



Universidad de Cuenca

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería Eléctrica

SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS ENFOCADO EN EL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS – REDES AÉREAS

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Ingeniero
Eléctrico

Autor:

Esteban Paúl Beltrán Juca

Director:

Juan Bautista Sanango Fernández

ORCID:  0000-0002-3684-6134

Cuenca, Ecuador

2023-08-23

Resumen

En el presente proyecto de titulación se desarrolló un software libre con el objetivo de elaborar presupuestos para construcciones eléctricas mediante el análisis de precios unitarios (A.P.U) en el que se realiza los principales formularios requeridos con el propósito de ofertar ante las entidades correspondientes en sus procesos de adjudicación de obras, lo cual simplifica en gran medida los tiempos empleados por los encargados de realizar estos cálculos y formularios. Consta de cuatro módulos que permiten la creación, edición y generación de los archivos necesarios para la presentación de ofertas bajo la modalidad de A.P.U. considerando sus costos indirectos y/o utilidades junto con un cronograma valorado de trabajo. Los datos son previamente ingresados por el usuario acorde a las necesidades propias de cada proyecto dentro de una interfaz intuitiva, con la finalidad de facilitar la incorporación de los mismos, y de esta manera lograr mejorar el rendimiento del personal, frente a la utilización de otros software o de hojas de cálculo. Esto se puede ejecutar gracias a las bondades del lenguaje Python y los módulos de procesamiento de datos que este programa posee.

Palabras clave: análisis de precios unitarios, APU, software, presupuesto, python



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

In the present graduation project, an open-source software was developed with the objective of preparing budgets for electrical constructions through the analysis of unit price (A.P.U) in order to submit bids for tender processes. This significantly simplifies the time required by those responsible for performing these calculations and generating the necessary forms. The software consists of four modules that enable the creation, editing, and generation of the required files for bid submissions using the A.P.U. methodology.

Within these modules, it is possible to create lists of materials, labor costs, equipment, transportation, indirect costs, and/or profits, along with a valued work schedule. These data are entered by the user according to the specific needs of each project within an intuitive interface, aiming to facilitate their incorporation and thereby enhance the efficiency of personnel compared to the use of other software or spreadsheets. This is made possible by the capabilities of the Python language and its data processing modules, which the program incorporates.

Keywords: unit price analysis, U.P.A., software, budget, python



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

1.	Generalidades.	10
1.1.	Introducción.	10
1.2.	Objetivos.	11
1.2.1.	Objetivo General.	11
1.2.2.	Objetivos específicos.	11
1.3.	Justificación.	11
1.4.	Alcance.	12
1.5.	Antecedentes.	13
2.	Marco Teórico.	15
2.1.	Presupuestos en construcciones.	15
2.1.1.	Detalle de materiales.	15
2.1.2.	Mano de obra.	15
2.1.3.	Costos.	15
2.1.4.	Costos directos de obra.	15
2.1.5.	Costos indirectos de obra.	15
2.1.6.	Calendarización de los materiales e insumos.	16
2.1.7.	Plan de trabajo.	16
2.1.8.	Plan financiero.	16
2.1.9.	Importancia de los presupuestos.	17
2.1.10.	Elementos principales.	17
2.2.	Precios unitarios.	18
2.2.1.	Factores que intervienen en los precios unitarios.	18
2.2.2.	Metodología de los Precios Unitarios.	19
2.3.	Unidades de propiedad de redes eléctricas.	19
2.3.1.	Unidades de propiedad.	19
2.3.2.	Unidades de construcción.	19
2.3.3.	Criterios Homologados.	20
2.3.4.	Identificador nemotécnico de las unidades de propiedad (UP) y unidades de construcción (UC).	21

2.4.	Análisis del costo de materiales.	26
2.4.1.	Materiales y equipos.	26
2.4.2.	Costos de materiales.	32
2.5.	Costos hora de recursos requeridos.	33
2.5.1.	Costo horario personal.....	33
2.5.2.	Costo horario maquinaria.....	35
2.5.3.	Costo horario de herramientas y equipos.....	36
2.5.4.	Rendimiento de cuadrilla de obra.....	36
2.6.	Lenguaje de programación Python.....	37
2.6.1.	Características de Python.....	37
2.6.2.	Historia y evolución de Python.....	38
2.6.3.	Aplicaciones de Python.....	38
3.	Diseño y construcción del software.....	40
3.1.	Estructura del presupuesto por rubros.	40
3.1.1.	Planificar las etapas del desarrollo del software.....	40
3.1.2.	Ingreso de datos generales de la obra.....	40
3.1.3.	Definir los rubros.....	40
3.1.4.	Desarrollo de las interfaces de integración	41
3.1.5.	Evaluar y ajustar el presupuesto.....	42
3.1.6.	Monitorear y controlar los gastos	42
3.1.7.	Presupuesto final.....	42
3.1.8.	Cronograma de Valorado de Trabajo.....	44
3.2.	Codificación.....	44
3.2.1.	Etapas de desarrollo de la propuesta del software.	44
3.2.2.	Materiales y métodos.....	49
3.2.3.	Programas utilizados	49
3.2.4.	Librerías utilizadas dentro del código.....	50
3.2.5.	Construcción de las bases de datos.	54
3.2.6.	Generación del archivo ejecutable.....	55

3.2.7.	Unidades de propiedad dentro del software implementado.....	55
4.	Ejecución y Análisis de resultados.	56
4.1.	Especificaciones del programa desarrollado.	56
4.1.1.	Inicio de sesión.....	57
4.1.2.	Ventana principal.....	57
4.1.3.	Descripción del proyecto.....	57
4.1.4.	Listas M.E.M.....	60
4.1.5.	Cronograma.....	60
4.1.6.	Generar PDF.....	61
4.1.7.	Generar Excel.....	62
4.1.8.	Cerrar Programa.....	62
4.2.	Aplicación de programa desarrollado y comparativas entre obra patrón. (Resultados de obra patrón vs Resultados de programa desarrollado.).....	63
4.2.1.	Análisis de Datos.....	63
4.2.2.	Información de la Obra Patrón.....	64
4.2.3.	Análisis de Precios Unitarios de Obra Patrón.....	70
4.2.4.	Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios desde el Programa desarrollado. 72	
4.3.	Análisis numérico comparativo de resultados entre obras mencionadas.....	92
5.	Conclusiones y recomendaciones.....	94
5.1.	Conclusiones.....	94
5.2.	Recomendaciones.....	95
	Referencias.....	97
	Anexos.....	99
	Anexo A Manual de usuario.....	99

Índice de figuras

Figura 1: Estructura de Identificador Nemotécnico	22
Figura 2 Pantalla de ingreso de datos de obra	40
Figura 3 Ejemplo del Análisis de precios unitarios de un rubro	43
Figura 4 Formato de cronograma valorado de trabajos según CENTROSUR	44
Figura 5 Menú principal.....	45
Figura 6 Ventana de Ingreso de Rubros.....	46
Figura 7 Ventana del Análisis de Precios Unitarios	47
Figura 8 Ventana de Lista de M.E.M.	47
Figura 9 Ventana de Generación del cronograma Valorado	48
Figura 10 Ventana de Generación de archivos Excel.....	48
Figura 11 Ventana de creación de formulario en formato PDF.	49
Figura 12 Librerías importadas para la creación del programa.....	51
Figura 13 Identificación de Widgets dentro de una ventana del programa	53
Figura 14 Diagrama de flujo general del funcionamiento.....	56
Figura 15 Ventana de login	57
Figura 16 Ventana de descripción del proyecto.....	58
Figura 17 Lista de rubros del proyecto	58
Figura 18 Ventana de Análisis de Precios Unitarios	59
Figura 19 Ventana de Listas M.E.M.	60
Figura 20 Ventana de creación del cronograma valorado.	61
Figura 21 Ventana del Formulario 001.	61
Figura 22 Ventana generar Excel.....	62
Figura 23 Funcionamiento básico de PreXpert.....	72
Figura 24 Selección del rubro a analizar dentro de la obra.....	73
Figura 25 Materiales del rubro seleccionado	74
Figura 26 Análisis de Mano de Obra del Rubro seleccionado	75
Figura 27 Análisis de Materiales del rubro seleccionado	75
Figura 28 Análisis de Transporte del rubro seleccionado	76
Figura 29 Formulario 01 -Formulario de Presentación de Oferta.....	90
Figura 30 Formulario 2 Datos generales del Oferente.....	90
Figura 31 Cronograma valorado desde el portal de la SERCOP	91
Figura 32 Cronograma Generado a partir de PreXpert.....	91

Índice de tablas

Tabla 1: Voltajes nominales homologados	20
Tabla 2 Primer campo Unidades de Propiedad	22
Tabla 3 Segundo Campo Unidades de Propiedad	23
Tabla 4 Tercer campo para Estructuras en redes de distribución.....	24
Tabla 5 Cuarto campo para Estructuras en redes de distribución.	24
Tabla 6 Quinto campo en Estructuras en redes de distribución.....	25
Tabla 7 Materiales y equipos homologados para diferentes grupos.	27
Tabla 8 Herramientas y equipos básicos clasificados por grupo.	31
Tabla 9 Factor de distancia de ubicación	33
Tabla 10 Materiales necesarios para el desarrollo del programa.....	49
Tabla 11 Presupuesto de la Obra Patrón	64
Tabla 12 A. P. U. Del rubro a analizar	70
Tabla 13 Datos del rubro a analizar	73
Tabla 14 A.P.U. Del Rubro desde el programa desarrollado	76
Tabla 15 Lista de Cantidades y Precios Generado desde el Programa.....	78
Tabla 16 Lista de Todos los Equipos necesarios para la Obra.....	85
Tabla 17 Lista de Todos los Materiales necesarios para la Obra	86
Tabla 18 Lista de Mano de Obra	88
Tabla 19 Análisis comparativo de resultados Obra patrón frente a resultados del programa	92
Tabla 20 Comparación entre cronogramas valorados	93

Agradecimiento

Quiero primeramente agradecer a mis abuelitos Julio y Norma, quien con sus oraciones, consejos y apoyo incondicional siempre han sabido guiarme en todas las etapas que he vivido, a mi madre Janina que junto a mis hermanos Joaquin y Lucas no me han dejado decaer en ningún momento y me han brindado un amor incondicional, a mi pareja, quien ha sido mi compañera en el trayecto final de esta travesía, a mis amigos Nicolas y Sebastián con quienes he forjado una gran amistad desde el colegio, a mi amigo Byron y a todas aquellas personas que han estado conmigo en todo momento. A todos ustedes mi sincero agradecimiento por entenderme que, aunque no pueda estar presente todos los días, siempre los llevo en mi corazón.

De igual manera quiero agradecer al Ingeniero Juan Sanango, quien me supo brindar su apoyo desde un principio, confiando en mis capacidades y guiándome en el proceso de la elaboración de este proyecto de titulación.

Esteban

Dedicatoria

Todo el esfuerzo y sacrificio realizado a lo largo de esta etapa universitaria lo dedico a mi familia, en especial a mis abuelitos Julio y Norma quienes me han demostrado que cuando Dios y la Virgen están presentes en nuestras vidas, todo es posible, que es posible empezar desde cero, y que lo más importante en la vida, es nuestra manera de actuar con los demás.

Esteban

1. Generalidades.

1.1. Introducción.

En el ámbito de la gestión empresarial, el presupuesto es una herramienta fundamental para alcanzar los objetivos y metas de la organización.

Autores como Rondón y Burbano coinciden en que el presupuesto es una expresión cuantitativa formal de los objetivos corporativos en términos contables, por lo tanto, es de gran importancia en el mundo laboral [1], formando una parte esencial en el crecimiento y prosperidad de la empresa. [3]

Los precios son una etapa dentro del proceso constructivo general, que forman parte de un contrato o convenio para la ejecución de obras o servicios, el cual se inicia con la investigación o estudio de factibilidad para realizar una obra, y termina con la construcción, operación y mantenimiento de ésta. [2]

Entre las diversas definiciones disponibles de precio unitario, la que posee mayor consideración es aquella que se refiere a éstos como la “determinación del precio de una unidad de volumen o concepto de construcción”, que consiste en la suma de los costos directos e indirectos. Siendo los costos directos aquellos que abarcan materiales, mano de obra, herramientas y equipos, mientras que los indirectos están conformados por costos administrativos, financiamientos, utilidades, cargos fijos. [4]

Para la elaboración de los precios unitarios y su análisis (A.P.U.) se necesita partir de un catálogo de actividades que previamente ha sido obtenido sobre la base de especificaciones y características de la obra.

Dado que en Ecuador, la industria energética es considerada un sector estratégico, las empresas distribuidoras son las encargadas de suministrar electricidad a los consumidores dentro del área de concesión y la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL) es la agencia responsable de regular la expansión del sistema de energía ligada al crecimiento de la demanda, el ex Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) actualmente parte del Ministerio de Energía y Minas, estableció una metodología basada en la determinación de costos por grupos de trabajo y rendimientos para la construcción de líneas eléctricas, homologando las especificaciones técnicas, Unidades de Propiedad, Unidades Constructivas, Simbología, etc., que son de cumplimiento obligado dentro de la elaboración de presupuestos en redes eléctricas. [5]

Además, las empresas distribuidoras suelen contratar obras a través del análisis de precios unitarios y actualmente, los encargados de elaborar el presupuesto eléctrico utilizan generalmente InterPro, un software de pago enfocado principalmente a la gestión de proyectos de construcción, que consta de 5 módulos: Oferta y Planificación, Migración y Unión, Ejecución y Fiscalización, Base Central y Gerencia de Proyectos, aunque dentro del

primer módulo se permite analizar precios unitarios, presupuestos, planificación de valor, ruta crítica, distribución técnica, planificación de obra y fórmulas polinómicas [6], este no es de uso libre y no está específicamente diseñado para la ingeniería eléctrica. Por lo tanto, se ha desarrollado un programa específico para ingenieros eléctricos llamado PreXpert, que posibilita la realización de presupuestos mediante análisis de precios unitarios de una manera intuitiva, sencilla y eficaz.

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General

Realizar un software para la gestión de proyectos basado en los análisis de precios unitarios en construcciones eléctricas de medio y bajo voltaje.

1.2.2. Objetivos específicos

- Revisar los conceptos de análisis de precios unitarios en las construcciones eléctricas.
- Implementar un software para el análisis de precios unitarios de las principales redes aéreas en construcciones eléctricas mediante un lenguaje de programación.
- Considerar las unidades de propiedad del sector eléctrico dentro del software empleado.
- Generar los informes adecuados para la oferta de proyectos, tales como: Formulario de Presentación de la Oferta, Datos Generales del Oferente, Lista de Cantidades, Cronograma Valorado de Trabajos, entre otros.
- Obtener y comparar los resultados con una obra patrón.

1.3. Justificación.

Para disminuir significativamente el tiempo empleado en los A.P.U. hoy en día existen varios software en el mercado que simplifican y agilizan este proceso, [3] sin embargo, estos generalmente son pagos.

También se cuenta con hojas de cálculo de Excel que son gratuitas, pero pueden presentar dificultades en la generación de presupuestos teniendo de esta manera ciertas ventajas y desventajas acorde al punto de vista del usuario, lo que puede simbolizar algunos obstáculos para el mismo, especialmente al cambiar un determinado rubro (estructura proyectada) dentro del A.P.U. o al actualizar algunos datos, ya sean elementos de diseño, precios o rendimientos ligados, puede llevar mayor cantidad de tiempo y reduce el rendimiento del personal, especialmente en la generación de los formularios correspondientes. De igual manera se debe tener presente el tiempo de ejecución del

programa, principalmente de las hojas de cálculo, ya que estas pueden ser consideradas “lentas” frente al análisis de datos con otros procesadores de paquetes de datos tales como Python.

