, para evitar este error, colocamos ese valor obtenido en gastos generales.

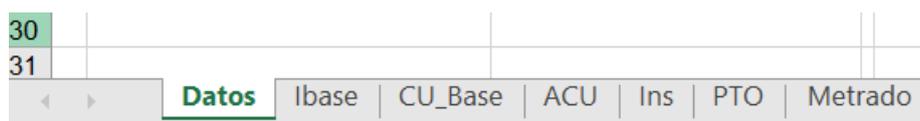
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>19.180.578,88</b>
12,56% de gastos generales	2.409.080,71
7% de beneficio industrial	1.342.640,52
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>22.932.300,11</b>
18% IVA	4.127.814,02
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>27.060.114,13</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de VEINTISIETE MILLONES SESENTA MIL CIENTO CATORCE SOLES CON TRECE CÉNTIMOS.

### 7.3.4. Gastos Generales y Presupuesto con el Programa Sistemas RW7

Una vez determinado el Costo Directo del proyecto, se procede a determinar los Gastos Generales, para este propósito usaremos la ruta que se nos indicó en el manual de manejo del Programa Sistemas RW7.

Antes de ello se procede a elaborar el pie de Presupuesto para ello nos ubicamos en la hoja de “datos”, ubicada en la parte inferior de la hoja Excel.



HOJA DE DATOS PARA	Sistemas RW7pro
MODALIDAD DE EJECUCION	<b>CONTRATA</b>
GASTOS GENERALES	12.00% CD
UTILIDAD	7.00% CD
IMPUESTO (IGV)	18.00% ST
GASTOS DE SUPERVISION	0.00% VR

Seguidamente procedemos a realizar el cálculo de gastos generales desde la opción de gastos generales que se ubica en la pestaña inferior de la hoja Excel.

ACU	Ins	PTO	Metrado	GG_GS	FP	P_EG	Flete	Ana
<b>DETALLE DE GASTOS GENERALES</b>								
PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC								
DURACION: 3 Meses			Costo Directo de Obra:				19180578.87	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	% PARTIC.	P PARCIAL	% del C.D.	
	CORREAS DE SEGURIDAD	UND	60	25.00	100.00%	1500.00	0.01%	
	ARNES DE SEGURIDAD	UND	60	85.00	100.00%	5100.00	0.03%	
	CHALECOS	UND	60	28.00	100.00%	1680.00	0.01%	
	GUANTES DE CUERO	UND	120	7.00	100.00%	840.00	0.00%	
4	<b>GASTOS FINANCIEROS</b>					<b>892023.91</b>		
	CARTA FIANZA DE FIEL CUMPLIMIENTO DE	Mes	1	337720.08	100.00%	337720.08	1.76%	
	CARTA FIANZA DE ADELANTO DIRECTO	Mes	1	202623.05	100.00%	202623.05	1.06%	
	CARTA FIANZA DE ADELANTO PARA MATER	Mes	1	340423.44	100.00%	340423.44	1.77%	
	CARTA DE GARANTIA DE SERIEDAD DE PR	Mes	1	11257.34	100.00%	11257.34	0.06%	
5	<b>SEGUROS</b>					<b>241828.28</b>		
	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO I	AÑOS	1	150581.94	100.00%	150581.94	0.79%	
	SEGUROS DE VIDA	AÑOS	1	6720.00	100.00%	6720.00	0.04%	
	SEGURO CONTRA TODO RIESGO (CAR)	AÑOS	1	77387.26	100.00%	77387.26	0.40%	
	COSTO POR DERECHO DE EMISION DE POL	EST	1	6839.08	100.00%	6839.08	0.04%	
	<b>TOTAL</b>					<b>2409294.36</b>	<b>12.56%</b>	

El valor a introducir en el pie de presupuesto es de 12.56% puesto que ese es el valor calculado.

HOJA DE DATOS PARA	Sistemas RW7pro
MODALIDAD DE EJECUCION	<b>CONTRATA</b>
GASTOS GENERALES	12.56% CD
UTILIDAD	7.00% CD
IMPUESTO (IGV)	18.00% ST
GASTOS DE SUPERVISION	0.00% VR

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>19 180 578.87</b>
<b>GASTOS GENERALES (12.5611% CD)</b>	<b>2 409 291.69</b>
<b>UTILIDAD (7% CD)</b>	<b>1 342 640.52</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>22 932 511.08</b>
<b>IMPUESTO (IGV 18%)</b>	<b>4 127 851.99</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>27 060 363.07</b>

NOTA: El presupuesto fue procesado para la ejecución por contrata en Soles

#### 7.4. Determinación de Fórmula Polinómica

Para determinar la fórmula polinómica debemos tener en consideración el decreto supremo 011-79-VC, sus modificatorias, amplificadoras, puesto que es un tema técnico

legal, donde se especifica todos los procesos para este fin, como la cantidad mínima máxima de monomios, el valor mínimo de los índices de cada monomio.

#### 7.4.1. Fórmula polinómica con S10

De acuerdo al manual de manejo del programa S10, se realiza la fórmula polinómica seleccionando la opción de “fórmula polinómica”.



El cual nos abre una ventana con una agrupación preliminar, donde el usuario es quien debe decidir la agrupación final de la misma, teniendo en cuenta que los índices como mínimo deben de ser del 0.05 y con una cantidad mínima de monomios igual a 5 y una máxima igual a 8.

Fórmula Polinómica					
001 PRESUPUESTO COMPACTO					
	IU	Descripción	% Inicial	% Saldo	Agrupamiento
	02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	1.561	1.561	
	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	7.355	7.355	
	04	AGREGADO FINO	1.149	1.149	
	05	AGREGADO GRUESO	1.613	1.613	
	17	BLOQUE Y LADRILLO	2.857	2.857	
	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	8.969	8.969	
	24	CERAMICA ESMALTADA Y SIN ESMALTAR	2.818	2.818	
	26	CERRAJERIA NACIONAL	0.503	0.503	
	29	DOLAR	0.849	0.849	
	37	HERRAMIENTA MANUAL	1.031	1.031	
	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	19.533	19.533	
	41	MADERA EN TIRAS PARA PISO	0.134	0.134	
	42	MADERA IMPORTADA PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.235	0.235	
	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	1.615	1.615	
	44	MADERA TERCIADE PARA CARPINTERIA	0.374	0.374	
	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	31.040	31.040	
	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	1.399	1.399	
	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	2.096	2.096	
	51	PERFIL DE ACERO LIVIANO	0.182	0.182	
	52	PERFIL DE ALUMINIO	2.231	2.231	
	53	PETROLEO DIESEL	0.004	0.004	
	54	PINTURA LATEX	1.890	1.890	
	56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.633	0.633	
	59	PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO	2.942	2.942	
	60	PLANCHA DE POLIURETANO	0.382	0.382	
	61	PLANCHA GALVANIZADA	1.606	1.606	
	71	TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO	0.003	0.003	
	79	VIDRIO INCOLORO NACIONAL	4.996	4.996	

Fórmula Polinómica					
001 PRESUPUESTO COMPACTO					
Monomio	Factor	%	Símbolo	IU	Descripción IU
	0.054	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
	0.056	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
	0.076	100.000	P	56	PLANCHA DE ACERO LAC
	0.089	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
	0.090	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
	0.111	100.000	M	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
	0.204	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
	0.320	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES

#### 7.4.2. Fórmula polinómica con Delphin Express

Como lo descrito en el manual de manejo del Programa Delphin Express, y siguiendo la ruta del mismo, la conformación de Fórmula Polinómica, se realizará reagrupando los monomios determinados por el Programa a partir de una agrupación Preliminar, la cual el Programa los agrupo según el índice unificado que se le introdujo al momento de crear los insumos que componen los análisis de costos unitarios, para este propósito seleccionamos la opción de Fórmula polinómica de la barra de menús.

The screenshot shows the Delphin Express software interface. The top window displays a project summary table with columns for Description, Unit, Quantity, Price, Total, and various cost codes (02, 03, 04, 05). Below this, a 'Coeficientes' window is open, showing a list of items with their respective coefficients and percentages. A warning message states: 'La fórmula polinómica debe tener como máximo 8 monomios'.

Descripción	Und.	Metrado	Precio	Total	02 Acero de C...	03 Acero de C...	04 Agregado...	05 Agregado...
2.0 OBRAS ESTRUCTURALES				10,536,367.01	159,843.98	1,686,409...	203,215.61	241,199.18
01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				753,949.74				
01.1 EXCAVACIONES				92,360.41				
01.1.1 EXCAVACION MASIVA EN TERRENO COMPACTO ...	m³	8,298.33	11.13	92,360.41				
01.2 NIVELACION DEL TERRENO				51,702.21				
01.2.1 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m²	2,186.14	1.69	3,694.58				
01.2.2 COMPACTADO APISONADO A NIVEL DE FUNDA...	m²	2,186.14	21.96	48,007.63				32,792.10
Total					0.015	0.160	0.019	0.023

Descripción	Nomenclatura	Coficiente	%
1 Acero de Construcción Liso	AC	0.015	100.00
2 Acero de Construcción Corrugado	AY	0.160	100.00
5 Agregado Fino	AG	0.019	100.00
7 Agregado Grueso	AW	0.023	100.00
8 Cemento Portland Tipo I	CE	0.109	100.00
11 Dólar	DO	0.017	100.00
13 Herramienta Manual	HE	0.017	100.00
16 Índice General de Precios al Consumidor (INEI)	IN	0.183	100.00
17 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería	MA	0.034	100.00
19 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	HO	0.325	100.00
21 Maquinaria y Equipo Nacional	MZ	0.013	100.00
23 Maquinaria y Equipo Importados	MW	0.018	100.00
Total		1.000	

Seguidamente se reagruparán los monomios para que de este modo el coeficiente de cada una sea mayor a 0.05, y así mismo una conformación de 9 monomios como máximo, en este caso se conformaron los monomios teniendo en cuenta el Presupuesto total, puesto

que se podría realizar una fórmula polinómica para cada sub Presupuesto, sin embargo, para nuestro caso se realiza para el Presupuesto total.

The screenshot shows the 'Proyectos abiertos' window in Delphin Express. The top table lists project items with columns for Description, Unit, Measured, Price, Total, and Acero de C. The bottom table, 'Coeficientes', lists various materials and their coefficients and percentages.