En este caso tomando como referencia las directrices dadas por las empresas contratantes donde dentro de sus pliegos informativos indican que para hacer una oferta de proyecto, la modalidad es precios unitarios en una lista de cantidades, y que el precio del contrato no está sujeto a ajuste de precios, sin embargo, las cantidades de obra no incluidas por discrepancia u omisión serán incluidas cuando se haya dirimido la discordancia o establecido las omisiones, su pago se calculará conforme a los precios unitarios correspondientes, más los reajustes respectivos en caso de ser necesario. [6]

Además, el oferente debe presentar los A.P.U. tanto en formato físico como digital (formato Excel), detallando cada rubro, el personal técnico y los salarios correspondientes, por estas razones es importante verificar que se cumplan los requisitos específicos de las obras, ajustándolas a las particularidades del proyecto en caso de ser necesario.

A su vez considerando que para la contratación de obras eléctricas ante entidades públicas o privadas, normalmente se requieren los siguientes documentos: Formulario 01 - Formulario de Presentación de la Oferta, Formulario 02 - Datos generales del oferente, Formulario 03 - Lista de cantidades, Formulario 04 - Cronograma valorado de trabajos, Formulario 05 - Declaración Jurada de Mantenimiento de la Oferta, Formulario 06 - Facturación Promedio Anual, Formulario 07 - Experiencia Específica del Oferente, Formulario 08 - Disponibilidad del Equipo, y Formulario 09 - Personal Principal Propuesto – Curriculum vitae. [6] El programa por codificar posibilita la producción de ciertos de estos documentos específicos en los formatos correspondientes para realizar ofertas, aunque deberán ser adaptados a las circunstancias específicas del proyecto mediante la solicitud correspondiente de datos.

1.4. Alcance.

Con este trabajo de titulación, se busca la elaboración de un programa piloto computacional (software) enfocado en las construcciones eléctricas que, mediante previa fase de varios estudios, ya sean de planificación, diseño o replanteo proyectado, se tenga los datos necesarios para ejecutar un A.P.U. y que la incorporación de los mismos al software estén de acuerdo con las unidades de propiedad, facilitando de manera significativa el ingreso de rubros, por consiguiente según el identificador nemotécnico de las principales estructuras en redes aéreas cargadas al sistema, este programa presentará un desglose automático de los materiales necesarios, junto con la mano de obra correspondiente, equipos, transporte y además considerará el porcentaje de costo indirecto y/o utilidades incorporadas en un inicio.

Los precios o materiales que necesiten ser sustituidos de cada partida podrán ser actualizados o modificados y también se podrá agregar un mayor número de estructuras a la base de datos del software en caso de ser necesario. De igual manera, dentro de un módulo, se podrá realizar consultas de especificaciones técnicas referentes a las principales estructuras de redes aéreas (PDF tomado de las unidades de propiedad).

Para la presentación de resultados, se basará el formato en el texto de “DOCUMENTOS DE SELECCIÓN PARA COMPARACIÓN DE PRECIOS EN CONTRATACIÓN DE OBRAS” [6] de la Empresa Eléctrica Regional CENTROSUR, generando los principales informes en formato .pdf, como en formato .xlsx según corresponda, siendo estos los siguientes: Formulario 01 - 02 - 03 - 04.

1.5. Antecedentes.

Según [7] el presupuesto se desarrolló inicialmente como un documento preparado por el gobierno para analizar los movimientos a efectuar en los años fiscales subsecuentes, considerando ingresos y egresos, con el objetivo de lograr un funcionamiento adecuado de las finanzas públicas. Después de la Primera Guerra Mundial, empresarios observaron sus ventajas y comenzaron a emplearlo como guía para sus negocios, evolucionando con el tiempo hasta convertirse en el método sistemático y formal, esencial en las funciones administrativas tales como planificación, coordinación y control.

En el caso de la industria de la construcción, el presupuesto de una obra depende en gran medida de las exigencias del usuario con respecto al proyecto; a lo largo del tiempo, se han desarrollado diferentes metodologías para la elaboración de los mismos, debido a que estos métodos han ido evolucionando y automatizándose gracias al uso de programas computacionales, los cuales en la actualidad son accesibles para empresas de cualquier tamaño. Estos software permiten la estimación, revisión, análisis y control de costos en proyectos de ingeniería. [4]

La utilización de estos programas permite el ahorro de tiempo, dinero y la reducción significativa del potencial de error humano en el análisis de costos unitarios. En territorio ecuatoriano en el sector de la construcción civil se ha adoptado el uso de programas como Obras, Interpro, PUNIS, etc., mientras que en el sector de construcción eléctrica se utiliza en su gran mayoría Excel (planillas o macros), Microsoft Project, entre otros. [8]

Si bien la mayoría de los programas de A.P.U. están enfocados en la construcción civil, son herramientas flexibles y relativamente sencillas acorde a la experticia del usuario para los controles económicos, lo que ha logrado disminuir los procesos ligados, aunque en obras eléctricas no funciona de la misma manera, dado que no tiene módulos acorde a las

unidades de propiedad exigidas en el Ecuador para el sector eléctrico. Sin embargo, la utilización de estos A.P.U. es indispensable para la ejecución de cualquier obra.

Como se mencionó previamente, en territorio ecuatoriano las redes de distribución son construidas con base en las unidades de propiedad que son de uso obligatorio, y que, para ser adjudicado a una obra de la empresa contratante, es necesario seguir ciertos parámetros y formatos de manera textual, ya que cualquier falla, omisión o desconocimiento puede resultar en la descalificación y pérdida del contrato.

En este contexto, se ve la necesidad de elaborar un programa de presupuestos enfocado en ingeniería eléctrica, el cual se ha decidido codificar el programa en Python, puesto que es un lenguaje compatible con otros lenguajes de programación y según [9], tiene mayor capacidad de ejecutar cálculos y algoritmos complejos frente a Excel. Además, es fácil de aprender y dominar que VBA, el lenguaje personalizado de Excel para la creación de macros; es una plataforma de codificación de código abierto con muchos colaboradores voluntarios y bibliotecas gratuitas.

2. Marco Teórico

2.1. Presupuestos en construcciones.

Para un mejor entendimiento de esta sección, se presentan los siguientes conceptos que están inmersos dentro de los Presupuestos en construcciones:

2.1.1. Detalle de materiales.

Cantidad total de insumos o materiales necesarios para la obra. [10]

2.1.2. Mano de obra

Totalidad de mano de obra necesaria en los tiempos estimados de construcción. [10]

2.1.3. Costos

Son una monetización de los factores presentes en la producción de un bien o servicio, que pueden ser costos fijos, es decir que no sufren alteración en un periodo de tiempo y no está ligada al volumen de producción. Además de que, según a su identificación con la actividad, producto o unidad de costeo puede ser directo o indirecto. [5]

2.1.4. Costos directos de obra

Son aquellos costos que pueden identificarse y cuantificarse con el bien producido o servicio prestado, por ejemplo: la mano de obra, materiales, equipos, herramientas y el transporte. [5]

2.1.5. Costos indirectos de obra

Gastos técnicos y administrativos necesarios para la realización del proyecto, que se pueden agrupar en costos de administración de obra, gastos generales, contingencias y utilidades. [11]

2.1.5.1. Costos de administración de obra

Relacionados con la supervisión de la obra, la cual incluye todos los salarios del personal requerido, como administrador de contrato, superintendente, asistente del superintendente, ingeniero de obra, ingeniero residente, bodeguero y cualquier otro supervisor. Por lo que es un costo muy representativo y está estrechamente ligado a la duración del proyecto, dado que el personal asignado al proyecto estará percibiendo sueldo fijo durante el tiempo de ejecución de la obra.

Adicionalmente, se deben considerar gastos de transporte del personal, servicios temporales de energía y agua, facilidades sanitarias, comunicaciones, cerramientos provisionales, almacenamiento de materiales, entre otros. De tal forma que cualquier parámetro no tomado en cuenta, reducirá la utilidad del proyecto. [11]

2.1.5.2. Gastos generales

Son gastos administrativos que usualmente se encuentran en un rango de 2,5 a 10% de la facturación de construcción anual, algunos ejemplos de este tipo de gasto son los honorarios y prestaciones del personal administrativo, servicios básicos, gastos de oficina, capacitaciones, entre otros. [11]

2.1.5.3. Contingencias

Es una cantidad de dinero añadida para necesidades no previstas, dificultades durante la construcción o por alguna estimación inexacta, como por ejemplo producidas por variación de precios de materiales o mano de obra, inconsistencias en el diseño, etc. [11]

2.1.5.4. Utilidades

La magnitud de la utilidad a ser incluida en la propuesta decidida por el dueño para cada oferta disponible, que usualmente en el Ecuador para la industria de la construcción, es de 4 a 12% del costo directo. [11]

2.1.6. Calendarización de los materiales e insumos

Cantidad de materiales o insumos, distribuidos a lo largo del plazo de la obra, según las necesidades operativas. [10]

2.1.7. Plan de trabajo

Planificación de tareas de la obra distribuida en el plazo necesario. [10]

2.1.8. Plan financiero

Planificación económica de las inversiones o certificaciones de la obra necesarias. [10]

Por lo tanto, un presupuesto es un previo valor supuesto del costo que pudiese llegar a tener una construcción en una fecha y sitio determinado, el cual deberá comprender todos los componentes de la obra, así como sus sistemas de construcción en donde no se deberá estimar costos con especificaciones incompletas o imprecisas [12].

2.1.9. Importancia de los presupuestos.

Dado que existen varios agentes que intervienen en los procesos constructivos, desde promotores, constructores hasta técnicos, especialistas o empresas subcontratadas donde cada uno de ellos mide y valora el trabajo a realizarse desde diferentes puntos de vista, un presupuesto correcto servirá de un canal base de comunicación para el desarrollo de un trabajo de una manera satisfactoria tanto para el cliente como para quien realiza la obra. [13]

De igual manera son considerados de vital importancia tanto en el mundo empresarial como constructivo, ya que ayudan a minimizar el riesgo en ciertas operaciones, mantiene el plan de operaciones de la empresa dentro de límites razonables [1], establece una base para la negociación de precios con proveedores y contratistas, evalúa la viabilidad económica del proyecto, ayuda a controlar los costos y los gastos durante la ejecución de éste e identificar posibles desviaciones y tomar medidas correctivas. Sirve como referencia para la elaboración de contratos y acuerdos, además de servir de elemento de juicio para adelantar una construcción, para tramitar un crédito, o como base para un contrato entre otros. [12]

En resumen, los presupuestos son una herramienta clave para el éxito de un proyecto de construcción, que permite planificar, controlar y evaluar los costos de manera efectiva con una elaboración que requiere de una metodología rigurosa y de información precisa, donde su uso puede tener un impacto significativo en la rentabilidad y la viabilidad económica del proyecto.

2.1.10. Elementos principales.

Los presupuestos por lo general se desglosan de la siguiente manera: tareas o partidas, rubros y luego en ítems. Estos deben ser clasificados basados en un criterio técnico logrando así separar en forma conveniente todas las partes que sean susceptibles de distintos costos [10]. El proceso de elaboración de un presupuesto debe ser realizado según el siguiente esquema general. [13]

- Agrupar, identificar y numerar los capítulos que conforman la obra.
- Identificar y numerar las partidas que conforman los distintos capítulos.
- Realizar la medición siguiendo criterios o su forma de medición.
- Ajustar el presupuesto en caso de ser necesario.
- Imprimir los distintos elementos que conforman el presupuesto.

Por esta razón, para la elaboración de un presupuesto en construcciones es preciso contar con información precisa y actualizada sobre el proyecto, así como con una metodología clara y consistente para la estimación de costos.

Además, para el desarrollo de estos se pueden utilizar diferentes técnicas y herramientas, tales como el método de costeo por actividad, el análisis de precios unitarios, y el uso de software especializado. En este trabajo se abordará el de análisis por precios unitarios los cuales se explicarán en la siguiente sección.

2.2. Precios unitarios.

La modalidad de los precios unitarios asegura la mínima distorsión cuando se obtiene un resultado final y sobre todo es el método más apropiado para realizarlo mediante algún software computacional dado que brinda la rapidez y seguridad necesaria. [10]

Son una herramienta fundamental para la gestión de proyectos en la construcción y otros sectores, que deberán ser realizados con precisión, garantizando de esta manera el éxito del proyecto logrando evitar costos imprevistos, por lo que, es importante una identificación de los factores que influyen en la determinación de estos precios dado que brindaran apoyo a los gestores de proyectos para la toma de decisiones informadas y sobre todo maximizando la rentabilidad del proyecto.

2.2.1. Factores que intervienen en los precios unitarios.

2.2.1.1. Economía de escala

Los precios unitarios se basan en la economía de escala, es decir, generalmente a medida que se aumenta la cantidad de producción estos precios reducirán. En el contexto de la construcción, esto significa que a medida que aumenta el tamaño del proyecto, los costos unitarios deberían disminuir, lo que lleva a una reducción del costo total del proyecto.

2.2.1.2. División del trabajo

La división del trabajo acorde a la especialización del personal permite que cada trabajador se concentre en una tarea específica volviéndose altamente eficiente en esa tarea. Esto puede llevar a una reducción significativa de los tiempos empleados influyendo directamente en los costos unitarios.

2.2.1.3. Factores adicionales que influyen en los precios unitarios.

Además de la economía de escala y la división del trabajo, hay otros factores que pueden influir en la elaboración de precios unitarios, incluyendo la inflación, disponibilidad de materiales y equipos, costos de transporte.

2.2.2. Metodología de los Precios Unitarios.

Esta trata en descomponer los costos directos de un rubro considerando además varios parámetros tales como: unidad de medida, método de medición, cantidad aproximada para cada partida, rendimiento y el precio por unidad de medida, según sea el caso.

Para calcular mano de obra y los equipos de una actividad se deberá tener en consideración el rendimiento de la cuadrilla en la obra, el cual está definido como el tiempo que tardan en ejecutar completamente una unidad medible de un determinado rubro de construcción, que puede ser medido directamente en obra, teniendo en consideración que este parámetro podría variar con el tiempo y personal. [11]

De tal manera la sumatoria de los subtotales de equipos, mano de obra, materiales y transporte brindará el costo directo del rubro, mientras que para la consideración de los costos indirectos será necesario pensar sobre un porcentaje basado en el costo directo que cubra los costos administrativos, gastos generales, contingencias y utilidades. Para así, finalmente obtener el costo total del rubro o el precio unitario. [11]

2.3. Unidades de propiedad de redes eléctricas.

Como previamente se mencionó estas surgen a partir de un convenio de cooperación interinstitucional para una unificación de identificadores, materiales y equipos usados en las estructuras y montajes eléctricos. [14] Definiendo como se detallan a continuación tanto las Unidades de propiedad como las de construcción.