Descripcion	Und.	Metrado	Precio	Total	Acero de C.
1.0 TOTAL				23,509,555.73	278,247.24
1.1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG...				1,715,446.51	
1.2 OBRAS ESTRUCTURALES				8,636,366.40	
1.3 OBRAS DE ARQUITECTURA				8,830,242.89	
Gastos Generales y Utilidad				4,327,499.93	
<b>Total</b>					0.012

Descripcion	Nomenclatura	Coficiente	%
Acero de Construcción Corrugado	MR1	0.091	100.00
Cemento Portland Tipo I	MR2	0.157	100.00
Indice General de Precios al Consumidor (INEI)	IN	0.203	100.00
Madera Nacional para Encofrado y Carpintería	MR3	0.059	100.00
Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	J	0.325	100.00
Maquinaria y Equipo Importados	ER	0.084	100.00
Dólar	DO	0.082	97.61

### FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA E INVEST. EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO  
 ETAPA 1.0 : TOTAL  
 PROPIETARIO : UNSAAC  
 UBICACION : DPTO. CUSCO PROV. CUSCO DIST. CUSCO  
 FECHA PROYECTO : 02/12/2019

$$K1 = 0.325 \frac{Jr}{Jo} + 0.091 \frac{MR1r}{MR1o} + 0.157 \frac{MR2r}{MR2o} + 0.059 \frac{MR3r}{MR3o} + 0.084 \frac{ERr}{ERo} + 0.082 \frac{DOr}{DOo} + 0.203 \frac{INr}{INo}$$

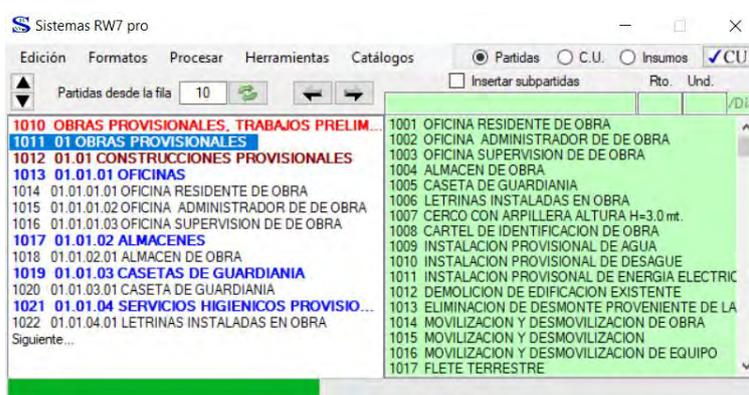
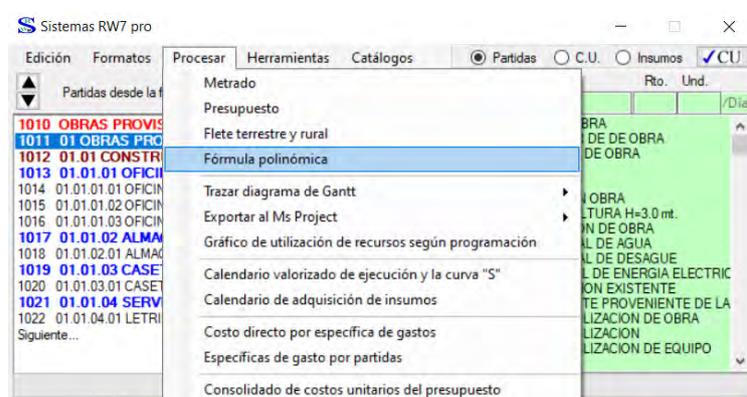
Descripción	Nomenclatura	Coficiente	Porcentaje (%)
<b>47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)</b>	<b>J</b>	<b>0.325</b>	<b>100.00</b>
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.303	93.23
37 Herramienta Manual		0.022	6.77
<b>03 Acero de Construcción Corrugado</b>	<b>MR1</b>	<b>0.091</b>	<b>100.00</b>
03 Acero de Construcción Corrugado		0.072	79.12
02 Acero de Construcción Liso		0.012	13.19
26 Cerrajería Nacional		0.007	7.69
<b>21 Cemento Portland Tipo I</b>	<b>MR2</b>	<b>0.157</b>	<b>100.00</b>
21 Cemento Portland Tipo I		0.088	56.05
05 Agregado Grueso		0.086	22.93
17 Bloque y Ladrillo		0.053	21.02
<b>43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería</b>	<b>MR3</b>	<b>0.059</b>	<b>100.00</b>
43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería		0.020	33.78
45 Madera Terciada para Encofrado		0.051	82.70
45 Madera Terciada para Encofrado		0.000	0.64
40 Loseta		0.001	3.21
60 Plancha de Poliestireno		0.030	96.15
41 Madera en Tiras para Piso		0.008	13.52
<b>49 Maquinaria y Equipo Importados</b>	<b>ER</b>	<b>0.084</b>	<b>100.00</b>
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.012	14.36
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.018	21.53
14 Baulosa Acústica		0.054	64.11
<b>30 Dólar</b>	<b>DO</b>	<b>0.082</b>	<b>97.61</b>
30 Dólar		0.080	97.92
32 Flete Temeste		0.002	2.08
<b>39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)</b>	<b>IN</b>	<b>0.203</b>	<b>100.00</b>
39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.203	100.00
<b>TOTAL</b>		<b>1.000</b>	

### 7.4.3. Fórmula polinómica con Arquímedes

Como se especificó anteriormente el programa Arquímedes según los manuales del Programa, en la versión Arquímedes 2017, se puede realizar fórmula polinómica tanto para los países de Perú como para Mexico, sin embargo, en la versión Arquímedes 2019 no existe la opción para realizar la fórmula polinómica para nuestro país Perú.

### 7.4.4. Fórmula polinómica con Sistemas RW7

Para este propósito, todos los insumos deben de estar con su índice unificado respectivo, puesto que, si no está con dicho índice, el Programa no podrá realizar la Fórmula polinómica, una vez verificado que todo este correcto, se procede a desarrollar la fórmula Polinómica, el programa tiene un sistema en el cual el mismo nos brinda ya el agrupamiento preliminar y agrupamiento tentativo final con la cantidad de monomios que en este caso son 8, para ello seguimos la ruta descrita en el manual de manejo del Programa Sistemas RW7



AGRUPACION PRELIMINAR										
N°	IU	ELEMENTO	PARCIAL	% INCID.	AGR. 1	COEF. ACUM 1	AGR. 2	COEF. ACUM 2	Orde n. Mono	
1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	7724353.48	33.842	1	0.338	J	0.338	1	
2	03	Acero de construcción corrugado	1694259.70	7.423	4	0.105	A	0.105	2	
3	21	Cemento portlan tipo I	2088995.38	9.152	3	0.094	C	0.094	3	
4	79	Vidrio incoloro nacional	1170826.54	5.130	5	0.051	VHA	0.075	4	
5	37	Herramienta manual	291121.06	1.275	15	0.013	VHA		4	
6	05	Agregado grueso	252588.70	1.107	16	0.011	VHA		4	
7	49	Maquinaria y equipo importado	626427.00	2.744	8	0.042	MMP	0.071	5	
8	48	Maquinaria y equipo nacional	330911.32	1.450	12	0.015	MMP		5	
9	54	Pintura látex	328167.54	1.438	13	0.014	MMP		5	
10	17	Bloque y ladrillo	778762.22	3.412	6	0.034	BAA	0.066	6	
11	04	Agregado fino	318872.95	1.397	14	0.017	BAA		6	
12	02	Acero de construcción liso	352565.32	1.545	11	0.015	BAA		6	
13	24	Cerámica esmaltada y sin esmaltar	659622.50	2.890	7	0.029	CPM	0.072	7	
14	52	Perfil de aluminio	508806.77	2.229	9	0.022	CPM		7	
15	43	Madera nacional para encofrado y carpintería	463441.76	2.030	10	0.021	CPM		7	
16	39	Indice General de Precios al Consumidor	4092903.29	17.932	2	0.179	G	0.179	8	
56		Plancha de acero LAC	225615.40	0.988	4					
30		Dólar mas inflación mercado USA	211554.39	0.927	8					
61		Plancha galvanizada	192938.26	0.845	4					
51		Perfil de acero liviano	154432.51	0.677	4					
26		Cerrajería nacional	87474.16	0.383	4					
32		Flete terrestre	70100.06	0.307	8					
38		Hormigón	62036.75	0.272	14					
59		Plancha de asbesto-cemento	38155.36	0.167	3					
60		Plancha de poliuretano	35249.50	0.154	8					
57		Plancha de acero LAF	32227.60	0.141	4					
16		Baldosa vinílica	13331.40	0.058	3					
72		Tubería de PVC para agua	6085.44	0.027	8					
14		Baldosa acústica	5443.12	0.024	3					
44		Madera terciada para encofrado	3886.40	0.017	10					
71		Tubería de fierro fundido	1545.60	0.007	4					
53		Petróleo diesel	923.65	0.004	8					
42		Madera importada para encofrado y carpintería	717.48	0.003	8					
10		Aparato sanitario con grifería	546.24	0.002	3					
		<b>TOTAL</b>	<b>22824888.85</b>	<b>100.000</b>		<b>1.000</b>		<b>1.000</b>		

CONFORMACION DE MONOMIOS								
N°	MN°	IU	IU	ELEMENTO	COEF. INICIAL	SIMB. AGRUP.	% INCID. ACUM.	COEF. ACUM.
1	1	47		Mano de obra (incluido leyes sociales)	0.338	J	100.00	0.338
2	2	03		Acero de construcción corrugado	0.105	A	100.00	0.105
3	3	21		Cemento portlan tipo I	0.094	C	100.00	0.094
4	4	79		Vidrio incoloro nacional	0.051	VHA	68.00	0.075
	5	37		Herramienta manual	0.013	VHA	17.33	
	6	05		Agregado grueso	0.011	VHA	14.67	
5	7	49		Maquinaria y equipo importado	0.042	MMP	59.15	0.071
	8	48		Maquinaria y equipo nacional	0.015	MMP	21.13	
	9	54		Pintura látex	0.014	MMP	19.72	
6	10	17		Bloque y ladrillo	0.034	BAA	51.52	0.066
	11	04		Agregado fino	0.017	BAA	25.76	
	12	02		Acero de construcción liso	0.015	BAA	22.73	
7	13	24		Cerámica esmaltada y sin esmaltar	0.029	CPM	40.28	0.072
	14	52		Perfil de aluminio	0.022	CPM	30.56	
	15	43		Madera nacional para encofrado y carpintería	0.021	CPM	29.17	
8	16	39		Indice General de Precios al Consumidor	0.179	G	100.00	0.179
				<b>TOTAL</b>	<b>1.000</b>			<b>1.000</b>

**FORMULA POLINOMICA:**

K=	$\frac{J_r}{J_o}$	$+$	$0.105 \frac{A_r}{A_o}$	$+$	$0.094 \frac{C_r}{C_o}$	$+$	$0.075 \frac{VHAr}{VHAo}$	$+$	$0.071 \frac{MMP_r}{MMP_o}$	$+$	$0.066 \frac{BAAr}{BAAo}$	$+$	$0.072 \frac{CPM_r}{CPMo}$	$+$	$0.179 \frac{Gr}{Go}$
----	-------------------	-----	-------------------------	-----	-------------------------	-----	---------------------------	-----	-----------------------------	-----	---------------------------	-----	----------------------------	-----	-----------------------

### 8. Precisión de los Programas.

La Precisión de los Programas se determinará teniendo en cuenta la cantidad de decimales con los cuales se puede trabajar, puesto que los cálculos básicos que tienen en su programación dependen de ello para llegar a una cantidad confiable, la misma que varía de acorde a los redondeos que se dan, todo ello según lo que se especifica matemáticamente, como por ejemplo 1.666666 se redondea a 1.6667, 1.222222 se redondea a 1.2222, puesto que ya son criterios establecidos para todos los procesos matemáticos, esto viendo de manera

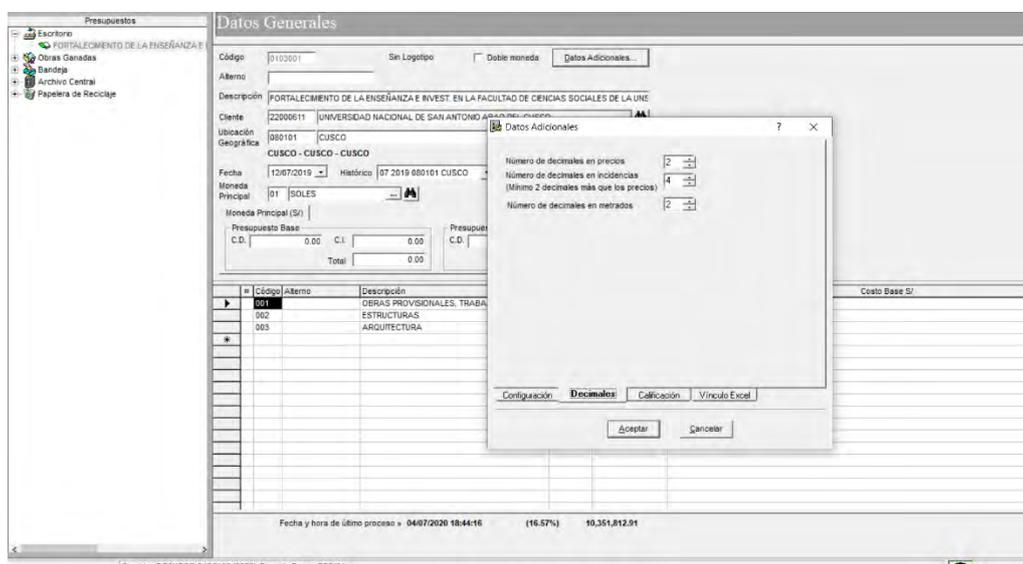
visual, sin embargo los programas por ser softwares de precisión, internamente trabajan con la mayor cantidad de decimales para que de este modo no surjan errores grandes de precisión cuando se entregue un resultado final, los decimales usados se pueden ajustar en cada programa como sigue:

### 8.1. Precisión del Programa S10

En el programa S10 se puede ajustar los decimales con los cuales se va a realizar un presupuesto, cuantos más decimales el programa dará un resultado final más exacto, sin embargo, no es conveniente introducir muchos decimales puesto que la variación es ínfima, para ello seguimos la siguiente ruta.

Nos ubicamos en datos generales seleccionamos el proyecto, seleccionamos la opción de datos adicionales y nos ubicamos en la pestaña de decimales,

Para el presente proyecto se trabajó con las siguientes aproximaciones decimales





## 8.2. Precisión del Programa Delphin Express

El programa Delphin Express ya viene con un ajuste pre determinado para la cantidad de decimales con los cuales trabaja de manera visual, como se muestra.

1.0	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD					1,715,446.51
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES					1,671,235.54
01.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					27,191.14
01.1.1	OFICINAS					4,247.37
01.1.1.1	OFICINA RESIDENTE DE OBRA	m <sup>2</sup>	9.00	157.31		1,415.79
01.1.1.2	OFICINA ADMINISTRACION DE OBRA	m <sup>2</sup>	9.00	157.31		1,415.79
01.1.1.3	OFICINA SUPERVISION DE OBRA	m <sup>2</sup>	9.00	157.31		1,415.79
01.1.2	ALMACENES					9,438.60
01.1.2.1	ALMACEN DE OBRA	m <sup>2</sup>	60.00	157.31		9,438.60
01.1.3	CASSETAS DE GUARDIANIA					1,415.79
01.1.3.1	CASETA DE GUARDIANIA	m <sup>2</sup>	9.00	157.31		1,415.79
01.1.4	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES					5,316.80
01.1.4.1	LETRINAS INSTALADAS EN OBRA	und	4.00	1,329.20		5,316.80
01.1.5	CERCOS PROVISIONALES					6,062.10
01.1.5.1	CERCO CON ARPILLERA ALTURA H=3.0 mt.	m	242.00	25.05		6,062.10
01.1.6	CARTELES DE OBRA					710.48

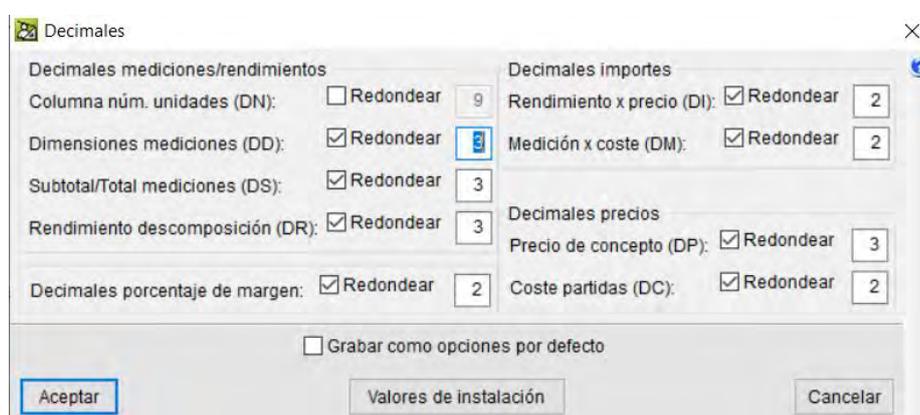
Para metrados usa 2 decimales, para costo final del análisis de costos unitarios usa 2 decimales, para el resultado usa 2 decimales.

<b>MAÑO DE OBRA</b>						84.99
470010001	OPERARIO	hh	1.00	0.6667	20.60	13.73
470010002	OFICIAL	hh	2.00	1.3333	16.45	21.93
470010003	PEON	hh	5.00	3.3333	14.80	49.33
<b>MATERIALES</b>						69.77
020010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	0%	3.50
430010001	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p <sup>2</sup>		12.0000	0%	2.00
450010001	TRIPLAY DE 4' X 8' X 10 mm	pln		0.6500	0%	56.00
560010001	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 24CANALES 1.83 X 0.830 m ...	pln		0.8500	0%	10.20
<b>EQUIPO</b>						2.55
370010001	Herramientas	%mo		3.0000		84.99
<b>SUB-CONTRATOS</b>						0.00
<b>SUB-PARTIDAS</b>						0.00

Sin embargo, para insumos usa 4 decimales, esta cantidad garantiza la precisión del programa y aminora el error que podría dar al final del costo, el cual es ínfimo, también se puede ajustar la cantidad de decimales hasta 8.

### 8.3. Precisión del Programa Arquímedes

El programa Arquímedes al igual que otros programas, es un programa de costos y Presupuesto muy preciso, en el cual se puede ajustar la cantidad de decimales con los cuales trabaja por medio de la siguiente ventana, en el cual se puede configurar los decimales con los que se elaborará el proyecto.



### 8.4. Precisión del Programa sistemas RW7

El programa Sistemas RW7, tiene una alta fiabilidad en sus resultados puesto que se puede reajustar la cantidad de decimales con los que se trabaja para minorar el error por redondeo, al inicio de la configuración del proyecto.

NUMERO DE DECIMALES PARA REDONDEO	
Parciales de los metrados	2
Parciales de los costos unitarios	2
Cantidades de MO y EQ en los costos unitarios	4

En el cual se puede hacer los ajustes del caso.

## **9. Amplitud de los Programas**

Entendemos por Amplitud del Programa, a lo que se puede llegar a hacer con el software, es decir, el potencial y todo lo que abarca el uso de los programas como el S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, lo cual se refleja en lo potente que son los programan en su uso propiamente dicho.

### **9.1. Amplitud que abarca el Programa S10**

#### ***9.1.1. Cálculo de cantidades***

El Programa S10 realiza cálculos internos como multiplicaciones, divisiones, sumas, etc. Sin embargo, hay un cálculo muy importante que son las cantidades de mano de obra que interviene en cada análisis de Costos Unitarios, de modo que solo necesitamos la cuadrilla el tiempo y el rendimiento el cual introduciremos en el software y automáticamente nos brinda el valor de las cantidades de mano de obra que interviene en el análisis, así mismo como el porcentaje de herramientas que depende de la cantidad del costo de mano de obra, y maquinarias, insumos de este tipo que se necesite de diferente procesos matemáticos internos del software.

#### ***9.1.2. Calculo de gastos generales***

El Programa nos brinda una ventana donde podemos calcular los Gastos Generales dentro del software.

#### ***9.1.3. Determinación de Fórmula Polinómica***

El programa nos brinda un ordenamiento previo donde se acumulan los porcentajes de incidencia de los materiales que intervienen en el cálculo de presupuesto, en lo que es la Fórmula Polinómica según la experiencia que tenemos se procede a agrupar los mismos.

#### **9.1.4. Lista de insumos**

El programa nos brinda un listado de insumos y sus precios por tipo, como son mano de obra, materiales, sub contratos, sub partidas, equipos y maquinarias, los cuales son visualizados con los costos de cada insumo en total.

#### **9.1.5. Programación de Obra**

El programa tiene un apartado donde podemos introducir el tiempo de duración de cada partida, esto según el rendimiento de la cuadrilla, el tiempo unitario, es decir el tiempo de cada partida por una unidad de medida, de modo que nos brinda un tiempo total que demorara cada partida según el metrado.

De este modo al exportar a un software donde se puede realizar un cronograma del mismo, puesto que en el S10 no se puede realizar un cronograma PERT-CPM, diagrama de GANT.

#### **9.1.6. Valorizaciones**

Con el programa S10 se puede realizar valorizaciones, sin embargo, algunas experiencias recomiendan apoyarse de una hoja Excel, es decir que las valorizaciones con S10 no es al 100% con S10 puesto que se necesita un apoyo de un programa externo.

#### **9.1.7. Control de Obra**

Con el programa S10 se puede realizar el Control de obra, sin embargo, algunas experiencias recomiendan apoyarse de una hoja Excel, es decir que el control de obra con S10 no es al 100% con S10 puesto que se necesita un apoyo de un programa externo.

### **9.2. Amplitud que abarca el Programa Delphin Express**

El programa Delphin Express, como ya se dijo en el uso del mismo que es un software de costos y presupuestos, en el cual se realizan procesos de cálculo de presupuesto, lo que nos conlleva a lo siguiente, que es lo que se pueda realizar con el Delphin Express.

### **9.2.1. Cálculo de cantidades**

El programa Delphin Express realiza cálculos automáticos de cantidades para mano de obra, maquinaria, porcentajes que dependan de otros factores mas no de sí mismos, como porcentajes de materiales e insumos a fines.

### **9.2.2. Cálculo de Gastos Generales**

En el programa Delphin Express, hay un apartado para poder realizar los gastos generales del mismo y así el programa nos brinda las herramientas para poder realizar dicho calculo, así mismo nos brinda también los recursos para determinar un porcentaje óptimo que este dentro de los porcentajes permisibles de incidencia de gastos generales.

### **9.2.3. Determinación de Fórmula Polinómica**

El programa Delphin Express también tiene una forma de elaborar la Fórmula Polinómica, en este caso el programa también agrupa los insumos según el índice unificado introducido, así mismo nos da una agrupación de monomios tentativa, que se nos hace más fácil la reagrupación de los monomios para entrar dentro de lo dicho por la norma especificado también en capítulos anteriores.

### **9.2.4. Lista de insumos**

El programa Delphin Express nos brinda un listado de insumos con precios de los mismo y el tipo de cada insumo como mano de obra, materiales, equipos y herramientas, sub partidas, sub contratos, etc.

### **9.2.5. Programación de Obras**

El programa Delphin Express nos brinda una herramienta, en el cual podemos realizar una programación de obras, el cual está directamente relacionado a la cuadrilla, el rendimiento, así mismo podemos realizar grafos, diagramas PERT-CPM, Diagramas de GANT, así mismo un cronograma valorizado, etc.

### **9.2.6. Valorizaciones**

El programa delphin Express, se puede realizar valorizaciones mensuales, semanales, diarias, etc. Todo ello a partir del Cronograma valorizado.

### **9.2.7. Control de Obra**

El programa delphin Express, se puede realizar la curva S, de modo que se puede hacer una comparación entre la obra tanto el avance como lo previsto avanzar indicada por la programación.

### **9.2.8. Metrados**

En el programa Delphin Express, hay un apartado en la hoja del cálculo de modo que se puede determinar los metrados dentro del mismo software.

### **9.2.9. Especificaciones Técnicas**

El Programa Delphin Express, también se puede realizar las especificaciones técnicas, con la garantía de que cada especificación técnica tiene automáticamente el código de ítem que se requiere es decir que no se necesita corroborar porque está directamente ligada a la partida.

## **9.3. Amplitud que abarca el Programa Arquímedes**

El programa Arquímedes, como ya se dijo en el uso del mismo que es un software de costos y presupuestos, en el cual se realizan procesos de cálculo de presupuesto, lo que nos conlleva a lo siguiente, que es lo que se pueda realizar con el Programa Arquímedes.

### **9.3.1. Cálculo de cantidades**

El programa Arquímedes realiza cálculos automáticos de cantidades esto en cuestión de materiales, porcentajes que dependan de otros factores mas no de sí mismos, como porcentajes de materiales e insumos a fines.