2.3.1. Unidades de propiedad.

Son un conjunto de diferentes bienes asociados que permiten cumplir con una función específica en los Sistemas de Distribución de energía eléctrica que abarcan las diferentes Unidades de Construcción. [14]

2.3.2. Unidades de construcción.

Son un conjunto de materiales dispuestos en forma preestablecida que componen una unidad de montaje, facilitando el diseño, construcción, operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas de distribución. Es decir, está compuesta de un listado de materiales, equipos y sus respectivas cantidades. [14]

2.3.3. Criterios Homologados.

2.3.3.1. Niveles de tensión.

Dada la diversidad de niveles de voltaje existentes en las redes de distribución eléctrica en el Ecuador, se los clasificara acorde a los presentados en tabla 1:

Tabla 1: Voltajes nominales homologados [14]

Niveles de Tensión	
Bajo Voltaje	Medio Voltaje
	6300 [V]
Redes monofásicas 120/240 [V]	13800 GRDY / 7967 [V]
Redes trifásicas 127/220 [V]	22000 GRDY / 12700 [V]
	22860 GRDY / 13200 [V]
	34500 GRDY / 19920 [V]

2.3.3.2. Postes.

Generalmente se recomienda utilizar los siguientes: circulares de tipo hormigón armado, plásticos reforzados con fibra de vidrio, o en el caso de ser pertinente aquellos que cumplan con las características necesarias para el uso en redes eléctricas. Siendo los normalizados de 10 m 400 kg y 12 m 500 kg, aunque también se pudiesen utilizar postes de 14, 16 y 18 m. Y en aquellas situaciones donde sea necesario, evitar la utilización de tensores previo análisis de esfuerzos mecánicos, es necesario utilizar postes con carga horizontal de rotura de 2000 kg (autosoportantes). Además, todos los postes deberán contar con una numeración según el rango o serie suministrado por las empresas eléctricas. [14]

2.3.3.3. Conductores.

Para evitar el hurto de energía, fallas provocadas por la alta incidencia de flora y fauna o en zonas protegidas se deberán emplear conductores preensamblados en las redes de bajo voltaje, mientras que para las redes de medio voltaje se deberá proteger la conexión entre la red y los bujes de los transformadores. [14]

2.3.3.4. Transformadores.

Para redes monofásicas de preferencia se emplearán transformadores autoprotegidos y si cumplen con las especificaciones técnicas necesarias estos también podrán ser del tipo convencional. [14]

2.3.3.5. Alumbrado público.

Deberán cumplir las especificaciones técnicas y los parámetros fotométricos dado que se recomienda emplear tecnología led con la finalidad de eliminar el uso de luminarias de mercurio especialmente en el alumbrado público vial. [14]

2.3.3.6. Estructuras en Redes Aéreas de distribución.

Se podrán utilizar solamente crucetas cuya longitud sea de 1.50, 2.00 y 2.40 m, que cumplan con las condiciones necesarias, mientras que los aisladores a utilizarse deberán ser de caucho siliconado (Polímero). [14]

2.3.3.7. Tensores y anclajes.

Acorde a las exigencias de la red eléctrica se deberán utilizar el tipo de tensor correspondiente excluyendo a los de tipo empuje. [14]

2.3.3.8. Puesta a tierra.

La conexión de puesta a tierra electrodo-conductor deberá realizarse con suelda exotérmica o con conectores de compresión. [14]

2.3.3.9. Medidores de Energía Eléctrica.

Deberán ser de tipo bornera evitando el uso de medidores monofásicos a tres hilos. [14]

2.3.4. Identificador nemotécnico de las unidades de propiedad (UP) y unidades de construcción (UC).

Es una metodología que permite establecer el identificador nemotécnico de las Unidades de Construcción las cuales se encuentran inmersas dentro de las Unidades de Propiedad homologadas para redes de distribución de Energía Eléctrica, donde cabe destacar que hasta el momento no se abarca sistemas asociados a las redes subterráneas de distribución. [14]

2.3.4.1. Estructura del identificador nemotécnico.

Se encuentra conformado por cinco campos, donde los dos primeros identifican a la Unidad de Propiedad, mientras que los tres siguientes definen las unidades de construcción como se presenta en la figura 1, donde todos los caracteres alfabéticos utilizados dentro del identificador deberán ser en mayúsculas. [14]

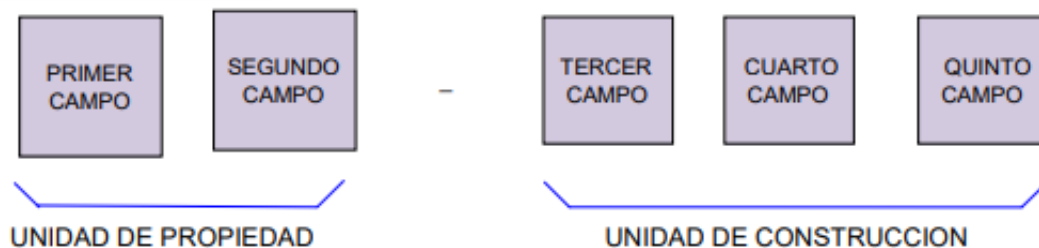


Figura 1: Estructura de Identificador Nemotécnico [14]

2.3.4.1.1. Unidades de propiedad.

2.3.4.1.1.1. Primer campo

Se encuentra conformado por dos caracteres alfabéticos, denominado grupo, de manera que se considera la primera y/o segunda letra de la(s) palabra(s) clave(s) que lo definen como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2 Primer campo Unidades de Propiedad [14]

Primer campo	Grupo
ES	E Structuras en redes aéreas de distribución.
TR	T Ransformadores en redes de distribución.
SP	S eccionamiento y P rotección en redes aéreas de distribución.
EC	E quipos de C ompensación en redes aéreas de distribución.
PO	P Ostes en redes de distribución.
CO	C Onductores en redes de distribución.
ME	M Edidores en redes de distribución.
AC	A Cometidas en redes de distribución.
TA	T ensores y A ncclajes en redes de distribución.
PT	P uesta a T ierra en redes de distribución.
AP	A lumbrado P úblico vial en redes de distribución.
AO	A lumbrado P úblico O rnamental.

2.3.4.1.1.2. Segundo campo

Denominado NIVEL DE VOLTAJE que se encuentra conformado por un carácter alfabético que indica los niveles de voltaje utilizados actualmente en el país, se presenta en tabla 3.

Tabla 3 Segundo Campo Unidades de Propiedad [14]

Segundo campo	Nivel de Voltaje
C	120 V – 121 V – 127 V (C ien).
E	0 V (C Ero)
D	240/120 V – 220/127 V (D oscientos).
U	440/256 V – 480/227 V (C U atrocientos).
S	6,3 kV (S eis mil).
T	13,8 kV GRDy / 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV (T rece mil).
V	22 kV GRDy / 12,7 kV - 22,8 kV GRDy / 13,2 kV (V einte mil).
R	34,5 kV GRDy / 19,92 kV (T R einta mil).
0	No aplica*

*Se usará para completar el código cuando no aplique a las características establecidas en los grupos de postes, conductores, acometidas y puestas a tierra.

2.3.4.1.2. Unidades de construcción.

Las unidades constructivas de una red aérea de distribución típica está formada por:

- Estructuras de soporte.
- Postes.
- Conductores.
- Equipos de seccionamiento y protección
- Equipos de compensación.
- Transformadores de distribución.
- Puestas a tierra.
- Anclajes y tensores.
- Acometidas y medidores.

Como modo de ejemplificación, se presentará la descripción de las unidades de construcción correspondiente al grupo de Estructuras en redes de distribución:

- Primer campo: ES
- Segundo campo: depende del Nivel de voltaje de operación del sistema de distribución.

Y en relación con el detalle de codificación de los demás grupos de unidades constructivas en una red aérea de distribución se los puede apreciar en el Manual, unidades de propiedad y construcción de distribución homologado por el Ministerio de Energía o en el catálogo digital de redes de distribución de energía eléctrica en la dirección electrónica: <http://www.unidadesdepropiedad.com/>

2.3.4.1.2.1. Tercer campo

Es de carácter numérico representando el número de fases o vías, o fases e hilos, y en el caso que no aplique se utilizará el carácter "0" para completar el código. El ejemplo se presenta en tabla 4.

Tabla 4 Tercer campo para Estructuras en redes de distribución.

Estructuras en redes de distribución.	
Tercer campo: Número de fases (redes de medio voltaje) o vías (redes de bajo voltaje).	
Para redes de Medio Voltaje: 1 = Una fase. 2 = Dos fases. 3 = Tres fases.	Para redes de Bajo Voltaje: 1 = Una vía. 2 = Dos vías. 3 = Tres vías. 4 = Cuatro vías. 5 = Cinco vías

2.3.4.1.2.2. Cuarto campo

Carácter alfabético, denominado disposición o tipo. Ejemplificación en tabla 5.

Tabla 5 Cuarto campo para Estructuras en redes de distribución.

Estructuras en redes de distribución.	
Cuarto campo: Disposición.	
C = Centrada.	N = Neutro alineado en cruceta centrada.
S = Semicentrada.	B = Bandera.
V = En Volado.	P = Preensamblado
L = Line post.	E = VErtical.
H = H en dos postes.	O = Vertical en Volado
T = Tres postes.	

2.3.4.1.2.3. Quinto campo

Conformado de hasta 10 caracteres alfabéticos, numéricos y/o signos, denominado FUNCIÓN o ESPECIFICACIÓN, el cual indica las principales características técnicas del elemento y/o su función. Y de darse el caso, en los campos el elemento que no aplica en las características establecidas, se usará el carácter “0”, para completar el código.

Como ejemplo se presenta en la tabla 6 el quinto campo para Estructuras en redes de distribución.

Tabla 6 Quinto campo en Estructuras en redes de distribución.

Estructuras en redes de distribución.	
Quinto campo: Función	
Para redes de Medio Voltaje:	P = Pasante o tangente. A = Angular. R = Retención o terminal. D = Doble retención o doble terminal.
Para redes de Bajo Voltaje:	P = Pasante, tangente o angular. R = Retención o terminal. D = Doble retención o doble terminal.
Bajo voltaje con cable preensamblado se adiciona un carácter del número de conductores, y el uso de hilo piloto.	3 = 3 conductores. 4 = 4 conductores. 5 = 5 conductores.
Cuando un material posea varias posibilidades en su dimensión o tipo, se añadirá en el Quinto Campo, caracteres numéricos y/o signos:	
En estructuras de Medio Voltaje los materiales que pueden variar son crucetas, varillas de armar, conectores, amortiguadores, retenciones preformadas, etc.	En crucetas se debe indicar su longitud. Ejemplo: Estructura para redes aéreas de distribución a 22,8 kV GRDy/13,2 kV, tres fases, centrada, angular, con cruceta de 1,5 m: ESV-3CA1,5 En amortiguadores, se debe indicar el calibre del conductor. Ejemplo: Estructura para redes aéreas de distribución a 22,0 kV GRDy/12,7 kV, una fase, centrada, doble retención, con un amortiguador para conductor ACSR calibre 1/0 AWG: ESV-1CD1/0

En estructuras de Bajo Voltaje los materiales que pueden variar son las retenciones preformadas, conectores, etc.	En las retenciones preformadas se indicará el calibre de conductor de fase y entre paréntesis “()” el calibre del neutro. Ejemplo: Estructura para redes aéreas de distribución a 240/120 V – 220/127 V, tres vías, vertical, retención o terminal, para retener una configuración de conductores 2x1/0(2): ESD-3ER1/0(2)
--	--

2.3.4.1.3. COMBINACION DE ESTRUCTURAS.

Se vinculará las estructuras a combinarse mediante el símbolo “+” y si se trata de estructuras con la misma unidad de propiedad, es decir del mismo grupo y nivel de voltaje, se acoplará únicamente las unidades constructivas (tercer, cuarto y quinto campo) mediante el símbolo “+”, caso contrario, se deberá mantener la identificación nemotécnica completa de las estructuras enlazadas por el signo “+”.

2.3.4.1.4. MONTAJE DE VARIAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN IGUALES SIN CONEXIÓN ELÉCTRICA DENTRO DE UNA MISMA UNIDAD DE PROPIEDAD.

Dado que pertenecen a una misma unidad de propiedad, se deberá indicar mediante un carácter numérico antes del tercer campo la cantidad de veces que, dicha unidad constructiva se encuentre instalada.

2.4. Análisis del costo de materiales.

Dado que el análisis de costo de materiales es un proceso que implica la identificación, evaluación y control de los costos asociados con la adquisición, almacenamiento y uso de los materiales en un proyecto. Se empezará esta sección describiendo de manera breve los materiales más utilizados en las redes de distribución en el Ecuador, los cuales son los homologados y constan dentro del catálogo digital de redes de distribución de energía eléctrica que se encuentran en la dirección web <http://www.unidadesdepropiedad.com/>.

2.4.1. Materiales y equipos.

Se presentan algunos de los materiales y equipos más comunes que son utilizados para las instalaciones eléctricas de manera clasificada acorde al grupo al cual pertenezcan.

Tabla 7 Materiales y equipos homologados para diferentes grupos. [5]

Grupo: Accesorios para líneas.
Acopladores Alambre y cinta de aluminio Amortiguadores Bloques de anclaje Conectores de aleación de aluminio Conectores estanco Conectores de aleación de cobre y cobre estañado Derivadores Empalmes preformados Empalmes de compresión Estribos Flejes Hebilla Grapa Ménsulas y accesorios Pinzas Protectores de punta de cable Retención preformada Terminales Varillas de armar preformada Varillas de puesta a tierra Líneas y redes semi aisladas (ecológicas) Accesorios para acometidas
Grupo: Aisladores de porcelana o poliméricos
Espiga (Pin) Suspensión – retención. Rollo – carrete. Retenida – tensor. Barra Pasa muro Line post porcelana Line post polimérico. Station post. Soporte.

Grupo: Alumbrado Público.
Luminarias. Proyectores. Ornamentales. Torres. Accesorios.
Grupo: Conductores y cables.
Cobre, desnudo. Cobre, aislado, BV. Cobre, aislado, BV, multipolar. Cobre, aislado, BV, de control. Cobre, aislado, MV. Aluminio desnudo. Aluminio, aislado, BV. Aluminio, aislado, BV, multiplex. Aluminio, aislado, BV, multipolar, preensamblado. Aluminio, aislado, MV. Acero Galvanizado. Fibra óptica. Cables telefónicos. Cables especiales.
Grupo: Herrajes de acero galvanizado.
Abrazadera. Bastidores. Brazos para tensor farol. Caja de protección. Cruceta acero galvanizado, perfil “L”. Cruceta acero galvanizado, perfil “C”. Cruceta de plástico reforzada con fibra de vidrio (PRFV). Elemento de soporte. Extensiones. Pernos espiga (PIN). Pernos espiga (PIN)(espiga) punta de poste. Perno máquina, de acero galvanizado. Perno ojo de acero galvanizado. Perno ojo rosca completa.

Perno de anclaje. Perno rosca corrida. Perno "U". Pie de amigo de PRFV perfil "L". Pie amigo perfil "L" y "C". Pie amigo pletina. Pletina de unión y soporte. Protector de cables. Tensores mecánicos. Tuercas de acero galvanizado. Varillas de anclaje de acero galvanizado. Cuadrantes de acero galvanizado
Grupo: Medidores.
Medidor de energía electromecánico, medición directa, tipo bornera. Medidor de energía electromecánico, medición directa, tipo socket. Medidor de energía electromecánico, medición indirecta, tipo bornera. Medidor de energía electromecánico, medición indirecta, tipo socket. Medidor de energía electrónico con registrador ciclo métrico, medición directa, tipo bornera. Medidor de energía electrónico con registrador ciclo métrico, medición directa, tipo socket. Medidor de energía electrónico, medición directa, tipo bornera. Medidor de energía electrónico, medición directa, tipo socket. Medidor de energía electrónico, medición indirecta, tipo bornera. Medidor de energía electrónico, medición indirecta, tipo socket. Medidor de energía electrónico, totalizador para subestaciones de t y s/t. Medidor de energía electrónico para tele medición Medidor de energía electrónico prepago Accesorios para medidores inteligentes y prepago Repuestos para medidores electromecánicos Accesorios para medidores
Grupo: Postes.
Hormigón armado circular Hormigón armado rectangular Hormigón armado poligonal Acero

Madera tratada Plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), circular Accesorios para postes
Grupo: Protecciones.
Bases. Porta fusible Aéreo Fusibles Interruptor base porcelana Interruptor base porcelana Interruptor extraíble Interruptor termomagnético Contactor Accesorios para interruptores, termomagnéticos Pararrayos clase distribución Switch en Aceite Seccionador porta fusible, unipolar Seccionador porta fusible, unipolar, rompe arco Seccionador barra, unipolar Seccionador barra, unipolar, rompe arco Seccionador cuchilla Seccionador tipo padmount - panel de distribución subterráneo Interruptor con aislamiento en SF6 Disyuntor unipolar Supresores Accesorios para interruptores, seccionadores Seccionador automático Reconectador Interruptor restaurador Protección equipos tecnológicos
Grupo: Transformadores
Monofásico convencional Monofásico autoprotegido Trifásico convencional frente muerto Monofásico pedestal radial Monofásico pedestal malla Monofásico frente muerto radial

Monofásico frente muerto malla
 Monofásico sumergible radial
 Monofásico sumergible malla
 Trifásico especial
 Trifásico convencional
 Trifásico conmutable
 Trifásico autoprotegido
 Trifásico pedestal radial
 Trifásico pedestal malla
 Trifásico pedestal malla, conmutable
 Trifásico frente muerto radial
 Trifásico frente muerto malla
 Trifásico sumergible radial
 Trifásico sumergible malla
 Trifásico tipo seco
 Monofásico de potencia
 Trifásico de potencia
 Accesorio para autoprotegido y convencional

Además, para la construcción, operación y mantenimiento de redes de distribución eléctrica es fundamental la disponibilidad de equipos y herramientas de trabajo y de seguridad adecuadas para los trabajadores. Sin embargo, estos kits de herramientas para liniero de distribución varían acorde el trabajo a realizar, sin embargo, se puede considerar el siguiente kit estándar propuesto por [5].