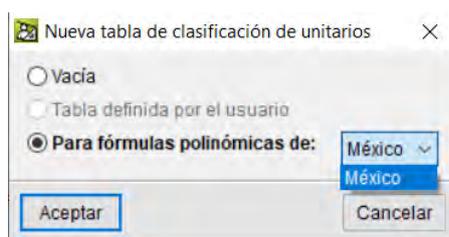
Sin embargo, el cálculo de cantidades de mano de obra no es posible que calcule el programa puesto que no tiene la opción de ingreso de rendimientos para dicho calculo como los demás programas, para ello nos debemos de apoyar en algún programa de cálculo como el Excel.

### **9.3.2. Cálculo de gastos Generales**

En el programa Arquímedes, hay un apartado para poder realizar los gastos generales del mismo y así el programa nos brinda las herramientas para poder realizar dicho cálculo, así mismo nos brinda también los recursos para determinar un porcentaje óptimo que este dentro de los porcentajes permisibles de incidencia de gastos generales.

### **9.3.3. Determinación de Fórmula Polinómica**

El programa Arquímedes también tiene una forma de elaborar la Fórmula Polinómica, ya que el mismo en su país de procedencia que es España tiene un reajuste de precios de manera automática, sin embargo, en Perú lo realizamos por medio de la fórmula polinómica, lo cual en los manuales indicaban que si se podría realizar sin embargo esa opción existe para México, como indica la siguiente imagen:



Lo que indica que en esta versión que es de Arquímedes 2019-f no tenemos la opción de fórmula polinómica, no sin aclarar que en otras versiones exista dicha opción.

#### **9.3.4. Lista de insumos**

El programa Arquímedes nos brinda un listado de insumos con precios de los mismo y el tipo de cada insumo como mano de obra, materiales, equipos y herramientas, sub partidas, sub contratos, etc.

#### **9.3.5. Programación de Obras**

El programa Arquímedes nos brinda una herramienta, en el cual podemos realizar una programación de obras, el cual está directamente relacionado a la cuadrilla, el rendimiento, así mismo podemos realizar grafos, diagramas PERT-CPM, Diagramas de GANT, así mismo un cronograma valorizado, etc.

#### **9.3.6. Valorizaciones**

El programa Arquímedes, se puede realizar valorizaciones mensuales, semanales, diarias, etc.

#### **9.3.7. Control de Obra**

El programa Arquímedes, se puede realizar un control de obra en tiempo real, y más aun con los programas BIM con las cuales tiene relación directa el control se realiza de manera más óptima.

#### **9.3.8. Metrados**

En el programa Arquímedes, hay un apartado en la hoja del cálculo de modo que se puede determinar los metrados dentro del mismo software.

#### **9.3.9. Especificaciones Técnicas**

El Programa Arquímedes, también se puede realizar las especificaciones técnicas, con la garantía de que cada especificación técnica tiene automáticamente el código de ítem que se requiere es decir que no se necesita corroborar porque está directamente ligada a la partida.

### ***9.3.10. Crear Comparación de listas de licitaciones***

El programa Arquímedes se puede realizar licitación y comparaciones costos con otros costos de manera casi automática para poder optar con el mejor precio ganador, pero con presupuestos en Arquímedes.

## **9.4. Amplitud que abarca el Programa Sistemas RW7**

El programa Sistemas RW7, como ya se dijo en el uso del mismo que es un software de costos y presupuestos, en el cual se realizan procesos de cálculo de presupuesto, lo que nos conlleva a lo siguiente, que es lo que se pueda realizar con el Sistemas RW7.

### ***9.4.1. Cálculo de cantidades***

El programa Sistemas RW7 realiza cálculos automáticos de cantidades para mano de obra, maquinaria, porcentajes que dependan de otros factores mas no de sí mismos, como porcentajes de materiales e insumos a fines.

### ***9.4.2. Cálculo de Gastos Generales***

En el programa Sistemas RW7, hay un apartado para poder realizar los gastos generales del mismo y así el programa nos brinda las herramientas para poder realizar dicho cálculo, así mismo nos brinda también los recursos para determinar un porcentaje óptimo que este dentro de los porcentajes permisibles de incidencia de gastos generales.

### ***9.4.3. Determinación de Fórmula Polinómica***

El programa Sistemas RW7 también tiene una forma de elaborar la Fórmula Polinómica, en este caso el programa también agrupa los insumos según el índice unificado introducido, así mismo nos da una agrupación de monomios tentativa, que se nos hace más fácil la reagrupación de los monomios para entrar dentro de lo dicho por la norma especificado también en capítulos anteriores.

#### **9.4.4. Lista de insumos**

El programa Sistemas RW7 nos brinda un listado de insumos con precios de los mismo y el tipo de cada insumo como mano de obra, materiales, equipos y herramientas, sub partidas, sub contratos, etc.

#### **9.4.5. Programación de Obras**

El programa Sistemas RW7 nos brinda una herramienta, en el cual podemos realizar una programación de obras, el cual está directamente relacionado a la cuadrilla, el rendimiento, así mismo podemos realizar grafos, diagramas PERT-CPM, Diagramas de GANT, así mismo un cronograma valorizado, etc.

#### **9.4.6. Valorizaciones**

El programa Sistemas RW7, se puede realizar valorizaciones mensuales, semanales, diarias, etc.

#### **9.4.7. Control de Obra**

El programa Sistemas RW7, se puede realizar la curva S, de modo que se puede hacer una comparación entre la obra tanto el avance como lo previsto avanzar indicada por la programación.

#### **9.4.8. Metrados**

En el programa Sistemas RW7, hay un apartado en la hoja del cálculo de modo que se puede determinar los metrados dentro del mismo software.

#### **9.4.9. Especificaciones técnicas**

El Programa Sistemas RW7, también se puede realizar las especificaciones técnicas, con la garantía de que cada especificación técnica tiene automáticamente el código de ítem que se requiere es decir que no se necesita corroborar porque está directamente ligada a la partida.

## **10. Enlace de los Programas S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7 con otros Programas.**

El enlace de un Programa con otros es muy importante, puesto que nos ayuda a realizar algunos procesos que con el software en uso no se podrían realizar, o la compatibilidad que existe entre un programa con otro en caso de que se necesite trabajar en el otro programa, ahora para poder determinar el enlace con los Programas solo podremos realizar por exportación, importación e impresión, así mismo también consideraremos enlace con otros programas de manera indirecta, contaremos como solo un enlace en caso de que sean bloques de programas similares como el programa office que engloba varios programas.

### **10.1. Programa S10**

El enlace que tiene el Programa S10 con otros programas es:

- Con Programas de office como Word, Excel.
- Con programas del formato PDF.
- Con el programa Delphin Express de manera indirecta, puesto que se puede entrelazar cuando se exporta datos del delphin al Excel y darle un formato.
- Con el Programa Sistemas RW7, como tiene un entorno Excel, se hace de manera indirecta dándole un formato.
- Con el programa MS Project, en este caso el Programa S10, es una exportación para la Programación de Obras.

### **10.2. Programa Delphin Express**

El enlace que tiene el programa Delphin Express con otros programas es:

- Con Programas de Office
- Con Programas del formato PDF.

- Con el programa S10
- Con el programa sistemas RW7 de manera indirecta, al darle un formato.
- Con el Programa MS Project.
- Con el Programa Revit.

### **10.3. Arquímedes**

El enlace que tiene el Programa Arquímedes con otros programas es:

- Con Programas de office.
- Con programas de formato PDF.
- Con el Programa Revit.
- Con Programas de Cype.
- Con Programas de documentación BIM.
- Con el Programa MS Project.
- Con el Programa Autocad.

### **10.4. Sistemas RW7**

El enlace que tiene el Programa Sistemas RW7 con otros Programas es:

- Con programas de Office.
- Con programas de Formato PDF.
- Con el Programa Revit de manera indirecta dando formato a la hoja de cálculo exportada por el Programa Revit.
- Con el Programa MS Project.

## **11. Evaluación de los Softwares**

Según la Guía técnica sobre la Evaluación de Softwares para la Administración Pública, el cual nos especifica los diferentes criterios a tomar para una evaluación objetiva

de los Softwares, así mismo tener en consideración, que la presente tesis es desarrollada desde una perspectiva de usuario los mismos que fueron especificados en capítulos anteriores, por medio de los cuales se hará el uso de dichos criterios para una determinada Evaluación.

### **11.1. Propósito de la Evaluación**

El propósito de la Evaluación es establecer un Ranking de los Softwares de Costos y Presupuestos S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, los mismos serán evaluados como Productos Finales, es decir, que los softwares ya están en el mercado y en actividad, el cual se dará una valoración desde una perspectiva de uso.

### **11.2. Tipo de Producto**

Los productos a evaluar son Softwares que tienen el propósito de realizar Costos y Presupuestos los cuales son: **S10, DELPHIN EXPRESS, AQUÍMDES, SISTEMAS RW7**

### **11.3. Modelos de calidad**

Los modelos de calidad especificados en la Guía son: **CALIDAD INTERNA Y EXTERNA, CALIDAD EN USO**, los mismos que fueron especificadas en capítulos anteriores, por lo cual se procede a realizar la evaluación según los modelos de calidad mencionados, para ello se seleccionará y desarrollará los diferentes modelos de calidad para los diferentes Softwares.

#### ***11.3.1. Calidad Interna y Externa***

Procedemos a seleccionar y desarrollar cada Calidad Interna y Externa, desde una perspectiva de usuario, considerando todas las características y Sub características.

### **11.3.1.1. Funcionalidad**

Como ya se especificó en los capítulos anteriores, es la capacidad de satisfacer una determinada necesidad en las condiciones de elaborar un Presupuesto.

#### **Adecuación**

Los softwares S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, todos tiene accesos a las diferentes funciones, los mismo que nos sirven para introducir datos, procesarlos, sin embargo, como ya se especificó en el uso de los programas.

- El Software S10, tiene una amplia gama de funciones para el procesamiento de Datos, sin embargo, se limita a los Costos y Presupuestos, ya que para realizar la programación solo se puede procesar los tiempos mas no la secuencia de actividades de los mismos, y así mismo de las valorizaciones con apoyo de otros Softwares que son especialistas en ese rubro, así mismo el control de obra se realiza apoyándose de otro software.
- El Software Delphin Express, tiene todas las funciones posibles y necesarias para poder realizar los Costos y Presupuestos así mismo diversas funciones para valorización, programación y control de obra.
- El Software Arquímedes, de igual modo presenta diversas funciones para el Procesamiento de Datos que corresponde a los Costos y Presupuestos, sin embargo, en el cálculo de cantidades de horas hombre y horas máquina, no presenta un cálculo directo, y también para la elaboración de Fórmula polinómica no presenta la opción de la misma para nuestro medio, para todo lo demás que son valorizaciones y Programación de obra nos brinda una interfaz propia para poder realizar dicho trabajo, así mismo funciones para el control de obra.

- El Software Sistemas RW7, este programa es más una aplicación derivada desde una programación avanzada y apoyada en el programa Microsoft Excel, desde este punto de vista, el Programa tiene todas las funciones para poder realizar los Costos y Presupuestos, valorizaciones control de obra.

### **Exactitud**

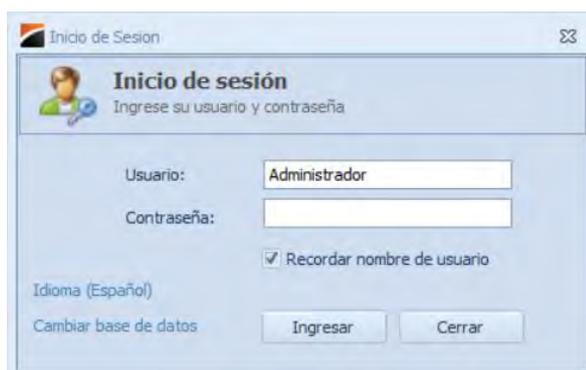
El grado de exactitud de todos los Softwares es regulable por el usuario, es decir, todos depende del usuario la cantidad de decimales de aproximación con las cuales es posible trabajar en dichos Programas para así nos presenten resultados con la mayor exactitud y fiabilidad posible.