Tabla 8 Herramientas y equipos básicos clasificados por grupo. [5]

Grupo	Ítem
Equipos de seguridad.	Casco
	Gafas de liniero
	Arnés
	Chaleco
	Guantes de napa
	Cono
	Cinturón

Herramientas de Liniero	Trepadora
	Cabo de servicio
	Llave mixta con racha
	Playo
	Racha con dado
	Llave de pico
	Cuchilla
	Destornilladores
Herramientas de tensado	Tecle
	Comelón o pinza
Herramientas de excavación	Pala cavadora
	Pala
	Barreta
	Carretilla
Herramientas de desbroce	Machete
	Motosierra
	Sierra Segueta
	Hacha
	Cabo
Herramientas de pintado	Plantilla alfanumérica
	Brocha ¾"
	Brocha 4"
	Franela

2.4.2. Costos de materiales.

Son costos directos de la obra que, incluyen el costo de adquisición, almacenamiento, gestión, transporte y los asociados con la manipulación y seguridad de estos.

Para poder estimar el valor de los materiales es necesario en primer lugar obtener las cantidades que se requieran acorde a lo diseñado y las especificaciones necesarias,

adicional considerar un factor de desperdicio de material que puede variar acorde al tipo de material o a previa experiencia de la empresa, en segundo lugar, se debe cotizar con diferentes proveedores, ya que estos varían según la cantidad ubicación disponibilidad calidad y mercado. Por lo que es fundamental la ubicación del proyecto, puesto que, si las bodegas del proveedor quedan distantes de la obra, se debe considerar el factor distancia, [11] que se presentan en la tabla 9.

Tabla 9 Factor de distancia de ubicación. [16]

Distancia	Factor de transporte
Perímetro Urbano	1.00
0 a 40 km	1.20
40 a 100 km	1.35
101 a 125 km	1.38
Mas de 125 km	1.53

Además, el artículo 9, literal 2 del Servicio Nacional de Contratación Pública SERCOP establece que las entidades contratantes deben elaborar un estudio de mercado antes de la contratación de bienes, servicios u obras. Este estudio de mercado debe incluir información sobre los precios, condiciones del mercado, disponibilidad de bienes y servicios, características técnicas y funcionales de los bienes y servicios que se van a contratar. La elaboración del estudio de mercado deberá además ser realizada por la entidad contratante antes de la elaboración de los términos de referencia o el pliego de condiciones. Por lo tanto, no se establecerán en el programa los valores económicos ya sea de equipos, mano de obra, material o transporte.

2.5. Costos hora de recursos requeridos.

2.5.1. Costo horario personal.

2.5.1.1. Costo horario de mano de obra en Ecuador.

Para la cuantificación de este rubro se debe tomar en cuenta el salario básico, cargas sociales y los beneficios que provee la empresa.

Para los sueldos mínimos por ley, según su categoría ocupacional se deberá seguir los valores establecidos anualmente por la Contraloría General del Estado.

Así mismo, el Código de trabajo brinda información acerca de las cargas sociales, las cuales son afiliación al seguro social, pago por horas extras, décimo tercer sueldo, décimo cuarto sueldo, fondos de reserva, vacaciones anuales, jubilación y utilidades. [11]

Los beneficios empresariales son propios de cada empresa, pueden incluir bonos por desempeño, navideños, etc.

Por lo que el costo horario de un empleado viene dado por la suma de los doce sueldos, décimo tercero, décimo cuarto, aporte patronal al IESS, fondo de reserva y beneficios empresariales divididos para los días laborables anuales (sin consideras vacaciones y feriados nacionales), para finalmente dividir para las ocho horas laborales al día obteniendo el valor real por hora de trabajo.

Teniendo en consideración que para la elaboración y ejecución de un proyecto de redes de distribución eléctrica se necesitara contar con personal calificado por lo que se forman las cuadrillas, donde cada trabajador ejecuta funciones previamente asignadas, y por lo general se encuentra la siguiente distribución de personal:

2.5.1.1.1. Residente de obra

Es aquella persona que se encarga de ejecutar las acciones necesarias para obtener consignaciones, material, corroborar que vayan al día los avances de obras y de ser el caso pedir las prórrogas correspondientes. Además, es la persona que interactúa con el personal de la empresa de distribución y fiscalizadores. [5]

2.5.1.1.2. Jefe liniero

Es quien se encarga de llevar en orden las actividades dentro de la obra, vigilando su avance y brindado los recursos necesarios para el desempeño de dichas actividades. Y se encuentra en constante comunicación con el residente de obra.

2.5.1.1.3. Liniero

Ejecuta las órdenes dadas por el jefe liniero, la cantidad de estos está relacionada al plazo y la magnitud del proyecto.

2.5.1.1.4. Ayudante de liniero

Suministra materiales a los linieros además de realizar las excavaciones para el izado de postes y anclado de tensores.

2.5.1.1.5. Chofer

Traslada al personal, herramientas, equipos y todo lo que sea necesario para un desarrollo sin mayores inconvenientes de la obra.

2.5.2. Costo horario maquinaria.

El costo horario de los equipos depende de varios factores como: el tipo de máquina, depreciación, mantenimiento, reparaciones y costos de adquisición, combustible o energía eléctrica, del operador. Así mismo, el tiempo de utilización los cuales se encuentran englobados dentro de los costos de propiedad y operación.

2.5.2.1. Costo de Propiedad.

Los costos de propiedad son aquellos que el dueño debe asumir así la maquina este fuera de servicio.

2.5.2.2. Depreciación

Es el costo de la pérdida de valor de la máquina con el tiempo. Se puede calcular dividiendo el costo de la máquina por el número de horas que se espera que dure en funcionamiento.

2.5.2.3. Inversión

Representa el valor del interés en caso de ser un equipo financiado, además incluye impuestos, seguros y almacenaje. [11]

2.5.2.4. Costos de operación.

Los costos de operación se refieren a los gastos necesarios para mantener la maquinaria en funcionamiento y produciendo.

2.5.2.4.1. Mantenimiento y reparaciones

Incluye los costos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las reparaciones necesarias durante el tiempo de uso de la máquina. Estos gastos generalmente aumentan con el paso del tiempo y varía según el tipo de equipo, el uso y el tipo de mantenimiento.

2.5.2.4.2. Combustible o energía eléctrica

Depende del tipo de máquina y de su consumo de combustible o energía eléctrica y estos se determinan midiéndolos directamente en el sitio del trabajo.

2.5.2.4.3. Costo del operador

Si se requiere de un operador para manejar la máquina, se debe incluir el costo de su salario, seguridad social y otros beneficios.

2.5.2.4.4. Alquiler o arrendamiento

Si la maquinaria se alquila o se arrienda, los costos de operación incluyen el pago de las cuotas mensuales o anuales.

Una vez que se han sumado estos elementos, se puede calcular el costo horario de la maquinaria dividiendo la suma de los costos por el número de horas de utilización previsto. Es importante tener en cuenta que este cálculo solo proporciona una estimación y que los costos reales pueden variar según las condiciones específicas de uso de la maquinaria.

2.5.3. Costo horario de herramientas y equipos.

Por el motivo de que para llegar a poseer las herramientas y equipos necesarios se debió hacer una inversión inicial y para su mantenimiento se debe hacer una inversión constante, esta debe cubrirse mediante el mismo trabajo. Por lo que incurre el costo de propiedad.

2.5.4. Rendimiento de cuadrilla de obra.

Este rendimiento se lo deberá considerar para el cálculo de la mano de obra y los equipos de una actividad, y se encuentra definido como el tiempo que emplea la cuadrilla para la ejecución completa de una unidad medible dentro de un determinado rubro de construcción. El rendimiento se lo puede cuantificar realizando mediciones directamente en obra y puede variar con el tiempo según las condiciones de trabajo [11].

La importancia de este se da debido a que al conocer el rendimiento de los recursos puede estimar la cantidad de trabajadores, máquinas, herramientas y equipos para un proyecto, además de que permite generar presupuestos referenciales de proyectos que entren a concursos o para una solicitud de asignación de presupuesto para futuros proyectos. [3]

Por cuestiones naturales un obrero nunca trabajará continuamente por distracciones a lo largo de su jornada laboral, además su desempeño puede verse afectado por las políticas propias de la empresa, zona de trabajo, estado de ánimo, estímulos o motivaciones, capacidad de dirección del residente de obra, disminuyendo así su capacidad productiva, pero estos rendimientos no serán únicos, ya que depende la rigurosidad con la que se los analice. [3]

Por lo tanto, para un mejor desempeño laboral se forman los grupos de trabajo acorde a los perfiles técnicos requeridos para ejecutar las diferentes actividades propias de las áreas técnica, comercial o civil. Ya sea para montajes de estructuras y equipos tendido de cable en media y baja tensión, transportes de postes que incluye la carga y descarga del postes, alumbrado público, diseño de red eléctrica, trazado de ruta, mantenimiento de la red

eléctrica, fiscalización de red eléctrica, acometidas y medidores, lecturas a medidores, cortes y reconexiones del servicio, entre otras. [5]

2.6. Lenguaje de programación Python.

En la actualidad, Python se ha convertido en uno de los lenguajes de programación más utilizados en el mundo, debido a su simplicidad, facilidad de uso, gran cantidad de bibliotecas y su capacidad para manejar grandes conjuntos de datos. Es de alto nivel, interpretado o de script, con tipado dinámico, fuertemente tipado, multiplataforma y orientado a objetos [17], que se emplea en una variedad de campos, desde la ciencia de datos y la inteligencia artificial hasta el desarrollo web y el análisis financiero. Además de que un estudio realizado por el año 2017, coloca a Python entre los lenguajes de programación favoritos en países definidos de mayores ingresos por el Banco Mundial tales como Alemania, Reino Unido o Estados Unidos. [18] En esta sección se describen las principales características de Python, su historia y su evolución.

2.6.1. Características de Python

2.6.1.1. Sintaxis sencilla y legible

La sintaxis de Python es fácil de leer y escribir, lo que lo hace ideal para principiantes y expertos por igual. [19]

2.6.1.2. Biblioteca estándar amplia

Python viene con una biblioteca estándar amplia que incluye desde módulos básicos para el manejo de strings, hasta avanzados que pueden ser utilizadas en programación criptográfica, pasando por otros de nivel intermedio que permiten realizar comunicaciones de red a través de distintos protocolos estándar, todo esto sin necesidad de librerías adicionales. [19]

2.6.1.3. Liberación automática de memoria

En Python existe un recolector de basura que hace posible que no sea necesario pedir y liberar memoria de forma explícita para crear o destruir objetos ya que de eso se encarga de manera automática el intérprete para así gestionar la memoria. [19]

2.6.1.4. Portabilidad

Python se puede ejecutar en una amplia variedad de sistemas operativos, incluyendo Windows, Linux y MacOS, hasta en smartphones como Nokia que desarrollo un intérprete de este lenguaje para su sistema operativo Symbian. [19]

2.6.1.5. Open source

Python es un software libre y de código abierto donde cualquiera puede contribuir a su desarrollo y divulgación. [19]

2.6.2. Historia y evolución de Python

Python fue desarrollado por Guido van Rossum a principios de los años 90 y su nombre fue inspirado en el programa de televisión Monty Python [17]. Desde entonces, ha ido evolucionado y actualizándose en varias ocasiones. Hasta llegar a la versión actual de Python 3.x, la cual se ha convertido en el estándar para la mayoría de los proyectos.

2.6.3. Aplicaciones de Python

La programación científica, de sistemas o las aplicaciones web son ámbitos donde por lo general se utiliza Python como lenguaje de programación principal, además de que también se puede emplearla para el desarrollo de aplicaciones de escritorio con interfaz gráfica de usuario, integrar componentes escritos en diferentes lenguajes de programación o incluso en el desarrollo de juegos. [19]

2.6.3.1. Ciencia de datos

Se ha convertido en un lenguaje de programación popular en el campo de la ciencia de datos, debido a su capacidad para manejarlos en grandes conjuntos y a sus bibliotecas de análisis de los mismos como NumPy, Pandas y Matplotlib.

2.6.3.2. Desarrollo web

Se puede utilizar para crear aplicaciones web dinámicas y sitios web utilizando frameworks como Django y Flask.

2.6.3.3. Inteligencia artificial

Es ampliamente utilizado en el campo de la inteligencia artificial debido a su facilidad de uso y bibliotecas como TensorFlow, Keras y PyTorch.

2.6.3.4. Análisis financiero

Python se utiliza en el análisis financiero debido a su capacidad para manipular datos y su biblioteca de análisis de datos Pandas.

En resumen, Python es un lenguaje de programación poderoso y versátil que se ha convertido en uno de los más populares en el mundo. Es fácil de aprender y manejar, lo que lo hace ideal para principiantes y expertos por igual. Con su amplia variedad de bibliotecas y su capacidad para manejar grandes conjuntos de datos, es una herramienta valiosa en la que se desarrollará el programa propuesto.

3. Diseño y construcción del software.

3.1. Estructura del presupuesto por rubros.

La concepción global del software se llevará a cabo mediante la implementación de una estructura presupuestaria basada en rubros, lo que implica organización y planificación de las distintas fases del desarrollo del programa en función de los recursos asignados y disponibles para cada rubro específico del presupuesto. A continuación, se detallan los pasos generales que se llevarán a cabo en este proceso:

3.1.1. Planificar las etapas del desarrollo del software.

Se lo realiza en etapas o fases, teniendo en cuenta los rubros por cada obra y sus recursos asignados. Es decir, en primer lugar, se tendrá la etapa de diseño de interfaz, seguida por una etapa de desarrollo de funciones, una etapa de pruebas, corrigiendo los errores detectados hasta llegar al producto final.

3.1.2. Ingreso de datos generales de la obra

Almacena y ordena las diferentes obras que se ingresen al programa junto con sus datos básicos, para la identificación de las mismas.

The screenshot shows a software window titled 'Proyectos'. Inside, there's a section 'DATOS DEL PROYECTO' with several input fields: 'Nombre de Proyecto:', 'Empresa Contratista:', 'Costo Indirecto: (%)', 'Utilidades: (%)', 'Oferente:', 'RUC:', 'Teléfono:', 'Correo Electrónico:', and 'Dirección:'. Below these fields are buttons: 'GUARDAR', 'ACTUALIZAR', 'ELIMINAR', 'CANCELAR', 'Lista de Rubros', and a red 'SALIR' button. At the bottom, there's a table with the following headers: 'Nombre de la Obra', 'Empresa Contratista', 'C. Indirecto (%)', 'Utilidades', 'Oferente', 'RUC', and 'Telé'. The table body is currently empty.

Figura 2 Pantalla de ingreso de datos de obra.

3.1.3. Definir los rubros

Identifica y enumera los diferentes rubros previamente guardados en una base de datos con su respectiva descripción que serán necesarios para el desarrollo presupuestario.

3.1.3.1. Establecer los recursos de cada rubro

El usuario puede desglosar los recursos que se requerirán para la ejecución de cada uno de los rubros con ayuda del manual de estructuras, en caso de ser necesario. Los recursos incluirán equipos y herramientas, materiales, mano de obra y transporte, elementos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del presupuesto.

3.1.3.2. Estimar los costos por rubro

Cada rubro es diferente, por lo que tendrán estimaciones presupuestarias asociados a cada uno. Existen ciertos datos que se deben ingresar para asignar un recurso a cada rubro, estos pueden implicar rendimiento del personal asignado, costos de herramientas o equipos necesarios, gastos administrativos (costos indirectos y utilidades). Por lo que es de suma importancia la utilización de toda la información disponible para asignar un valor económico a cada rubro.