### **Interoperabilidad**

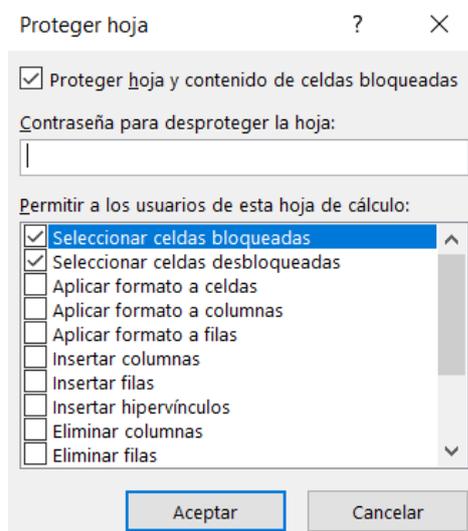
La interoperabilidad de todos los softwares depende del sistema operativo con los cuales no presentan conflictos de uso o funcionamiento, en el caso de todos los softwares, están adecuadas a un sistema operativo de 64 bits, y de 32 bits, en nuestro medio, la mayoría por no decir un 100% de las computadoras estacionarias y portátiles trabajan con un sistema operativo de 64 bits, los cuales no crean conflicto alguno con los Softwares S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7.

### **Seguridad**

Todos los Softwares estudiados en la presente tesis tienen un grado de seguridad alta, ya que tienen un respaldo de datos en caso de que alguien ajeno al proyecto cambie el contenido de la mismas, por todo esto, el usuario debe crear sus respaldos de seguridad, en caso de ambigüedad en los resultados, sin embargo, el Programa Delphin Express tiene un código de seguridad que el usuario puede crear para evitar de manera directa posibles cambios sin permiso del usuario principal.



de igual modo el Software Sistemas RW7, como es una aplicación del entorno de Microsoft Excel, este tiene su propio código de seguridad, por medio de la opción de protección de hoja Excel.



### 11.3.1.2. Fiabilidad

Habilidad que tiene cada Software en estudio para realizar una función requerida, y mantener un nivel específico, este criterio está más dirigido a los programadores, sin embargo, se puede evaluar en una de sus sub características.

### Recuperabilidad

Para este propósito, como se dijo en la parte de Seguridad, cada programa tiene una base de datos el cual es generado por el usuario de manera automática al realizar el ingreso

de datos y proceso, los mismo que están almacenados en la ruta de almacenamiento de cada programa, de los mismo es recomendable realizar una copia de seguridad que se almacenara en la misma carpeta, ya que en caso de falla o inactividad del Software, podamos recuperar los datos por medio de esas copias de seguridad, para su uso al momento de realizar la reinstalación, reparación y mantenimiento de los Softwares.

### **11.3.1.3. Usabilidad**

#### **Entendimiento**

Cada uno de los Softwares en estudio, son de fácil entendimiento puesto que el proceso que se realiza en cada uno de ellos es cíclico y repetitivo, así mismo dependerá de cuan adiestrado este el Usuario para poder entender los principios de los Costos y Presupuestos, como, por ejemplo, realizar un análisis de costos unitarios, realizar metrados, realizar la fórmula polinómica, valorización, etc. Temas a fines del propósito al que se desee llegar, en este caso realizar el Presupuesto del proyecto en mención.

#### **Aprendizaje**

Cada uno de los Softwares, son de relativa facilidad de aprendizaje ya que son cuasi intuitivas, con variantes en la introducción de datos de uno a otro, también cabe destacar que la introducción de datos y el uso es de manera cíclica, lo que facilita de gran medida el aprendizaje del mismo, para poder tipificar bien los softwares en este criterio tendremos en cuenta la cantidad de tiempo que se empleó en introducir los datos, ya que de este modo podremos dar una valoración a este acápite, teniendo en cuenta las características del proyecto antes descrito, es decir, la cantidad de datos a introducir, ya que gracias a ello se vio el uso de la interfaz y documentación, en capítulos anteriores, de este modo ver de manera objetiva la facilidad de manejo que se tiene en cada software.

- El Software S10, el tiempo empleado en introducir los datos es de 585 minutos.
- El Software Delphin Express, el tiempo empleado en introducir los datos es de 545 minutos.
- El Software Arquímedes, el tiempo empleado en introducir los datos es de 565 minutos.
- El Software Sistemas RW7, el tiempo empleado en introducir los datos es de 565 minutos.

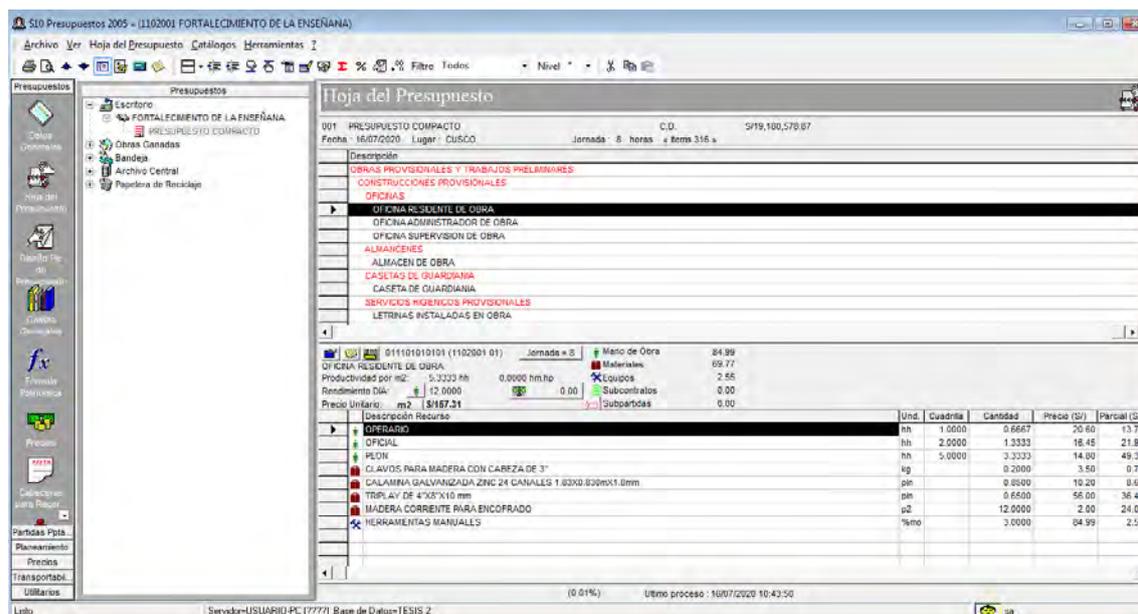
### **Operabilidad**

Los Softwares en estudio, pueden ser controlados casi en su totalidad por el usuario, sin embargo, el Software Sistemas RW7, el tiempo de procesamiento de datos no se puede controlar, ya que como se dijo este Software es una aplicación avanzada del Programa de Microsoft Office Excel, ya que el tiempo de procesamiento depende de la cantidad de datos que puede tomarnos desde segundos hasta varios minutos.

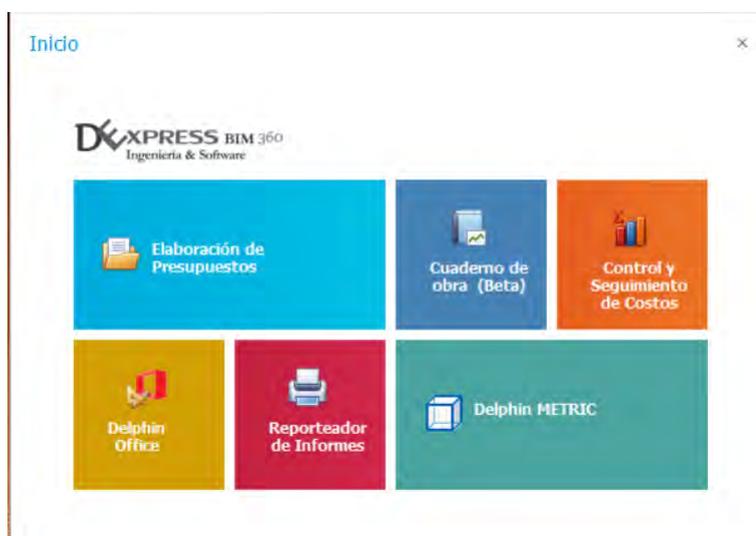
### **Atracción**

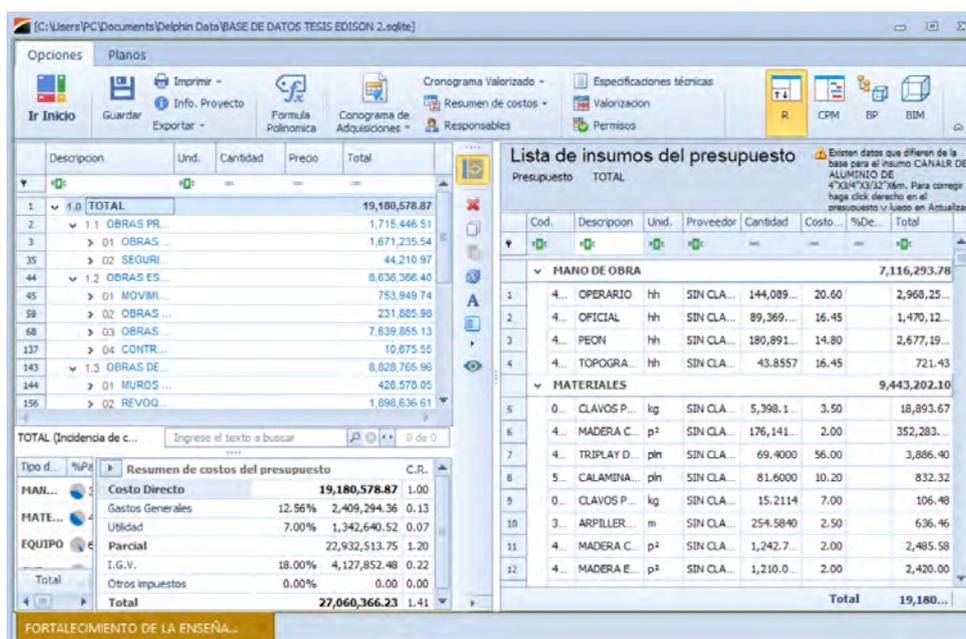
La forma en que los softwares son cómodas para los usuarios, es decir teniendo en cuenta su interfaz y el orden que esta lleva a optimizar su utilización.

- El Software S10, tiene una interfaz de fácil uso, teniendo diferentes ventanas para un fin en específico, con una combinación de iconos y títulos de las diferentes funciones que nos brinda el Software para un uso eficiente.