3.1.3.3. Análisis de Precios Unitarios

Para este análisis se debe tener en cuenta todos los costos asociados al rubro, incluyendo rendimientos, desperdicio de materiales, factores de distancia, y los costos indirectos ligados.

3.1.4. Desarrollo de las interfaces de integración

En el ámbito del diseño, es esencial una distribución adecuada de la información en las ventanas para poder presentarla de manera clara y organizada. Esto implica considerar una disposición visual que facilite la comprensión de datos, que permitan su acceso de manera intuitiva. Una correcta distribución de las ventanas también puede contribuir a mejorar la eficiencia y la experiencia del usuario al interactuar con el programa.

En la etapa de desarrollo de funciones, se lleva a cabo la programación necesaria para el correcto funcionamiento del programa. Esto implica la implementación de algoritmos y la codificación de instrucciones que permitan realizar las operaciones requeridas de manera precisa y eficiente. Es fundamental que se sigan buenas prácticas de programación y que se utilicen estructuras de datos y algoritmos apropiados para garantizar un rendimiento óptimo.

Una vez completada la etapa de desarrollo, se procede a realizar pruebas exhaustivas para identificar y corregir cualquier error o falla existente en el programa. El objetivo principal de esta etapa es asegurar que el programa funcione de manera correcta y confiable, brindando los resultados esperados y cumpliendo con los requisitos establecidos.

Finalmente, una vez superadas todas las pruebas y correcciones necesarias, se llega a la etapa final del proceso, donde el programa se encuentra plenamente funcional. En esta fase, se garantiza que el software esté listo para su implementación y uso en el contexto previsto. Es esencial que el programa se haya sometido a un riguroso proceso de validación y verificación para asegurar su calidad y confiabilidad.

3.1.5. Evaluar y ajustar el presupuesto

Dado que al final de la realización del presupuesto, es necesaria una revisión de este, es decir, de los valores económicos asignados a cada rubro, ajustándose a los recursos disponibles y a las necesidades del proyecto, el programa deberá ser capaz de guardar la información ingresada y permitir actualizaciones, para lograr un arreglo y de esta manera equilibrar el presupuesto asegurándose que los recursos sean utilizados de manera correcta.

3.1.6. Monitorear y controlar los gastos

A medida que el desarrollo del software avanza, es necesario llevar un control y seguimiento de los gastos asignados a cada rubro, razón por la que se crea un cronograma valorado de trabajos, para evaluar el tiempo en el que se irá realizando cada rubro obteniendo un monitoreo efectivo de los recursos y periodos asignados en la obra, permitiendo identificar desviaciones y tomar acciones correctivas si es necesario.

3.1.7. Presupuesto final

El presupuesto por análisis de precios unitarios se basa en la descomposición de los costos directos, que son los costos específicos asociados a cada actividad del proyecto. Mediante el uso de APU, se determinan los costos individuales de materiales, mano de obra y equipos necesarios para completar cada tarea. Estos costos directos constituyen la base sobre la cual se calcula un porcentaje adicional para cubrir los gastos de administración, contingencias y utilidades, que se conocen como costos indirectos.

Al sumar los costos directos con los costos indirectos, se obtiene el presupuesto final del proyecto. Esta combinación integral proporciona una visión completa de los gastos asociados a la ejecución de todas las actividades planificadas, permitiendo una evaluación precisa de los recursos financieros necesarios. Además, al desglosar los costos en diferentes categorías, se facilita la identificación de posibles áreas de ahorro o ajuste, lo que puede contribuir a una gestión más eficiente del presupuesto.

Es importante destacar que el análisis de precios unitarios permite una estimación detallada y precisa de los costos, ya que se toman en cuenta las particularidades de cada

componente y actividad del proyecto. De esta manera, se logra una evaluación más realista y fundamentada, evitando subestimar o sobrestimar los recursos necesarios. Concisamente, el presupuesto por análisis de precios unitarios es una herramienta esencial para el control financiero y la planificación adecuada de cualquier proyecto, al brindar una base sólida para la toma de decisiones y la asignación de recursos.

Para la determinación de la estructura del presupuesto general de la obra y su Análisis de Precios Unitarios, se ha tomado en cuenta los formatos encontrados en los pliegos de contratación de una empresa distribuidora de energía como punto de partida en búsqueda del formato necesario para la presentación de ofertas ante la entidad competente, el cual generalmente solicita al oferente que presente los Análisis de Precios Unitarios tanto de manera física como digital en formato Excel, donde conste el detalle de cada rubro junto con el personal técnico necesario y los salarios correspondientes.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Análisis de Precios Unitarios						
2							
3	Código	511001					
4	Descripción	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) #					
5	Unidad	U					
6							
7	COSTOS DIRECTOS						
8							
9	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
10	Código	Descripcion	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
11	1	Multímetro	2	1.2	2,4	0.33333	0,799992
12	Subtotal EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						0,799992
13							
14	MATERIALES						
15	Código	Descripcion	Cantidad	Unidad	Cantidad	Precio	Total
16	Subtotal MATERIALES						0
17							
18	MANO DE OBRA						
19	Código	Descripcion	Cantidad	Jornal/Hora	Costo H.	Rendim.	Total
20	Subtotal MANO DE OBRA						0
21							
22	TRANSPORTE						
23	Código	Descripcion	Cantidad	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total
24	Subtotal TRANSPORTE						0
25							
26	Costo Directo Total: Equipos + Material + Mano de Obra + Transporte						0,799992
27							
28	COSTOS INDIRECTOS						
29	Costo Indirecto					%10	0,0799992
30	Utilidades					%8	0,0639994
31							
32	Precio Unitario Total						0,9439906
33							

Figura 3 Ejemplo del Análisis de precios unitarios de un rubro

3.1.8. Cronograma de Valorado de Trabajo

Para la planificación del cronograma de trabajos, se ha decidido seguir las directrices establecidas por la CENTROSUR, que según sus pliegos se requiere que el cronograma de trabajo se elabore utilizando la unidad de tiempo: meses (Formulario 04).

Formulario 04 – Cronograma valorado de trabajos

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD (a)	PRECIO UNITARIO (b)	PRECIO TOTAL (c)	TIEMPO EN MESES (XX DIAS)					
						MES 1		MES 2		MES n	
						CANTIDAD (d)	PRECIO (e)	CANTIDAD (d)	PRECIO (e)	CANTIDAD (d)	PRECIO (e)
1	Detallar rubros de ejecución de las obras										
2											
n											
Inversión Mensual (USD)						$\Sigma(e)$ (todos los ítems)		$\Sigma(e)$ (todos los ítems)		$\Sigma(e)$ (todos los ítems)	
Inversión Mensual (%)						% mes		% mes		% mes	
Inversión Acumulada (USD)						Σ periodo anterior + actual		Σ periodo anterior + actual		Σ periodo anterior + actual	
Inversión Acumulada (%)						% acumulado periodo anterior + actual		% acumulado periodo anterior + actual		% acumulado periodo anterior + actual	

Figura 4 Formato de cronograma valorado de trabajos según CENTROSUR. [6]

A los pasos previamente mencionados, se los considera como una guía general, por lo que, al momento de la realización del programa, es posible que deban ser adaptados según las características específicas necesarias del proyecto para lograr en última instancia contar con un software de gestión de proyectos sólido que contenga las herramientas adecuadas para el seguimiento y control del presupuesto.

En resumen, el proceso de desarrollo de un programa abarca varias etapas que van desde el diseño hasta la fase final de implementación y funcionamiento. Cada una de estas etapas, como la distribución en las ventanas, el desarrollo de funciones, las pruebas y la fase final, desempeña un papel crucial en el logro de un programa exitoso.

3.2. Codificación

3.2.1. Etapa de desarrollo de la propuesta del software.

Se ha establecido una conexión sólida entre el ámbito de los costos de construcción de redes eléctricas y el desarrollo de un software diseñado en Python con el objetivo de aplicarlo, hacerlo funcional y adaptarlo para el aprendizaje de la comunidad interesada.

En este sentido, se propone un esquema de los módulos del programa como se muestra en la figura 5. Para el funcionamiento de este software se deberá tener en cuenta que, los proyectos se encontrarán organizados de tal manera que solo el usuario que los creo tenga acceso a éstos.

3.2.1.1. Desarrollo del menú principal.

Una vez que el usuario ha iniciado sesión, tendrá acceso a un menú que constará de varios botones de acción, entre los cuales deberá seleccionar la opción "Descripción del Proyecto", "Lista M.E.M.", "Cronograma", "Generar PDF", "Generar Excel", "Cerrar programa".

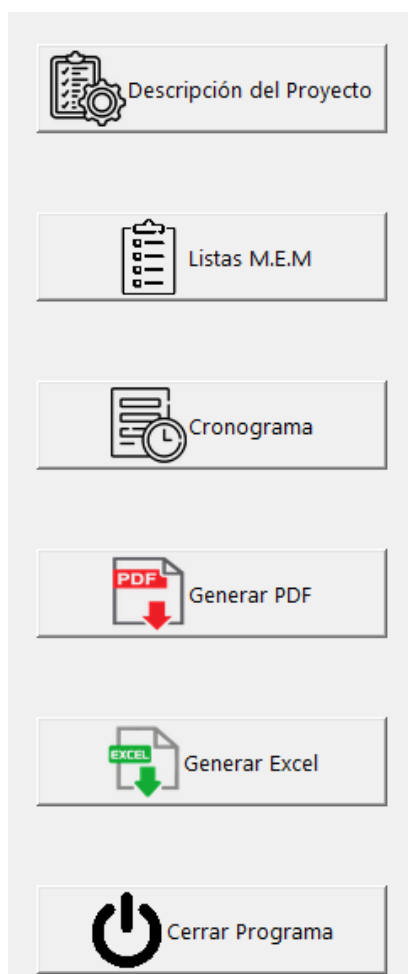


Figura 5 Menú principal

3.2.1.2. Descripción del proyecto

Esta opción permitirá navegar entre los proyectos existentes y/o crear un nuevo proyecto dentro de la misma ventana de acción. Consta de una estructura básica de una obra, que incluye los siguientes elementos:

- **Datos de la Obra:** Nombre de Proyecto, Oferente, Empresa contratista, Teléfono, costo indirecto, utilidades, Correo electrónico y Dirección.
- **Rubros:** Código, descripción, unidad, cantidad, costo unitario, costo total y especificaciones.

Lista de Rubros del proyecto: OBRA 2

Obra: OBRA 2

Descripción:

Unidad: Cantidad:

Especificaciones: Código:

Manual de Estructuras

Lista de Obras

Análisis de Precios Unitarios

GUARDAR ACTUALIZAR ELIMINAR CANCELAR

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo
--------	-------------	--------	----------	----------------	-------

Figura 6 Ventana de Ingreso de Rubros

3.2.1.2.1. Análisis de Precios Unitarios

Dentro de este módulo es posible el agregar, eliminar o modificar las siguientes ítems que conforman el A.P.U.

- **Equipos:** Código, Descripción, cantidad, tarifa, costo hora, rendimiento.
- **Mano de Obra:** Código, Descripción, cantidad, Jornal hora, Costo hora, rendimiento.
- **Materiales:** Código, Descripción, unidad, cantidad, precio.
- **Transporte:** Código, Descripción, unidad, cantidad, tarifa.

Analisis de Precio Unitario: REPLANTEO

OBRA: OBRA 2 Cod Rubro: 510018

Nom Rubro: REPLANTEO

Tipo: ☒ Equipos ☐ Mano de Obra ☐ Materiales ☐ Transporte

Código:

Descripción:

Cantidad: Tarifa: Costo Hora: Rendimiento:

Codigo	Descripcion	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTALES				
Equipos: 0		Materiales: 0		Mano de obra: 0
				Transporte: 0

Figura 7 Ventana del Análisis de Precios Unitarios

3.2.1.3. Listas de Materiales, Equipos y Mano de Obra (M.E.M.)

Genera listas que contienen el total de equipos, materiales, mano de obra y transporte necesarios para la obra.

Lista de Materiales, Equipos, Mano de Obra y Transporte de los Rubros

Nombre de la Obra

OBRA 2

Tipo: ☒ Equipos ☐ Mano de Obra ☐ Materiales ☐ Transporte

Guardar

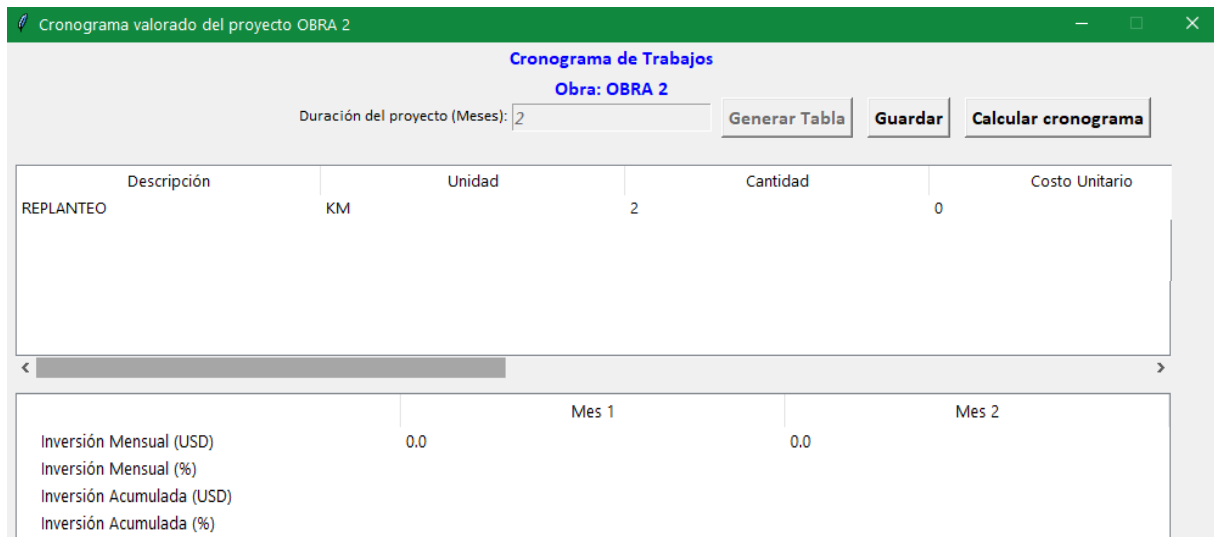
Regresar

Descripción	Cantidad
-------------	----------

Figura 8 Ventana de Lista de M.E.M.

3.2.1.4. Cronograma de Trabajos

Incluye la fecha de inicio y de finalización, es decir, la duración de cada rubro, lo que permite determinar el tiempo de ejecución total de la obra.