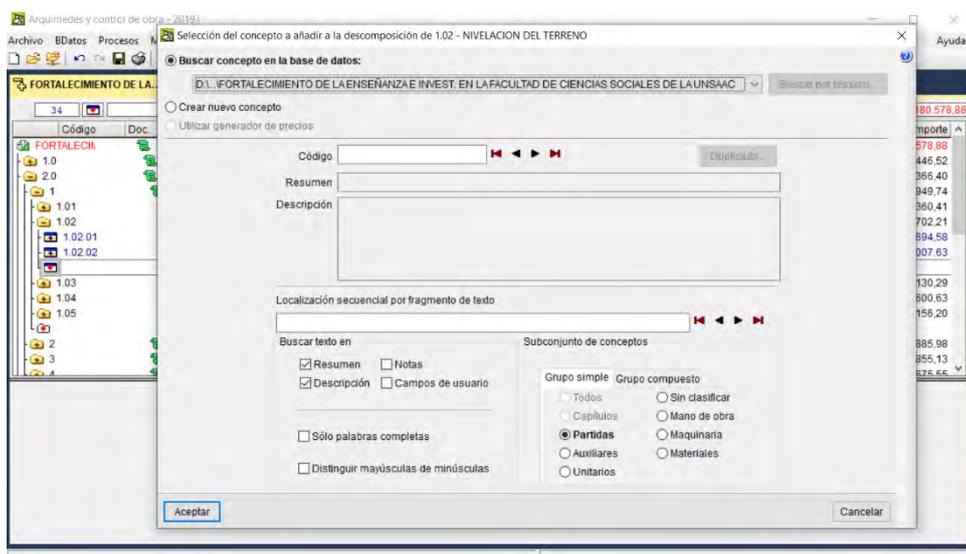


- El Software Delphin Express, contiene regiones de uso, los cuales son de fácil acceso, y así mismo el título de las funciones por medio de iconos de fácil identificación.

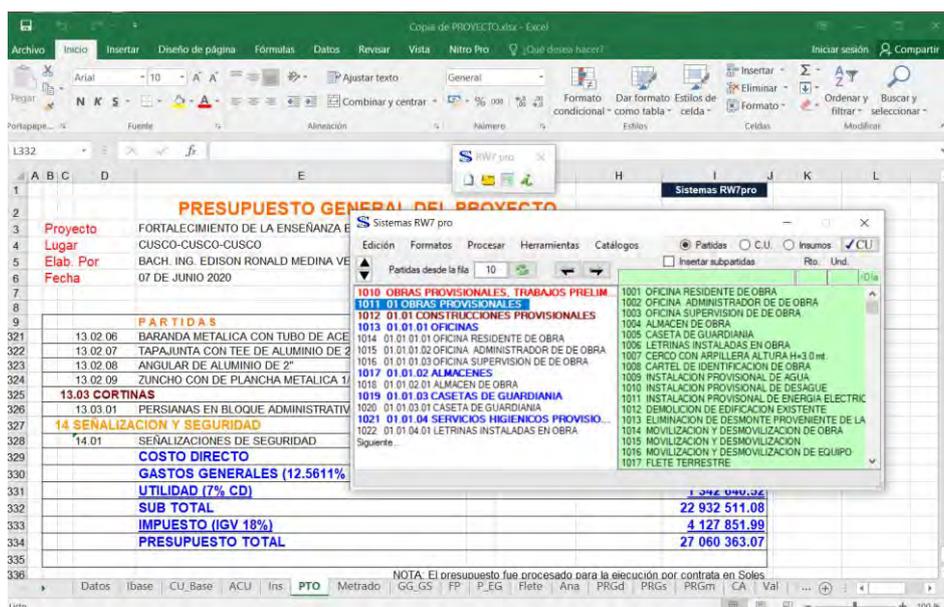




- El Software Arquímedes, tiene espacios donde se usan las diversas funciones, por medio de ventanas emergentes, para poder realizar el ingreso de datos.



- El Software Sistemas RW7, como se menciona en varios capítulos, este Software es una aplicación avanzada del Software Microsoft Excel, por lo tanto, no tiene una interfaz propia, tiene una interfaz donde se ubican las diversas funciones en una macro creado para ello el cual funciona a base de entradas desplegables.



#### 11.3.1.4. Eficiencia

Es el desempeño que tiene cada software para un uso adecuado de Recursos del Hardware o código fuente.

#### Comportamiento de tiempos

Se describe los tiempos de respuesta de los Softwares para realizar los diversos procesamientos que se requieren para el fin que en este caso es la elaboración de Costos y Presupuestos, teniendo en cuenta que dichos tiempos no son absolutos, tiene que ver mucho el sistema operativo en el que está instalado el Software, la capacidad del hardware, la cantidad de datos introducidos, la interfaz de cada Programa, y el procesamiento, la destreza del Usuario, sin embargo, en la evaluación se tomara en cuenta el tiempo de procesamiento y almacenamiento de datos

- El Software S10, el tiempo de respuesta no es un tiempo abordado en introducir un dato nuevo es cuasi instantáneo, es decir, demora un par de segundos para poder almacenar el nuevo dato en la base de datos que se está creando, sin embargo, es casi imperceptible, por otro lado, el procesamiento

del presupuesto consta de una ruta ya descrita, y esta demora un determinado tiempo que puede ir desde los segundos hasta 1 min como máximo con la cantidad de datos que se le introdujo.

- El Software Delphin Express, el tiempo de respuesta abordado es casi imperceptible, en caso de almacenar el Presupuesto, y el procesamiento es automático, es decir, que el programa almacena automáticamente los diferentes procesos de cálculo.
- El Software Arquímedes, el tiempo de respuesta abordado es casi imperceptible, en el caso de almacenar y procesar el Presupuesto, puesto que almacena de manera automática los diferentes procesos.
- El Software Sistemas RW7, el tiempo de almacenamiento de datos nuevos emplea un tiempo de segundos, según la cantidad de datos ingresados a más datos mayor el tiempo de almacenamiento, pero no tarda más de 2 a 3 segundos, sin embargo, en caso de procesamiento demora desde segundos hasta varios minutos

### **Utilización de Recursos**

Los recursos humanos a utilizar el Software, está dirigido más en el sentido de que el usuario este bien adiestrado en el tema y sus conocimientos de teoría de los principios que conllevan a realizar un Costo y Presupuesto, desde ese punto de vista, todos los Programas necesitan de 1 sola persona para manejar y elaborar el Presupuesto desde la perspectiva de manejo del mismo.

### **11.3.1.5. Portabilidad**

#### **Adaptabilidad**

Todos los Softwares en estudio tienen la capacidad de ser transportados de un entorno a otro, con la condición de que tengan el sistema operativo en los que funcionen los Programas, ya que no tiene conflictos en poder funcionar en dichos sistemas con otros programas.

#### **Facilidad de Instalación**

Todos los Softwares en estudio tienen la capacidad de ser instalados en ambientes donde se trabaje con el sistema operativo con el que sea compatible cada Software.

#### **Coexistencia**

Los softwares en estudio, tienen la capacidad de poder funcionar con normalidad y coexistir con programas que estén instalados en un medio, siempre y cuando el sistema operativo sea compatible con el programa.

#### **Reemplazabilidad**

Como se observa en el uso de los softwares, en estudio, se puede realizar el Costo y Presupuesto de un proyecto con cualquiera de los Softwares en estudio, por ende, podemos reemplazarlas con cualquier programa a fin

### **11.3.2. Calidad en Uso**

Como se indicó en anteriores capítulos, es la capacidad de los softwares para permitir al usuario realizar las metas propuestas, en este caso realizar el Presupuesto de un Proyecto.

#### **11.3.2.1. Eficacia**

Como se observa en acápite anteriores, cada programa tiene la capacidad de ser configurado con la cantidad de decimales que el usuario defina, por ello la exactitud del

programa está de acorde con los estándares de calidad ya mencionadas, así mismo nos da una integridad completa en los resultados.

#### **11.3.2.2. Productividad**

Teniendo en cuenta el tiempo que se emplea para poder realizar un Costo y Presupuesto, así mismo los recursos empleados, y el esfuerzo del usuario, considerando la cantidad de datos introducidos tenemos lo siguiente, en el aspecto de creación e introducción de datos en el análisis de Costos unitarios, ya que es la parte cíclica que demanda prácticamente de la totalidad del tiempo de uso.

- El Software S10, tiene un tiempo de introducción de datos en la conformación de análisis de costos unitarios es de 510 minutos.
- El Software Delphin Express, tiene un tiempo de introducción de datos en la conformación de análisis de costos unitarios es de 470 minutos.
- El Software Arquímedes, tiene un tiempo de introducción de datos en la conformación de análisis de costos unitarios es de 490 minutos.
- EL Software Sistemas RW7, tiene un tiempo de introducción de datos en la conformación de análisis de costos unitarios es de 490 minutos.

#### **11.3.2.3. Seguridad**

La guía indica que la seguridad en la calidad de uso, se refiere a la capacidad que los Softwares tienen niveles de riesgo aceptables para con la institución y el usuario desde un contexto de Uso, ello más depende del grado de conocimiento del usuario, por ello es que todos los Softwares son seguros según la capacidad del usuario.

#### 11.3.2.4. Satisfacción

Este criterio, es un tanto abstracto ya que es dirigido a varios usuarios, es decir, se necesita de más de 1 solo usuario para poder ponderar una valoración en función de la satisfacción.

#### 11.3.2.5. Amplitud

Como se vio en el acápite de amplitud de los programas, se especifica el poder del programa, es decir, la cantidad de metas que es capaz de realizar el programa.

- El Software S10, puede realizar las siguientes metas o procesos; **cálculo de cantidades, gastos generales, Fórmula polinómica, precios, Programación de obras (solo tiempos de cada ítem), Valorización (apoyado por otro Software).**
- El Software Delphin Express, puede realizar las siguientes metas o procesos; **cálculo de cantidades, gastos generales, fórmula polinómica, precios, Programación de Obras, Valorizaciones, Control de Obra, Metrados, Especificaciones técnicas.**
- El Software Arquímedes, puede realizar las siguientes metas o procesos; **Calculo de cantidades (Excepto cuando se trata de calcular horas hombre y horas maquina), Gastos Generales, Precios, Programación de Obra, Valorización, Control de Obra, Metrados, Especificaciones técnicas, licitaciones.**
- El Software Sistemas RW7, puede realzar las siguientes metas o procesos; **Cálculos de cantidades, Gastos Generales, Fórmula polinómica, precios, programación de obras, valorizaciones, control de obra, metrados, especificaciones técnicas.**

#### **11.3.2.6. Costo de los Softwares.**

- El Software S10, Para este propósito, se tiene que enviar una solicitud de información sobre el costo del Programa S10, a la siguiente página web:

<https://www.s10peru.com/>

El cual nos enviara un correo con el siguiente mensaje donde especifica que el costo del software es de S/ 1642.56, y el soporte anual de 226.56 por cada licencia comprada.

- El Software Delphin Express, El costo Del Programa es de S/ 350, lo que se debe hacer es contactarse a la empresa <https://itcemsolucionesintegrales.com/> o en su defecto al número 948489704, para la información y adquisición del software, el cual es el único pago
- El Software Arquímedes, El costo del Programa Arquímedes es de 266.00 euros (el precio en su versión completa, está en euros y su cambio para la fecha 05/07/2020 es de S/3.94) lo que en soles seria de S/ 1048.04 , lo que se hace es ir a la página <https://www.store.cype.com/gestion/260-arquimedes.html>, y comprar el producto, el cual es el único pago
- El Software Sistemas RW7, El costo del Programa es de S/ 270.00, para adquirir se debe contactar por medio del Facebook <https://www.facebook.com/SistemasRW/> , y pedir la información, el cual es el único pago, sin embargo, el Programa es más una aplicación que usa una plataforma ajena al mismo para su funcionamiento, el cual es, Microsoft Excel.

#### **11.3.2.7. Enlace Con otros Softwares**

Teniendo en cuenta la capacidad del enlace de los Softwares en estudio con otros, este criterio se encuentra descrita en capítulos anteriores donde tenemos lo siguiente.

- El Software S10, tiene enlace con un aproximado de 5 Softwares
- El Software Delphin Express, tiene enlace con un aproximado de 6 Softwares
- El Software Arquímedes, tiene enlace con un aproximado de 7 Softwares
- El Software Sistemas RW7, tiene enlace con un aproximado de 4 Softwares

#### **11.4. Métricas**

Se medirán los atributos desde un punto de externo y de usuario, teniendo en cuenta los criterios ya descritos y evaluados, los mismos que serán métricas cualitativas y serán reflejadas en una métrica cuantitativa, las mismas que sirven para definir la calidad de los Softwares en estudio.