Cronograma de Trabajos
Obra: OBRA 2

Duración del proyecto (Meses): 2

Generar Tabla Guardar Calcular cronograma

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
REPLANTEO	KM	2	0

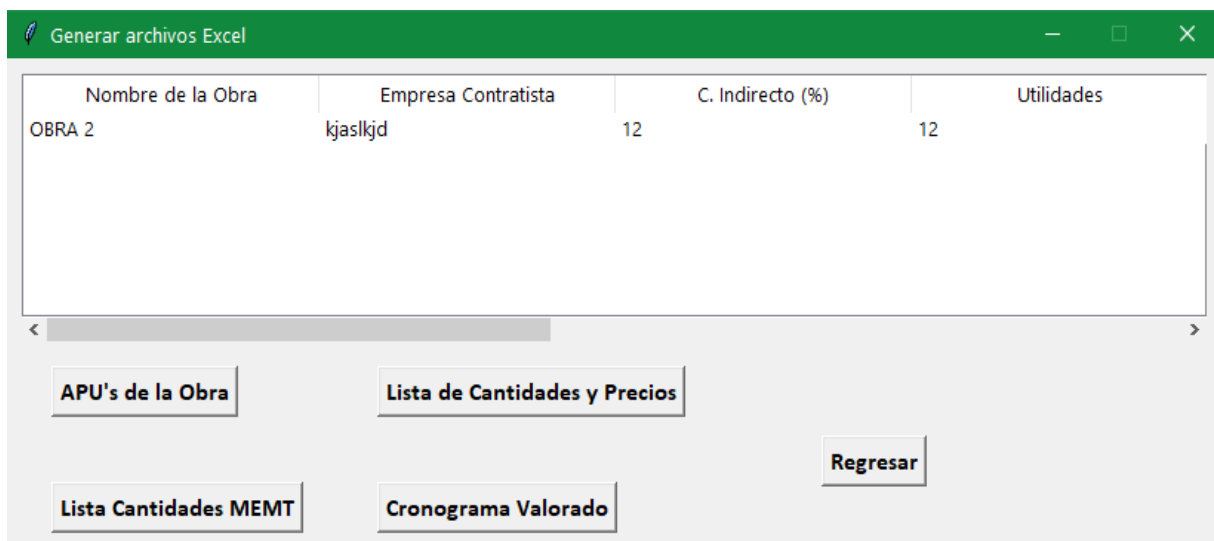
< >

	Mes 1	Mes 2
Inversión Mensual (USD)	0.0	0.0
Inversión Mensual (%)		
Inversión Acumulada (USD)		
Inversión Acumulada (%)		

Figura 9 Ventana de Generación del cronograma Valorado

3.2.1.5. Generación de Reportes (Excel y PDF)

El programa está desarrollado de tal manera que posee la capacidad para generar reportes de presupuesto y formularios acorde a los formatos bases de los pliegos emitidos por las empresas contratantes tanto en formato Excel como en formato PDF según corresponda.



Generar archivos Excel

Nombre de la Obra	Empresa Contratista	C. Indirecto (%)	Utilidades
OBRA 2	kjaslkjd	12	12

< >

APU's de la Obra Lista de Cantidades y Precios

Regresar

Lista Cantidades MEMT Cronograma Valorado

Figura 10 Ventana de Generación de archivos Excel

The screenshot shows a web application window titled 'Análisis de Precios Unitarios'. It contains a form with the following fields and values:

- Nombre de Proyecto: OBRA 2
- Empresa Contratista: lkjaskjd
- Costo Indirecto (%): 12
- Utilidades (%): 12
- Comp. Precios CP No: (empty)
- Título de la Obra: (empty)
- SEPA: (empty)
- Duración (días): (empty)
- Validez de la oferta (días): (empty)
- Oferente: lkjsakj
- RUC: 0910938
- Teléfono: 098129
- Correo Electrónico: 1092190
- Dirección: 192801
- Fecha: (empty)

At the bottom right of the form is a button labeled 'Generar PDF'.

Figura 11 Ventana de creación de formulario en formato PDF.

3.2.1.6. Cerrar programa

Permite abandonar de manera correcta el programa.

En resumen, el software desarrollado en Python permite la gestión integral de proyectos de construcciones eléctricas, desde la descripción del proyecto hasta la generación de informes detallados en diferentes formatos.

3.2.2. Materiales y métodos

La concepción actual del software destinado a la presentación de presupuestos mediante la metodología de Análisis de Precios Unitarios ha sido factible gracias al empleo de una computadora personal, la cual se ha constituido como la herramienta primordial de trabajo y cuenta con las siguientes atribuciones presentadas en la Tabla 10.

Tabla 10 Materiales necesarios para el desarrollo del programa

Marca	Modelo	Procesador	Memoria RAM	Disco Duro
Dell	Inspiron 14 3000 Series	Intel® Core™ i5-5200U CPU @ 2.20GHz	4,00 GB	1 TB

3.2.3. Programas utilizados

En primer lugar, resulta pertinente considerar que el software en cuestión ha sido desarrollado en el entorno de programación Python, aprovechando que es un lenguaje de programación libre y las diversas bibliotecas que ofrece dicha plataforma. Esta elección se fundamenta en la ventaja que brinda la utilización de estas librerías, las cuales agilizan y

simplifican el proceso de desarrollo del programa en cuestión. A continuación, se detallarán los programas empleados en este contexto.

3.2.3.1. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente altamente popular y ampliamente utilizado que ofrece un amplio soporte para el desarrollo de Python. Que posee una interfaz de usuario sencilla y fácil de usar que permite una experiencia de desarrollo fluida. Además, ofrece soporte completo para Python, incluyendo resaltado de sintaxis, sugerencias inteligentes de código, navegación por el código, refactorización, depuración y más. También admite diferentes versiones de Python y entornos virtuales y además incluye un terminal integrado que permite realizar pruebas interactivas directamente desde el editor.

3.2.3.2. Python 3

Es la última versión de Python, un lenguaje de programación de alto nivel y fácil de aprender. Siendo un lenguaje de programación versátil y poderoso que destaca por su sintaxis clara, su facilidad de uso y su amplia biblioteca estándar. Es ampliamente utilizado en diversos campos, como desarrollo web, análisis de datos, inteligencia artificial, automatización de tareas y más. Su principal ventaja radica en su capacidad para ejecutarse en múltiples plataformas y su licencia gratuita. El programa en cuestión ha sido desarrollado empleando el lenguaje Python 3.

3.2.3.3. Microsoft Excel

Es una aplicación de hoja de cálculo ampliamente usada, que permite manipular y analizar datos de manera efectiva. En este caso, se ha empleado Microsoft Excel como una herramienta para almacenar y gestionar información relevante acerca de usuarios, de proyectos y bases de datos relacionadas con diferentes rubros, cabe mencionar que todos estos archivos son tratados como Dataframes dentro del programa realizado.

Estas herramientas han sido fundamentales en el desarrollo del programa, ya sea para la edición de código, la implementación del lenguaje de programación y la manipulación de datos de manera eficiente y organizada.

3.2.4. Librerías utilizadas dentro del código.

Para realizar ciertas acciones dentro de la programación, se usaron ciertas librerías dentro de Python para facilitar ciertos procesos, las cuales se detallan a continuación:

- **Tkinter:** Utilizada con el fin de crear una interfaz de usuario gráfica, proporcionando las herramientas y elementos necesarios para dicho propósito.
- **PIL (Python Imaging Library):** La librería PIL ha sido empleada para llevar a cabo la modificación del tamaño de las imágenes utilizadas en el programa.
- **openpyxl:** Se ha hecho uso de esta librería para realizar la edición directa de documentos Excel desde el entorno de programación, posibilitando así la manipulación de los datos contenidos en dichos archivos.
- **Pandas:** Se ha empleado la librería Pandas con el objetivo de facilitar la manipulación y tratamiento de datos en el programa.
- **os:** La librería os ha sido aprovechada para interactuar con el sistema operativo del equipo, permitiendo la creación, edición y eliminación de carpetas y archivos desde el entorno de programación.
- **re:** Esta librería ha sido utilizada para llevar a cabo operaciones de coincidencia entre cadenas de texto (variables de tipo String), brindando la posibilidad de realizar búsquedas y manipulaciones específicas en dichas cadenas.
- **shutil:** Similar a la librería os, la librería shutil ha sido empleada para efectuar operaciones de copiado y eliminación de archivos de manera eficiente, ofreciendo un conjunto de funciones específicas para dichas tareas.
- **Webbrowser:** Sirve para abrir archivos de diversos formatos, en este caso, la librería ha sido empleada para la apertura de archivos en formato PDF.
- **fpdf:** La librería fpdf ha sido empleada para la generación y creación de archivos PDF desde el entorno de programación.
- **num2words:** convierte variables numéricas en su equivalente en texto.

En la siguiente figura, se observa la importación de las librerías descritas anteriormente en el programa.

```
#Librerías necesarias
from tkinter import *
from tkinter import ttk
from tkinter import messagebox
from tkinter import filedialog
from PIL import Image, ImageTk
import sys
from openpyxl import load_workbook
from openpyxl import Workbook
import pandas as pd
import os
import re
import shutil
import webbrowser
from fpdf import FPDF
from num2words import num2words
```

Figura 12 Librerías importadas para la creación del programa

A continuación, se describe las dos principales librerías que se utilizaron en mayor medida frente a las demás dentro de la programación de Python.

3.2.4.1. Librería tkinter

Dentro de esta librería, se encuentran disponibles varias herramientas que permiten la construcción y manipulación de interfaces gráficas. En particular, en el programa en cuestión se han empleado los siguientes "widgets":

- **Treeview:** Este widget tiene un doble propósito, ya que puede utilizarse tanto para presentar datos de forma jerárquica como para mostrar información en forma de tabla.
- **Frame:** El widget Frame es utilizado para agrupar otros widgets dentro de él. En este caso específico, se han utilizado frames para contener los treeviews, brindando una estructura organizada a la interfaz.
- **Scrollbar:** Este widget permite desplazar la vista de un widget cuando la información que se presenta es extensa. En el caso de los treeviews, se ha empleado una scrollbar horizontal para facilitar la visualización.
- **Entry:** Se trata de una caja de texto que permite al usuario ingresar datos de tipo texto.
- **Lista desplegable:** Este widget consiste en un recuadro que muestra una lista de opciones para que el usuario seleccione una de ellas.
- **Combobox:** El widget Combobox es una combinación entre un Entry y una lista desplegable, brindando al usuario la posibilidad de ingresar datos o seleccionar una opción de la lista.
- **Label:** Este widget se utiliza para mostrar textos dentro de la ventana de la interfaz gráfica.
- **Button:** Se trata de un recuadro con texto que, al ser presionado, ejecuta una acción específica.
- **Messagebox:** Este widget corresponde a una ventana que muestra mensajes al usuario, los cuales pueden ser informativos, preguntas, advertencias, entre otros.
- **RadioButton:** Este widget permite al usuario seleccionar una única opción exclusiva entre varias opciones disponibles.

La utilización de estos widgets en la interfaz gráfica contribuye a una experiencia de usuario más intuitiva y funcional dentro del programa desarrollado.

La utilización de estos widgets es perceptible en la imagen subsiguiente, que muestra la distribución correspondiente a una ventana generada dentro del programa.

The screenshot shows a software window titled "Análisis de Precios Unitarios". It contains several input fields and widgets. Annotations with arrows point to specific elements:

- Entry:** Points to a text input field for "Asociación en Participación o Consorcio".
- Combobox:** Points to a dropdown menu for "Año de registro del Oferente".
- Label:** Points to the text "Información del representante autorizado del Oferente:".
- Scrollbar:** Points to a vertical scrollbar on the right side of the "Agregar participante" button.
- Treeview Frame:** Points to a table-like structure with columns "Nombre (Repr.)", "Nombre de la Firma", and "Nacionalidad".
- Button:** Points to the "Generar PDF" button at the bottom.

Figura 13 Identificación de Widgets dentro de una ventana del programa

Para determinar la posición de los widgets dentro de la ventana se ha utilizado los siguientes comandos:

- **Place:** Coloca el widget indicando las coordenadas X e Y.
- **Grid:** divide la ventana en filas y columnas para así lograr ubicar los elementos en la posición correspondiente.
- **Pack:** Coloca el widget de forma automática debajo del widget colocado previamente.

3.2.4.2. Librería Pandas

La librería Pandas de Python es una herramienta fundamental en el análisis y manipulación de datos, ampliamente utilizada en el campo de la ciencia de datos debido a su eficiencia y facilidad de uso. Esta se destaca por su estructura de datos principal, el DataFrame, que permite almacenar y manipular datos tabulares de manera similar a una tabla en una base de datos o una hoja de cálculo.

Algunas de las características clave de esta librería incluyen su licencia de código abierto, la compatibilidad con otras bibliotecas de Python y su comunidad activa, por lo que esto asegura un soporte continuo y la disponibilidad de recursos adicionales.

En cuanto a funcionalidades, Pandas ofrece una amplia gama de operaciones para trabajar con DataFrames, como la indexación y selección de datos, manipulación de columnas y

filas, agregación y agrupación de datos, y la aplicación de funciones a los elementos del DataFrame. También cuenta con capacidades avanzadas como la fusión y combinación de DataFrames, manejo de datos faltantes o nulos, el manejo de fechas y horarios, y la visualización de datos.

Es decir, Pandas es una librería poderosa que permite a los usuarios realizar tareas esenciales en el procesamiento y análisis de datos. Dada su estructura de datos flexible, facilidad de uso y su amplio conjunto de funcionalidades la convierten en una elección popular en el campo de la ciencia de datos y la investigación.

3.2.5. Construcción de las bases de datos.

Las bases de datos del programa desarrollado en Visual Studio con lenguaje de programación python, son hojas de cálculo, por lo cual toda la información ingresada se guarda en hojas de Excel con un formato preestablecido.

3.2.5.1. Base de datos Usuarios.

Permite almacenar y registrar los nombres de usuarios creados junto con sus respectivas contraseñas, de esta manera, se agrupa correctamente los documentos respectivos de cada usuario, razón por lo que, al modificarlos, ya sea agregando o eliminándolos, también se verá afectada la respectiva carpeta en donde se almacenan todos los proyectos creados por el mismo, ya sea creándola o eliminándola.

3.2.5.2. Base de datos Obras.

Es una base independiente para cada usuario, donde se almacena la información básica ingresada de las obras creadas por el mismo, y en el caso que se desee modificarla será posible desde el botón actualizar, teniendo en cuenta que el nombre del proyecto no se podrá cambiar, si desea cambiarlo, deberá eliminarla y crear un nuevo proyecto.

3.2.5.3. Base de datos Rubros, equipos, materiales, mano de obra, transporte

Es una base de datos general a la que todos los usuarios tienen acceso que permite registrar la unidad, descripción y el código asignado a los mismos. La razón por la que es accesible para todos, surge porque contiene solo información general, no información acerca de los costos o cualquier dato ligado a ellos, dado que es trabajo del encargado de realizar los presupuestos asignar dichos valores, y esto lo realiza desde su usuario, por lo que no habrá cruce de valores entre rubros de las obras, ya que estos son independientes

dado que por los factores que incurren en los APU, generalmente entre obras el mismo rubro puede tener diferentes costos.

Además, se debe tener presente que cualquier rubro, equipo, mano de obra, material o transporte que se desee ingresar, obligatoriamente deberá ser registrado previamente en su respectiva base de datos, mediante el botón correspondiente.

3.2.6. Generación del archivo ejecutable.

El archivo producido en Python tiene la extensión .py, la cual no se puede abrir de forma convencional y requiere que el lenguaje de programación esté instalado para poder acceder a él. Para resolver este problema, es necesario crear un archivo ejecutable que contenga los datos de programación previamente realizados. Para lograr esto, se utiliza la herramienta pyinstaller, la cual permite generar un archivo con extensión .exe que está listo para ser ejecutado en cualquier computadora con sistema operativo Windows sin la necesidad de utilizar una terminal para su funcionamiento.

3.2.7. Unidades de propiedad dentro del software implementado.

En la implementación del programa se ha procurado adoptar un enfoque de carácter general con el propósito de brindar utilidad a todas las personas interesadas. Sin embargo, con el fin de alcanzar dicho objetivo, se han incorporado a la base de datos inicial los elementos correspondientes a las unidades de propiedad de las principales líneas aéreas, siendo estas las siguientes UP, UP2, UA, UR, SC Y AC, así como los materiales, equipos y herramientas ligadas a dicha estructura. Por consiguiente, recae en el usuario la responsabilidad de que, al elegir el mencionado rubro, este será el responsable de completar los valores económicos y/o datos que falten para la generación del Análisis de Precios Unitarios (APU) acorde a las necesidades de la obra en la que se encuentre trabajando.

4. Ejecución y Análisis de resultados.

4.1. Especificaciones del programa desarrollado.

En un principio, se procede a elaborar un diagrama de flujo elemental el cual delineará sistemáticamente el funcionamiento del programa en sus diversos entornos.