Los rangos de escala serán numéricos y objetivos, con un grado de exactitud de 1 decimal como se especifica en la Guía, la valoración dada será según la perspectiva que se le da a cada criterio, en este caso será desde la perspectiva externa y de Usuario.

Así mismo tener en cuenta que la suma de las métricas máximas de los criterios debe ser igual a la cantidad de 100 puntos, y así poder determinar un ranking objetivo.

## Capítulo IV

### 12. Análisis y Evaluación de Resultados

#### 12.1. Comparación de Criterios.

Para este propósito se realizará diversos cuadros según se vea por conveniente, para ello se realizarán cuadros de Sub criterios y realizar un promedio de resultados para así determinar un cuadro de comparación más amplio de resultados finales.

##### 12.1.1. Modelo de calidad interna y externa

##### 12.1.1.1. Funcionalidad

**Tabla 1:** Modelo de calidad interna y externa por Funcionalidad

ATRIBURO	PUNTAJE MAX.	S10	DELPHIN EXPRESS	ARQUÍMEDES	SISTEMAS RW7
Adecuación	25	20	25	20	25
Exactitud	25	25	25	25	25
Interoperabilidad	25	25	25	25	25
Seguridad	25	20	25	20	25
<b>Puntaje total</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública.*

##### 12.1.1.2. Fiabilidad

**Tabla 2:** Modelo de calidad interna y externa por Fiabilidad

ATRIBURO	PUNTAJE MAX.	S10	DELPHIN EXPRESS	ARQUÍMEDES	SISTEMAS RW7
Recuperabilidad	100	100	100	100	100
<b>Puntaje total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública.*

### 12.1.1.3. Usabilidad

**Tabla 3:** Modelo de Calidad interna y externa por Usabilidad

ATRIBURO	PUNTAJE MAX.	S10	DELPHIN EXPRESS	ARQUÍMEDES	SISTEMAS RW7
Entendimiento	25	25	25	25	25
Aprendizaje	25	15	25	20	20
Operabilidad	25	25	25	25	25
Atracción	25	25	25	25	25
<b>Puntaje total</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>95</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública.*

### 12.1.1.4. Eficiencia

**Tabla 4:** Modelo de Calidad interna y externa por Eficiencia

ATRIBURO	PUNTAJE MAX.	S10	DELPHIN EXPRESS	ARQUÍMEDES	SISTEMAS RW7
Comportamiento de tiempos	50	40	50	50	30
Utilización de recursos	50	50	50	50	50
<b>Puntaje total</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>80</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública.*

### 12.1.1.5. Portabilidad

**Tabla 5:** *Modelo de Calidad interna y externa por Portabilidad*

<b>ATRIBURO</b>	<b>PUNTAJE MAX.</b>	<b>S10</b>	<b>DELPHIN EXPRESS</b>	<b>ARQUÍMEDES</b>	<b>SISTEMAS RW7</b>
<b>Adaptabilidad</b>	25	25	25	25	25
<b>Facilidad de Instalación</b>	25	25	25	25	25
<b>Coexistencia</b>	25	25	25	25	25
<b>Reemplazabilidad</b>	25	25	25	25	25
<b>Puntaje total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública.*

### 12.1.1.6. Cuadro de Resumen del modelo de calidad interna y externa.

Como ya se especificó, en caso de tener sub características, para poder desarrollar una valoración de las mismas, se realizará un resumen para poder determinar una valoración objetiva de las mismas, realizando una proporcionalidad de los valores obtenidos para con los nuevos valores para seguir con el esquema que la Guía nos Presenta.

**Tabla 6:** Cuadro resumen de los modelos de calidad interna y externa

ATRIBURO	PUNTAJE MAX.	S10	DELPHIN EXPRESS	ARQUÍMEDES	SISTEMAS RW7
<b>Funcionalidad</b>	20	18	20	18	20
<b>Fiabilidad</b>	20	20	20	20	20
<b>Usabilidad</b>	20	18	20	19	19
<b>Eficiencia</b>	20	18	20	20	16
<b>Protabilidad</b>	20	20	20	20	20
<b>Puntaje total</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>95</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública.*

### 12.1.2. Calidad en Uso

**Tabla 7:** Modelo de calidad en Uso

ATRIBURO	PUNTAJE MAX.	S10	DELPHIN EXPRESS	ARQUÍMEDES	SISTEMAS RW7
<b>Eficacia</b>	20	20	20	20	20
<b>Productividad</b>	20	10	20	15	15
<b>Seguridad</b>	20	20	20	20	20
<b>Amplitud</b>	20	5	15	10	15
<b>Costos de los Softwares</b>	10	6	10	8	6
<b>Enlace con otros Softwares</b>	10	6	8	10	4
<b>Puntaje total</b>	<b>100</b>	<b>67</b>	<b>93</b>	<b>83</b>	<b>80</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública.*

## 12.2. Cuadro de resumen de resultados.

La valoración optaba será el mismo que en casos anteriores para cumplir con lo que nos indica la Guía, que es un promedio de los sub criterios y una proporcionalidad del mismo para obtener valores finales.

**Tabla 8:** *Resumen de resultados*

ATRIBURO	PUNTAJE MAX.	S10	DELPHIN EXPRESS	ARQUÍMEDES	SISTEMAS RW7
<b>Calidad</b>					
<b>interna y</b>	50	47	50	48.5	47.5
<b>externa</b>					
<b>Calidad en</b>					
<b>uso</b>	50	33.5	46.5	41.5	40
<b>Puntaje</b>					
<b>total</b>	100	80.5	96.5	90	87.5

*Fuente: Elaboración propia con datos de la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública.*

Por otro lado, el objetivo de la Tesis es realizar un ranking, entonces bajo todos los parámetros estudiados, como la facilidad de manejo, precisión de los programas, amplitud de los programas, enlace con otros programas, el Costo que tienen los softwares, etc. Tenemos lo siguiente:

**Tabla 9** *Ranking de los programas*

<b>Item</b>	<b>Puesto</b>
Delphin Express	Primero
Arquímedes	Segundo
Sistemas RW7	Tercero
S10	Cuarto

*Fuente: Elaboración propia.*

### **13. Discusión de resultados**

Mediante la evaluación de los Programas S10, Delphin Express, Arquímedes y Sistemas RW7, no se busca desacreditar ningún Programa de los mencionados, sin embargo, puesto que cada programa es una Herramienta de cálculo, lo cual nos facilita el cálculo del Presupuesto de un proyecto, puesto que realizar dichos cálculos a mano o en un programa no destinada para ese propósito, nos demoraría una cantidad de tiempo grande según la envergadura del mismo, sin considerar los errores a los cuales están sujetas las mismas, por ello tenemos lo siguiente:

- El manejo de los programas se evalúa desde un punto de vista de tiempo de introducción de datos, por lo cual aprender su uso es rápido, siempre y cuando el usuario tenga los conocimientos básicos y esenciales de Costos y Presupuestos.
- La Precisión de cada programa evaluado es medido mediante la cantidad de decimales que este puede configurar en su desarrollo, teniendo en cuenta siempre su mecanismo de redondeo que ya es propio de cada programa, considerando también de importancia que el programa Arquímedes tiene un error aritmético en el resultado final que no es sustancial, pero es de considerar.
- En cuanto al costo de los programas el programa de menor costo es el Programa Sistemas RW7, sin embargo, como es un programa que a base de macros y

programación en otro que es el Excel, tienes muchas limitaciones de procesamiento, por lo cual el Programa que nos daría más beneficios y teniendo un procesador propio sería el Programa Delphin Express, de igual modo el Software Arquímedes sería una opción viable desde un punto de vista de realidad.

- En la evaluación se determinó que los programas pueden realizar muchos trabajos concernientes a su propósito principal que es el cálculo de Presupuestos, sin embargo, hay algunos programas en los cuales ya no son necesarios realizar trabajo como por ejemplo de programación, valorizaciones o control de obra apoyándose en otros Programas, puesto que estas ya vienen integradas con estos procesos en el mismo programa, como en el programa Delphin Express, Sistemas RW7 y Arquímedes.
- Con respecto a los enlaces con otros Programas, los programas evaluados, tiene cada uno una particular forma de enlace con diferentes programas, ya sea directa o indirectamente, incluso enlaces entre sí, lo cual favorece de sobremanera el hecho de que no es necesario tener un Programa en específico para poder realizar un trabajo que es necesario, sin embargo, hay algunos en los cuales el programa emisor, debe configurar esa exportación de manera que sea compatible con el programa receptor, lo cual conlleva a que sea un enlace indirecto, también es importante mencionar que cada programa es particular, por ello se deben de configurar ya los datos importados o corregir algunos errores que puedan ser arrastrados desde el origen, esto se ve más en la parte de insumos y el índice unificado.
- Teniendo en cuenta los criterios de Calidad interna y externa tenemos que el programa Delphin Express y Arquímedes son muy bueno desde la perspectiva de Funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, portabilidad en la elaboración de Costos y presupuestos.

- Teniendo lo criterios de calidad en uso, los programas Delphin Express, Arquímedes Sistemas RW7 tienen una eficacia, productividad, Amplitud, seguridad y costos, teniendo en cuenta que este último es una aplicación que trabaja en un entorno Excel, muy buenas para realizar Costos y Presupuestos

Ahora según los resultados y la apreciación que se le dio a los Programas en el uso de los mismos, tenemos lo siguiente:

### **13.1. Programa S10**

El programa tiene ciertas limitaciones puesto que el usuario debe de tener cierta practica y experiencia en la elaboración de presupuestos, en este caso en la introducción de insumos, puesto que para la determinación del índice unificado debemos de apoyarnos en una lista, el cual está en el programa, pero no está a la vista, hay que saber de antemano a que grupo pertenece dicho insumo.

En el caso de la transportabilidad de la base de datos el programa S10, se debe de realizar un proceso adicional el cual consta en crear una copia de seguridad y así poder abrir en otra computadora, y también la apertura de la misma se debe de realizar algunos pasos antes descritos, lo que hace que el programa sea un poco tedioso de transportar.

Cualquier error en el encabezado, o si deseamos cambiar algún dato general se tiene que generar otra base de datos, caso contrario no se puede realizar algún cambio en lo mencionado.

Otro percance recurrente es que al crear las partidas el cual tiene un código único, al llegar este código a la terminación 99 ya no nos permitirá crear más partidas, es decir, tiene una cantidad de código para las 99 partidas en un solo bloque, y para crear otras partidas se debe de crear otro bloque.

El programa no hace una distinción clara entre mano de obra, materiales, equipos, puesto que un insumo se puede crear del mismo modo en cualquiera de las propuestas, y para ello el usuario debe tener en cuenta la naturaleza del insumo y una experiencia en ello.

En caso de realizar los gastos generales, no es factible introducir la incidencia que tiene cada ítem en su participación, por lo cual no se podría definir de manera directa un costo con una incidencia menor al 100%.

### **13.2. Delphin Express**

El programa tiene ciertas particularidades en su manejo, al crear el análisis de costos unitarios, se debe de guardar cada análisis de manera manual, de modo que en el caso que no se haya realizado dicho guardado, el análisis unitario no existirá en la base de datos.

Para la creación de sub partidas, estas no son creadas directamente, en la partida, de este modo hay que realizar un proceso adicional, que es crear un análisis de costos en la opción de inicio, y seguidamente jalar dicho análisis a la partida en cuestión desde la opción de sub partida.

Al crear los títulos y sub títulos se deben crear desde el apartado de inicio en la opción encabezado, es la forma más segura de crearlas, puesto que al crearlas en el mismo presupuesto, se encontró un percance el cual es que las partidas creadas dentro de los títulos o sub títulos creados en el mismo presupuesto, tienden a tener ciertos errores en las unidades de cada partida creada en el mismo presupuesto, las cuales no se pueden cambiar, para ello es mejor crear los títulos desde el apartado encabezado de inicio.