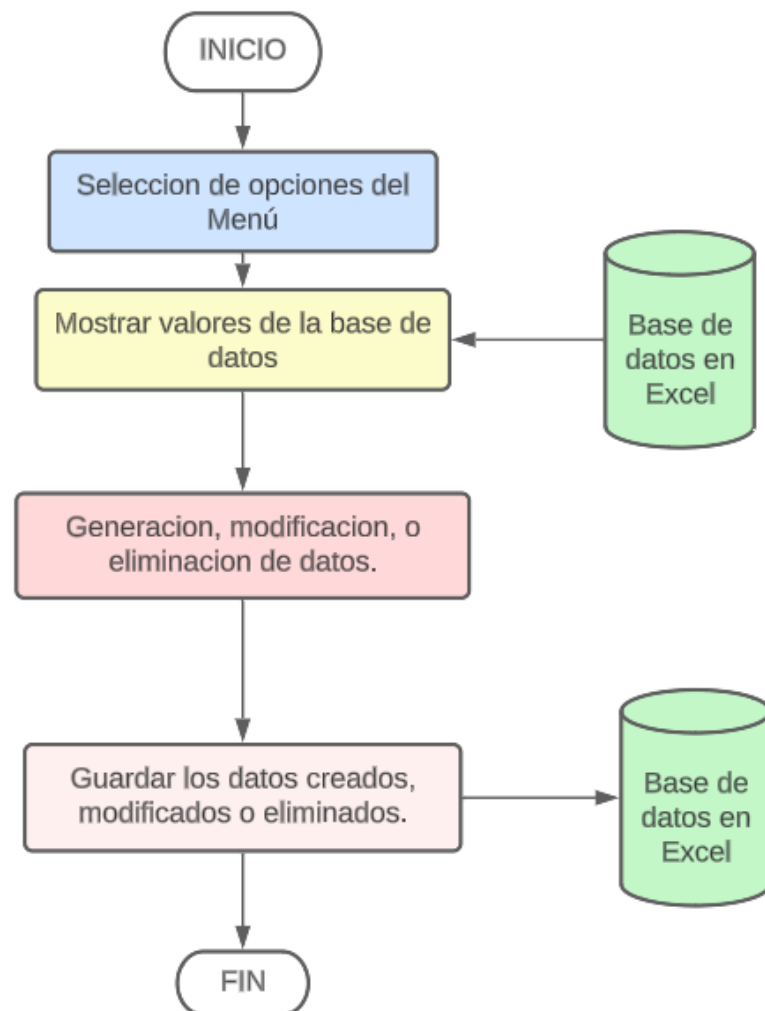


Figura 14 Diagrama de flujo general del funcionamiento

En las distintas secciones del programa, se implementa un procedimiento en el cual se solicita al usuario que seleccione entre las opciones disponibles. Posteriormente, se despliegan los datos correspondientes de una base de datos según la elección realizada por el usuario. A través del uso de los widgets de la biblioteca tkinter, se habilita la edición de ciertos datos específicos. Como última etapa del proceso, los datos modificados se guardan nuevamente en la base de datos. En resumen, esta estructura general ha sido concebida para el desarrollo del programa.

4.1.1. Inicio de sesión

Utilizando la biblioteca tkinter, se crea una interfaz gráfica en forma de ventana de inicio de sesión, diseñada para solicitar al usuario las credenciales necesarias, para obtener acceso al menú principal del programa. En la figura 15 se muestra dicha ventana.

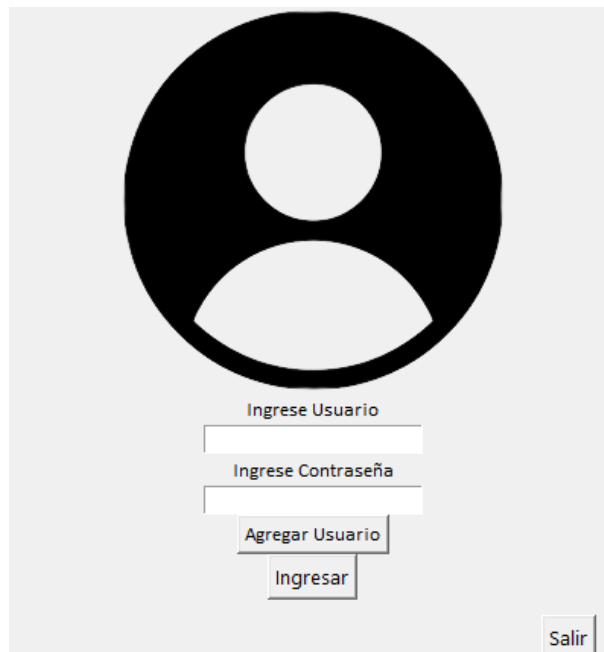


Figura 15 Ventana de login

4.1.2. Ventana principal

Una vez que se han ingresado exitosamente las credenciales requeridas, se desplegará un menú con una variedad de módulos funcionales proporcionadas por el programa. Dicho menú permitirá al usuario realizar acorde a sus necesidades diversas acciones y seleccionar entre las funcionalidades disponibles para su ejecución. En la imagen número 5 se pudo observar la lista principal de opciones del programa.

4.1.3. Descripción del proyecto

En esta sección se puede crear, modificar o eliminar proyectos. Con el propósito de facilitar el ingreso de los datos relacionados con el proyecto, se emplean widgets de tipo caja de texto, permitiendo así al usuario ingresar la información requerida. De forma complementaria, se proporciona una tabla que exhibe una lista de los proyectos generados por el usuario, brindando una vista panorámica de dichos registros. Además, se incluye un botón de acceso a los rubros asociados al proyecto seleccionado, lo que posibilita una interacción más detallada y específica con relación a los aspectos particulares del proyecto en cuestión. En la siguiente imagen se muestra la ventana descrita previamente.

Proyectos

DATOS DEL PROYECTO

Nombre de Proyecto: Oferente: RUC:

Empresa Contratista: Teléfono:

Costo Indirecto: (%) Utilidades: (%) Correo Electrónico:

Dirección:

Figura 16 Ventana de descripción del proyecto

4.1.3.1. Lista de rubros

En esta instancia, se muestra una ventana que presenta los rubros previamente registrados en el proyecto seleccionado. Al igual que en la ventana de descripción del proyecto, se emplean widgets de caja de texto para facilitar tanto el ingreso como la visualización de los datos correspondientes a cada rubro que se asociará al proyecto. Asimismo, se proporcionan opciones que permiten la edición, eliminación y creación de rubros, ofreciendo al usuario la capacidad de gestionar de manera precisa y eficiente los elementos que componen el proyecto. A través de una tabla, se brinda una representación visual de los rubros que han sido agregados exitosamente al proyecto, lo que facilita su seguimiento y supervisión. La ventana descrita se muestra a continuación.

Lista de Rubros del proyecto: OBRA 2

Obra: OBRA 2

Descripción:

Unidad: Cantidad:

Especificaciones: Código:

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo
510018	REPLANTEO	KM	2	0	0
511003	PROVISION DE MATERIAL Y TENI	KM	2	0	0
511043	PROVISIÓN DE RETENCIÓN PREF	U	1	0	0

Figura 17 Lista de rubros del proyecto

4.1.3.1.1. Análisis de precios Unitarios

Al seleccionar un rubro, se habilita el acceso a la ventana de análisis de precios unitarios. En dicha ventana, se implementa un widget que permite al usuario ingresar los datos correspondientes a los aspectos relevantes, tales como Equipos, Mano de Obra, Materiales y Transporte. La metodología aplicada en este contexto se mantiene invariable, proporcionando al usuario la capacidad de editar, eliminar y crear nuevos elementos en cada una de las secciones mencionadas (Equipos, Mano de Obra, Materiales y Transporte). Para favorecer la visualización y supervisión de los elementos registrados de manera precisa, se incorpora una tabla descriptiva. Como último paso, basándose en los datos ingresados, se lleva a cabo el cálculo del precio unitario correspondiente al rubro seleccionado. La ventana de APU's se muestra a continuación.

Análisis de Precio Unitario: REPLANTEO

OBRA: OBRA 2 **Cod Rubro:** 510018

Nom Rubro: REPLANTEO

Tipo: ☒ Equipos ☐ Mano de Obra ☐ Materiales ☐ Transporte

Botones: Guardar, Nuevo, Cancelar, Finalizar y Guardar, Eliminar, Actualizar

Código:

Descripción:

Cantidad: **Tarifa:** **Costo Hora:** **Rendimiento:**

Codigo	Descripcion	Cantidad	Tarifa	Costo
4	Herramientas varias	1	0.4	0.4
3	Taladro	1	1.6	1.6
12	Escalera 2.5m tipo pata	1	0.6	0.6

SUBTOTALES

Equipos: 1.02666 **Materiales:** **Mano de obra:** **Transporte:**

Figura 18 Ventana de Análisis de Precios Unitarios

4.1.4. Listas M.E.M.

Al seleccionar esta opción en el menú principal, se activa la visualización de una lista compuesta por las obras creadas previamente por el usuario. Además, se presenta un widget que posibilita la selección de los elementos pertinentes, a saber: Equipos, Mano de Obra, Materiales y Transporte. Asimismo, se emplea una tabla que exhibe una lista detallada de los elementos en función de la selección efectuada. La finalidad de esta ventana radica en proporcionar al usuario una representación precisa y completa especialmente de la cantidad de materiales requeridos en el proyecto, aunque también facilita información acerca de los equipos necesarios, la mano de obra implicada y los aspectos relacionados con el transporte. La ventana de ejemplo se muestra a continuación.

Descripcion	Cantidad
Herramientas varias	1
Taladro	1
Escalera 2.5m tipo pata de gallo	1

Figura 19 Ventana de Listas M.E.M.

4.1.5. Cronograma

La presente ventana habilita la funcionalidad de crear y editar el cronograma valorado, el cual se generará en formato Excel. Se solicita al usuario que ingrese el número de meses estimados para la ejecución de la obra, lo que dará lugar a la creación de una tabla que contendrá los rubros asociados al proyecto. Cada mes del proyecto estará representado por dos columnas, permitiendo al usuario ingresar la cantidad requerida de cada rubro para cada mes correspondiente. Además, se llevará a cabo el cálculo de la inversión mensual y la inversión acumulada de la obra, proporcionando así información valiosa sobre la distribución de los recursos a lo largo del tiempo. A continuación, se muestra una imagen de ejemplo.

Cronograma valorado del proyecto OBRA 2

Cronograma de Trabajos
Obra: OBRA 2

Duración del proyecto (Meses):

Cantidad (MES 1)	Precio (MES 1)	Cantidad (MES 2)	Precio (MES 2)
1	1.2730584	1	1.2730584
1	0.0	1	0.0
1	0.0	0	0

	Mes 1	Mes 2
Inversión Mensual (USD)	1.273058	1.273058
Inversión Mensual (%)	50.0	50.0
Inversión Acumulada (USD)	1.273058	2.546116
Inversión Acumulada (%)	50.0	100.0

Figura 20 Ventana de creación del cronograma valorado.

4.1.6. Generar PDF

La función de generación de PDF ofrece al usuario una ventana que muestra las obras creadas y proporciona dos formularios disponibles para la generación de documentos en dicho formato. En cada formulario, se incluyen campos adicionales que requieren el ingreso de información específica por parte del usuario. Estos campos adicionales son necesarios para generar el PDF del formulario correspondiente, asegurando así la inclusión de todos los datos relevantes y necesarios en el documento resultante. Como ejemplo se muestra la ventana para el ingreso de datos del formulario 001 “Formulario de Presentación de la Oferta”.

Análisis de Precios Unitarios

Nombre de Proyecto: Ofertante: RUC:

Empresa Contratista: Teléfono:

Costo Indirecto: (%) Utilidades: (%) Correo Electrónico:

Comp. Precios CP No: Dirección:

Título de la Obra: Fecha:

SEPA:

Duración (días):

Validez de la oferta (días):

Figura 21 Ventana del Formulario 001.

4.1.7. Generar Excel

En esta opción, se brinda al usuario la posibilidad de exportar diversos documentos en formato Excel, que resultan fundamentales en el contexto de la gestión de la obra. Entre los documentos disponibles para exportar se encuentran los siguientes: el Análisis de Precios Unitarios de los rubros que componen la obra, la Lista de cantidades y precios asociados a dichos rubros, la Lista de cantidades de equipos, materiales, mano de obra y transporte requeridos en la obra, así como el cronograma valorado de la misma. Estos documentos desempeñan un papel clave en el seguimiento y control de los aspectos económicos y logísticos del proyecto, y su exportación en formato Excel permite su posterior manipulación y análisis de manera efectiva.

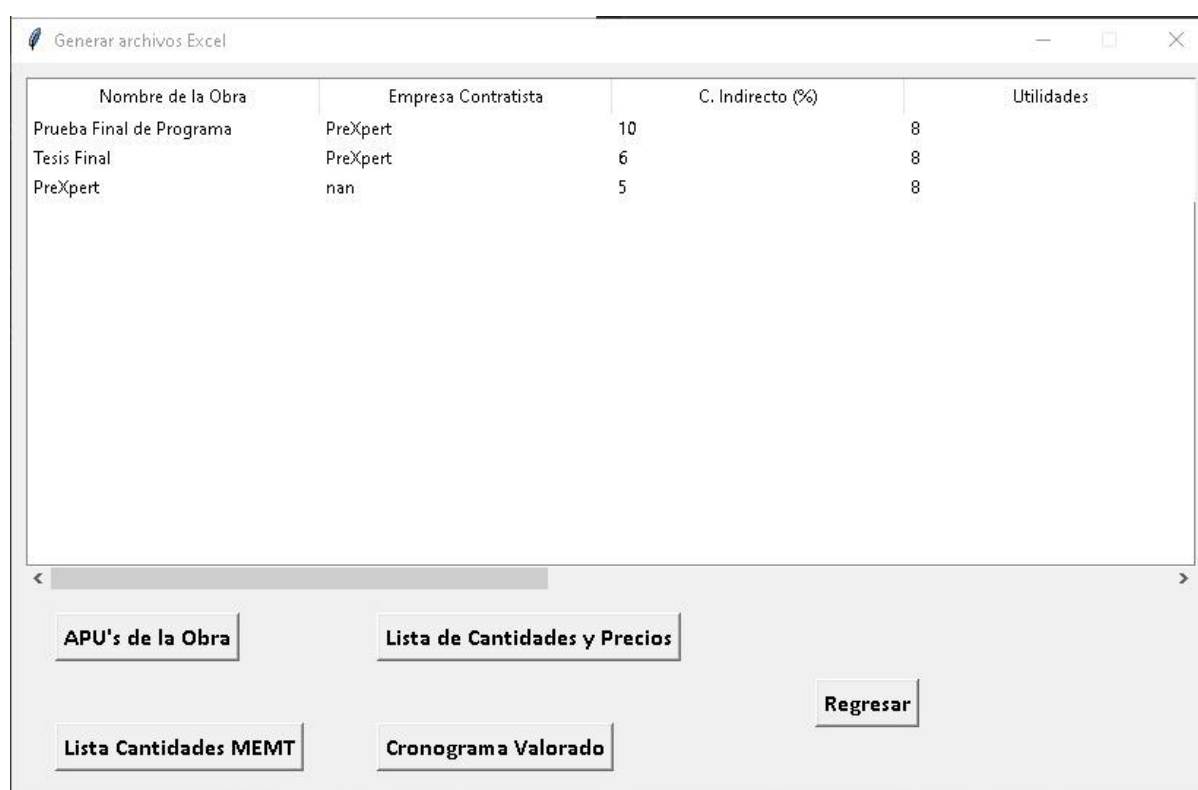


Figura 22 Ventana generar Excel

4.1.8. Cerrar Programa

El botón en cuestión tiene como finalidad cerrar la sesión del usuario y, simultáneamente, finalizar por completo la ejecución del programa. Esta acción implica el cierre de todas las funcionalidades y ventanas abiertas, así como la terminación de cualquier proceso en curso. Al seleccionar este botón, se concluye de manera definitiva la sesión del usuario y se finaliza la ejecución del programa en su totalidad.

4.2. Aplicación de programa desarrollado y comparativas entre obra patrón. (Resultados de obra patrón vs Resultados de programa desarrollado.)