En el caso de la fórmula polinómica, los agrupamientos preliminares, no tiene la nomenclatura preliminar, si no, toman una nomenclatura indicada por su nombre, lo que hace que cada usuario coloque una nomenclatura o adecue la nomenclatura que desea presentar.

### **13.3. Arquímedes.**

El programa no tiene la opción de cálculo automático de cantidades de horas hombre u horas máquina, para ello es necesario apoyarse de una Programa de cálculo adicional como el Excel, para poder tener dicho calculo

El programa, no permite elaborar la fórmula polinómica, lo cual lo hace muy deficiente para nuestro medio.

Los cálculos que se hacen por porcentajes como por ejemplo mano de obra, se deben de colocar inmediatamente después del último insumo de mano de obra, en caso contrario este sumara los costos de los demás insumos sin importar su naturaleza.

Al calcular los Gastos Generales, el programa, no nos permite diferenciar entre gastos generales fijos y variables, y tampoco se puede introducir la incidencia que tiene cada ítem puesto que se tiene que calcular con incidencia al 100%.

Al determinar el pie de presupuesto, y el cálculo del Presupuesto total, hay que realizar un cambio, después de determinar el porcentaje de costo indirecto, debemos de introducir ese porcentaje en la opción de gastos generales y colocar en cero ese valor calculado, puesto que al determinar el costo de la utilidad este tomara el porcentaje del costo directo incluyendo el costo indirecto calculado y así darnos un valor, de utilidad sobre valorado.

Al calcular el costo total, según la cantidad de datos y envergadura del proyecto, este genera un cierto error aritmético.

### **13.4. Sistemas RW7.**

El programa Sistemas RW7, se apoya netamente en otro programa en este caso el Excel, de modo que depende del poder de procesamiento de este para sus cálculos, por ello,

es que cada vez que se crea una partida y un insumo, el programa procede a cargar por unos segundos para que esta se grabe en la base de datos del programa.

El programa no permite crear insumos que representen un estimado en porcentajes de otros, por ejemplo, en caso de que un insumo depende del porcentaje de incidencia de los materiales, esta al ser creada no calcula dicho valor.

Al Procesar el Presupuesto, en el programa, este se demora un tiempo, el cual puede tomar desde segundos hasta minutos, el mismo que depende de la cantidad de datos introducidos, y así mismo para los demás procesos.

#### **14. Conclusiones**

Teniendo en cuenta el objetivo general y específicos de la presente tesis, tenemos lo siguiente:

##### **14.1. Objetivo General:**

Teniendo en cuenta que el objetivo general de la presente tesis es determinar un ranking, de los programas, teniendo en cuenta los aspectos ya descritos en todo el desarrollo de la tesis por lo cual tenemos el siguiente cuadro el cual refleja de manera objetiva dicho ranking.

**Tabla 10** *Ranking general*

<b>Item</b>	<b>Puesto</b>
Delphin Express	Primero
Arquímedes	Segundo
Sistema RW7	Tercero
S10	Cuarto

*Fuente: Elaboración propia.*

De aquí se denota que el Programa Delphin Express, teniendo en cuenta los criterios de evaluación que son por medio de la calidad interna y externa, calidad en uso, que nos proporciona la Guía de Evaluación.

#### **14.2. Objetivos Específicos:**

En tanto a la precisión de los programas evaluados tiene una precisión que se puede calibrar, es decir, podemos ajustar la cantidad de decimales con los que procesara los presupuestos en este caso con 4 par análisis de costos unitarios, 2 para metrados y el costo.

En cuanto a la amplitud de los programas; los programas en estudio es el usuario tiene la opción de determinar lo que se desea realizar o ver el alcance de los mismos, ergo, es imperante mencionar que los programas más versátiles en este aspecto según la evaluación y lo que se puede lograr hacer con ellos son:

**Tabla 11** *Ranking según la amplitud de los programas*

<b>Item</b>	<b>Puesto</b>
Delphin Express	Primero
Sistemas RW7	Segundo
Arquímedes	Tercero
S10	Cuarto

*Fuente: Elaboración propia.*

Por la facilidad de manejo de los Programas, en este caso tendremos en cuenta el tiempo con que se introducen y procesan los datos en cada presupuesto, puesto que es así como uno puede determinar si un programa es de fácil manejo, según la cantidad de tiempo invertido para dicho propósito por lo cual tenemos lo siguiente:

**Tabla 12** *Ranking de la facilidad de manejo de los programas*

<b>Item</b>	<b>Puesto</b>
Delphin Express	Primero
Arquímedes	Segundo
Sistemas RW7	Tercero
S10	Cuarto

*Fuente: Elaboración propia.*

Los enlaces que tienen los programas con otros, ya sea de forma directa o indirecta, el enlace es importante puesto que no todos tienen la oportunidad de tener todos los programas de Costos y Presupuestos, de modo que es necesario poder visualizar o editar el Presupuesto elaborado en un presupuesto en otro programa a fin.

**Tabla 13** *Ranking según compatibilidad con de los programas con otros*

<b>Item</b>	<b>Puesto</b>
Arquímedes	Primero
Delphin Express	Segundo
S10	Tercero
Sistemas RW7	Cuarto

*Fuente: Elaboración propia.*

## **15. Recomendaciones**

Lo que se pretende realizar con este estudio es, poder tener una mayor cantidad de programas de los cuales se puede elegir para realizar un Presupuesto.

Todo ingeniero que desea realizar un Presupuesto, no es necesario realizar dicho trabajo en un solo programa, sino que hay varios programas que pueden realizar el mismo trabajo, con los criterios y calidad que se describió, y así tener resultados fiables.

En nuestro País, ya sea trabajos privados como con el estado, de cierto modo nos obligan a usar un solo Programa en este caso el S10, lo cual no es correcto, puesto que hay varios programas que hacen el mismo trabajo considerando, que pueden realizar muchos procesos más como programación y control de obra sin apoyo alguno de otro software.

También es necesario, ver que la mayor cantidad de empresas de capacitación en costos y presupuestos, trabajan con el Programa S10 hablando esto en nuestro país, hay muy poca difusión de otros programas como los estudiados, esto se debe al aspecto que ya hemos mencionado que, tanto en la parte privada como trabajos con el estado, estos criollamente hablando están acostumbrados al uso de un solo software.

En nuestro ámbito, el hecho de tener un Programa gratuito (pirata), teniendo el menor error posible, como el S10, cuyo beneficio es que, en nuestro medio al comprar una computadora, e instalar el programa S10 este es Crackeado y por ende es gratuito, por lo cual el único error encontrado es la compatibilidad para poder realizar los gastos generales, sin embargo, el usuario soluciona este error con un cálculo en una hoja Excel, mientras que los otros programas tienen más errores cuando son pirateados, incluso errores aritméticos grandes por lo cual optan por el programa S10. Por lo mencionado con anterioridad, sobre la legitimidad del Programa, hay softwares que por el costo que tienen como el programa Delphin Express y Sistemas RW7, que por un bajo costo nos brindan un beneficio grande con toda la amplitud que tienen los programas, así mismo el uso de cualquiera de estos 4 programas es importante puesto que se puede realizar el presupuesto.

## 16. Referencias

Association, A. P. (2019). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (6ta Ed.)*. México, D.F: El Manual Moderno. Obtenido de <https://www.um.es/documents/378246/2964900/Normas+APA+Sexta+Edici%C3%B3n.pdf/27f8511d-95b6-4096-8d3e-f8492f61c6dc>

CIVILGEEKS.COM Ingenieria y Construcción. (2006). *CURSO DE CAPACITACION PARA COSTOS Y PRESUPUESTOS*. MOQUEGUA. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2013/08/28/manual-de-elaboracion-de-presupuestos-con-s10/>

DELPHIN EXPRESS Costos & Presupuestos. (s.f.). *DELPHIN EXPRESS Manual de Instrucciones*. Obtenido de DELPHIN EXPRESS Costos&Presupuestos: <http://www.ddbexpress.com/downloads.aspx>

Espinoza, I. C. (s.f.). *MANUAL SISTEMAS RW7 Software para la elaboración de Costos, Metrados, Presupuestos, Programación y Valorización de obras en Excel*. Obtenido de <https://sistemasrw7.com/Descargas/Manual-Sistemas-RW7-PRO.pdf>

Espinoza, I. W. (s.f.). *MANUAL SISTEMAS RW7 PRO Software para la Elaboración de Costos, Metrados, Presupuestos, Programación y Valorización de Obras en Excel*. Obtenido de <https://sistemasrw7.com/Descargas/Manual-Sistemas-RW7-PRO.pdf>

MANUAL DE ARQUÍMEDES Y CONTROL DE OBRA "ONLINE". (s.f.). *WWW.CYPE.ES*. Obtenido de [http://manual.arquimedes.cype.es/#Visualizacion\\_descarga\\_manual\\_arquimedes](http://manual.arquimedes.cype.es/#Visualizacion_descarga_manual_arquimedes)

MEDINA ABANTO, J. C. (s.f.). *COSTOS Y PRESUPUESTOS Manual de usuario S10*.

Obtenido de <https://es.scribd.com/document/161762700/Manual-s10-CAPI>

Plataforma digital única del Estado Peruano. (2004). *Guía Técnica sobre Evaluación de*

*Software para la Administración Pública*. Obtenido de

<https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/292500-139-2004-pcm>

SISTEMA 10, MICROSOFT. (s.f.). *Guía del Usuario PRESUPUESTOS*. Obtenido de

<http://www.planospara.com/planos4/manual-s10-presupuestos-11935.pdf>

## 17. Anexos.

### 17.1. Matriz de Consistencia

Tabla 14: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION
¿Cuál es el ranking de uso del mejor programa de Costos y Presupuestos que obtendremos al hacer la evaluación comparativa de los programas S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados a los Costos y Presupuestos en el proyecto de construcción del Pabellón de Ciencias Sociales teniendo en cuenta su Precisión, Amplitud, facilidad de manejo, enlace con otros programas?	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un Ranking de uso del mejor Programa de Costos y Presupuestos al hacer la evaluación comparativa de los programas de Costos y Presupuestos S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”</li> </ul> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar Precisión de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”</li> <li>Determinar Amplitud de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”</li> <li>Determinar Facilidad de manejo de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO”</li> <li>Determinar el enlace de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO” con otros Programas.</li> <li>Determinar la relación existente entre las ventajas y desventajas del uso de los programas de Costos y Presupuesto S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados en “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO” según el tiempo de elaboración del Presupuesto, Precisión, amplitud, facilidad de manejo, enlace con otros programas y el costo del programa.</li> </ul>	Existen el Ranking de uso del mejor Programa de Costos y Presupuestos al hacer la evaluación comparativa de los programas S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7 aplicados a los Costos y Presupuestos en el proyecto de construcción de “EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PABELLÓN DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNSAAC CUSCO” teniendo en cuenta su Precisión, Amplitud, facilidad de manejo, enlace con otros programas.	<p><b>Independiente:</b></p> <p>Precisión, Amplitud, Facilidad de Manejo, Enlace con otros Programas</p> <p><b>Dependiente:</b></p> <p>Ranking de uso del mejor Programa de Costos y Presupuestos que se obtienen de la evaluación comparativa de los programas S10, DELPHIN EXPRESS, ARQUIMEDES Y SISTEMAS RW7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de exactitud que tiene el programa.</li> <li>Versatilidad del programa en estudio</li> <li>Tiempo en que se elabora el presupuesto del Proyecto.</li> <li>Numero de programas que se pueden enlazar con el programa en estudio.</li> <li>La satisfacción que nos brinda el elaborar el Presupuesto con el Programa en estudio</li> </ul>	Se opta las métricas que nos brinda la: <b>“Guía Técnica sobre la evaluación de Software para la administración Pública”</b>