En esta sección se realizará un análisis de resultados y funcionamiento del software con el fin de comprobar la efectividad, el correcto manejo de los datos y cumplimiento de los objetivos planteados en el presente proyecto de titulación.

4.2.1. Análisis de Datos.

El análisis de datos se describe como un examen exhaustivo de la información recopilada, por lo tanto, en este caso, se tratará de un estudio del resultado obtenido, a través de un programa altamente intuitivo para el análisis de precios unitarios y presupuestos el cual genera los informes adecuados. En consecuencia, se presentará una descripción completa de su funcionalidad en el contexto de la aplicación a costos de construcción de redes eléctricas para ofertas ante la entidad contratante, con el objetivo de facilitar su uso para las personas relacionadas con la construcción de redes eléctricas para que puedan beneficiarse del mismo.

Durante este análisis, se llevará a cabo la interpretación de los datos ingresados en el programa y se obtendrán los resultados correspondientes. Para ello, se ha seleccionado una obra de referencia ofertada por el Consorcio Virgen del Rocío II la cual tiene como nombre “CONSTRUCCIÓN OBRAS DE DISTRIBUCIÓN PAQUETE 2 - Z1 - 2023, CANTONES BIBLIÁN, CAÑAR, TAMBO”, que consta de 153 rubros utilizando los siguientes parámetros de comparación:

- Presupuesto Referencial.
- Análisis de Precios Unitarios en el Rubro “511040 PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA”

Y de manera adicional, se presentarán:

- Formulario 01 - Formulario de Presentación de la Oferta y Formulario 02 – Datos generales del oferente generados en formato PDF.
- Reportes Excel tales como Análisis de Precios Unitarios, Formulario 03 – Lista de cantidades y precios (Presupuesto), Lista Cantidades MEMT.

Para el caso del Formulario 04 – Cronograma Valorado de Trabajo, dado que en la obra a analizar no se cuenta con el mismo, se analiza a través de otra obra “INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y FUERZA DE LA PLANTA BAJA, PRIMER PISO Y SUBSUELO BODEGA 1 MATERIAL BÉLICO DEL EDIFICIO CENTRAL

DE LA ESMIL. "ELOY ALFARO", el cual puede encontrarse en el siguiente enlace del portal de la SERCOP:

<https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/bajarArchivo.cpe?Archivo=ln8E-DXUPyakBSAo5igMpB-cm5EXz3ufNxSrXqz-pd4>

4.2.2. Información de la Obra Patrón.

El presupuesto referencial referente al pliego de Cotización de Obra No. COTO-EERCS-044-2022: CONSTRUCCIÓN OBRAS DE DISTRIBUCIÓN PAQUETE 2 - Z1 - 2023, CANTONES BIBLIÁN, CAÑAR, TAMBO presenta a continuación, el cual se encuentra conformado por 153 rubros, la cual se encuentra distribuida entre descripción, unidad, cantidad, precio unitario, precio total, subtotales, IVA (12%) y Total; parámetros establecidos en el análisis de precios unitarios bajo la presentación determinada por la empresa contratante: EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR C.A.

Tabla 11 Presupuesto de la Obra Patrón.

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN

Oferente: **CONSORCIO VIRGEN DEL ROCIO II**

Ubicación: **BIBLIAN**

Fecha: **26/12/2022**

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P. Total
1	511001	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0	U	11,00	13,66	150,26
2	511002	PROVISION DE MATERIAL Y TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR	KM	44,98	753,46	33.888,37
3	511003	PROVISION DE MATERIAL Y TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE#1/0 TIPO ACSR	KM	17,49	1.073,70	18.773,64
4	511004	REUTILIZACION CONDUCTOR CALIBRE #4 TIPO ACSR POR CAMBIO POSTE	KM	5,79	184,39	1.067,99
5	511005	REUTILIZACION CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR POR CAMBIO POSTE	KM	3,78	205,10	775,07
6	511006	REUTILIZACION CONDUCTOR CALIBRE #1/0 TIPO ACSR POR CAMBIO POSTE	KM	0,37	227,13	83,13
7	511007	REUTILIZACION CONDUCTOR CALIBRE #3/0 TIPO ACSR POR CAMBIO POSTE	KM	16,16	269,78	4.360,72
8	510001	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP	U	76,00	37,93	2.882,68
9	510002	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP2	U	15,00	58,87	883,05
10	510003	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UA	U	8,00	78,45	627,60

11	510004	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR	U	18,00	29,08	523,44
12	510005	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UA2	U	6,00	61,11	366,66
13	510006	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR2	U	38,00	76,19	2.895,22
14	510007	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP2+UR	U	1,00	82,23	82,23
15	510008	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR+UR	U	18,00	63,09	1.135,62
16	510009	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR+UA2	U	1,00	89,57	89,57
17	510010	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR2+UR	U	2,00	89,11	178,22
18	510011	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO VP	U	2,00	135,19	270,38
19	510012	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO SC	U	50,00	129,37	6.468,50
20	510013	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO AC	U	42,00	258,91	10.874,22
21	510014	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO RRC	U	47,00	349,36	16.419,92
22	510015	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO RC + RC	U	6,00	442,18	2.653,08
23	510016	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO SC + UR	U	2,00	152,10	304,20
24	510017	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO RC + UR	U	1,00	282,39	282,39
25	510018	REPLANTEO	KM	21,07	162,05	3.414,39
26	510019	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041	U	64,00	14,51	928,64
27	510020	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES043	U	76,00	24,79	1.884,04
28	510021	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(ES041)	U	6,00	28,52	171,12
29	510022	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(ES041)	U	17,00	34,05	578,85
30	510023	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2ES041	U	16,00	18,91	302,56
31	510024	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2ES043	U	41,00	34,02	1.394,82
32	510025	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(2ES041)	U	11,00	63,15	694,65
33	510026	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO (E1) R	U	45,00	12,47	561,15
34	510027	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(E1) R	U	10,00	19,21	192,10
35	510028	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO E2+E1R	U	1,00	18,92	18,92
36	510029	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(E1) R	U	12,00	27,36	328,32
37	510030	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+ES043	U	25,00	36,71	917,75
38	510031	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES042+ES043	U	1,00	40,82	40,82

39	510032	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+3(ES041)	U	4,00	49,63	198,52
40	510033	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES043+3(ES041)	U	1,00	62,88	62,88
41	510034	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(ES041) +3(ES041)	U	1,00	55,03	55,03
42	511008	SUSTITUCION CABLE Y PARTES EQUIPO MEDICION CONCEN.Y REP.INF.	U	145,00	33,99	4.928,55
43	511009	CENTRALIZACION 2 MEDIDORES CONCENTRADOS Y REPORTE DE INFORM.	U	2,00	40,41	80,82
44	511010	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE MEDIDOR BIFASICO CENTRALIZADO	U	88,00	69,34	6.101,92
45	511011	INSPECCION PARA LA INSTALACION DE MEDIDORES MEJORAS	U	181,00	4,79	866,99
46	511012	PINTURA DE CODIGO EN POSTE	U	91,00	2,39	217,49
47	511013	DIRECCION DE PLANTADO DE POSTE	U	35,00	2,95	103,25
48	511014	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE DE FIBRA DE 10M	U	37,00	620,77	22.968,49
49	511015	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE DE FIBRA DE 12M.	U	2,00	758,96	1.517,92
50	511016	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANS-DESCARGA POSTE H.A.12M.	U	276,00	280,81	77.503,56
51	511017	IZADO, RETACADO POSTE H.A. HASTA 12M, CON MAQUINA, DESPLAZ. O<=50M	U	349,00	30,28	10.567,72
52	511018	IZADO, RETACADO POSTE H.A. HASTA 12M, CON MAQUINA DESPLAZ.<=1000M.	U	2,00	36,19	72,38
53	511019	ACOPIO, IZADO A MANO O MAQUINA, RETACAD POSTE D FIBRA<=12M, DESPLAZ<=500M	U	39,00	45,68	1.781,52
54	511020	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE H.A. DE 10M.	U	68,00	226,15	15.378,20
55	511021	CARGA-TRANS-DESCARGA POSTE H.A. 10M.	U	1,00	28,15	28,15
56	511022	EXCAV. PARA TENSOR O POSTE <=12M, D>=60CM, TER NORMAL O CONG, CONCENTRADO	U	743,00	25,20	18.723,60
57	511023	EXCAV. PARA TENSOR O POSTE <=12M, D>=60CM, TER ROCOSO, CONCENTRADO	U	19,00	46,31	879,89
58	511024	DESBROCE DE FRANJA DE SERVICIO, DENSA, POR KM, 2 LADOS	KM	4,00	48,21	192,84
59	511025	SUMINISTRO Y ACOPIO DE PIEDRA D<=50M, PARA POSTES DE HASTA 12M	U	384,00	12,16	4.669,44
60	511026	SUMINISTRO Y ACOPIO DE PIEDRA D<=50M, PARA TENSORES	U	377,00	15,95	6.013,15
61	511027	PROVISION DE MATERIAL, MONTAJE E INSTALACION DE SECCIONAMIENTO, EN UNA FASE (S1)	U	7,00	161,33	1.129,31
62	511028	PROVISION DE MATERIAL, M. E INSTALACION DE SECCIONAMIENTO, EN TRES FASES (S3)	U	2,00	379,63	759,26
63	511029	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE PUESTA A TIERRA, CON VARILLA	U	189,00	91,90	17.369,10

64	511030	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TTD	U	86,00	79,01	6.794,86
65	511031	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TP	U	20,00	47,67	953,40
66	511032	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TPD	U	12,00	104,90	1.258,80
67	511033	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TT, EN AT	U	116,00	52,36	6.073,76
68	511034	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TT, EN BT	U	175,00	41,42	7.248,50
69	511035	RETIRO DE TENSOR TIPO TT EN AT O BT	U	66,00	5,81	383,46
70	511036	RETIRO DE TENSOR TIPO TTD	U	5,00	7,04	35,20
71	511037	COLOCACION Y RETACADO DE ANCLAS (NO INCLUYE PIEDRA)	U	374,00	10,53	3.938,22
72	511038	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 10KVA	U	13,00	1.359,96	17.679,48
73	511039	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 15KVA	U	6,00	1.875,74	11.254,44
74	511040	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA	U	2,00	2.233,24	4.466,48
75	511041	PROVISIÓN DE RETENCIÓN PREFORMADA CALIBRE #2	U	120,00	1,33	159,60
76	511042	REVISIÓN DE RETENCIÓN PREFORMADA CALIBRE #1/0	U	247,00	2,18	538,46
77	511043	PROVISIÓN DE RETENCIÓN PREFORMADA CALIBRE #3/0	U	297,00	2,92	867,24
78	511044	PROVISIÓN DE CONDUCTOR TIPO ANTIFRAUDE TRIPLEX 3*6 AWG	U	820,00	0,83	680,60
79	511045	PROVISIÓN DE CINTA DE ARMAR DE ALEACIÓN DE AL, 1,27 MM (3/64") DE ESP. X 7,62 MM (5/16") DE ANCHO	U	452,00	0,50	226,00
80	511046	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE H.A. AUTOSOPORTANTE DE 12M	U	4,00	802,80	3.211,20
81	511047	DESBROCE DE FRANJA DE SERVICIO, LIVIANA, POR KM, 2 LADOS	KM	1,00	192,01	192,01
82	504258	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR	KM	4,15	605,88	2.513,80
83	504259	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE#1/0 TIPO ACSR	KM	2,37	677,75	1.608,98
84	504264	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION, AMARRE CONDUCTOR DUPLEX 2*4	KM	0,07	599,34	43,75
85	504329	DESMON-MONT DE ESTRUCTURA TIPO UR	U	2,00	14,61	29,22
86	504330	DESMON-MONT DE ESTRUCTURA TIPO UA2	U	1,00	20,37	20,37
87	504331	DESMON-MONT DE ESTRUCTURA TIPO ES041	U	1,00	11,08	11,08
88	504332	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 70W. AUTOCONTROLADA	U	6,00	31,03	186,18

89	504333	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 150W. AUTOCONTROLADA	U	34,00	31,03	1.055,02
90	504334	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 100 W AUTOCONTROLAD	U	24,00	31,03	744,72
91	504335	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 150W. DNP, AUTOCONTROLADA	U	18,00	31,03	558,54
92	504336	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 250W. DNP, AUTOCONTROLADA	U	1,00	47,00	47,00
93	504337	DESMON-MONT: IZADO, RETACADO POSTE H.A. HASTA 12M, CON MAQUINA, DESPLAZ. O<=50M	U	3,00	55,04	165,12
94	504338	DESMON-MONT: ACOPIO, IZADO A MANO O MAQUINA, RETACAD POSTE D FIBRA<=12M, DESPLAZ<=500M	U	2,00	81,92	163,84
95	504339	DESMON-MONT: INSTALACION DE SECCIONAMIENTO, EN UNA FASE (S1)	U	3,00	35,44	106,32
96	504340	DESMON-MONT: INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 5KVA	U	1,00	163,06	163,06
97	504341	DESMON-MONT: INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 10KVA	U	6,00	163,06	978,36
98	504342	DESMON-MONT: INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 15KVA	U	4,00	163,06	652,24
99	504343	DESMONTAJE DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) #4	U	1,00	3,65	3,65
100	504344	DESMONTAJE DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE Y NEUTRO) #4	U	1,00	3,65	3,65
101	504345	DESMONTAJE DE CONDUCTOR CALIBRE #4 TIPO ACSR	KM	22,72	205,86	4.677,76
102	504346	DESMONTAJE DE CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR	KM	6,36	261,15	1.661,96
103	504347	DESMONTAJE DE CONDUCTOR CALIBRE #1/0 TIPO ACSR	KM	0,02	300,13	6,60
104	504348	DESMONTAJE DE CONDUCTOR DUPLEX 2*6	KM	0,03	223,85	7,39
105	504349	DESMONTAJE DE CONDUCTOR DUPLEX 2*4	KM	1,11	266,40	294,90
106	504350	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP	U	29,00	6,49	188,21
107	504351	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP2	U	26,00	7,04	183,04
108	504352	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UA	U	11,00	6,66	73,26
109	504353	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR	U	17,00	6,66	113,22
110	504354	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UA2	U	2,00	9,25	18,50
111	504355	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR2	U	13,00	10,05	130,65
112	504356	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP+UR	U	2,00	8,06	16,12
113	504357	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR+UR	U	6,00	8,66	51,96
114	504358	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR+UA2	U	2,00	11,89	23,78
115	504359	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR2+UR	U	3,00	12,69	38,07

116	504360	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP-V	U	1,00	11,09	11,09
117	504361	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041	U	48,00	5,06	242,88
118	504362	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES042	U	8,00	5,45	43,60
119	504363	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES043	U	57,00	6,45	367,65
120	504364	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(ES041)	U	29,00	6,04	175,16
121	504365	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(ES041)	U	41,00	7,04	288,64
122	504366	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2ES041	U	4,00	5,65	22,60
123	504367	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2ES043	U	6,00	5,65	33,90
124	504368	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(2ES041)	U	11,00	8,06	88,66
125	504369	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+ES042	U	1,00	6,04	6,04
126	504370	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+ES043	U	12,00	7,04	84,48
127	504371	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+3(ES041)	U	4,00	7,63	30,52
128	504372	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES043+3(ES041)	U	2,00	9,04	18,08
129	504373	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(ES041) +3(ES041)	U	3,00	8,25	24,75
130	504374	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 70W	U	1,00	14,10	14,10
131	504375	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 150W	U	3,00	14,10	42,30
132	504376	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 150W. AUTOCONTROLADA	U	6,00	14,10	84,60
133	504377	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 100 W	U	3,00	14,10	42,30
134	504378	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 100 W AUTOCONTROLAD	U	9,00	14,10	126,90
135	504379	DESMONTAJE DE FOTOCELULA CON BASE	U	3,00	3,65	10,95
136	504380	DESMONTAJE DE CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE POSTES DE M.T. HASTA 12M.	U	56,00	16,20	907,20
137	504381	DESMONTAJE DE CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE DE FIBRA DE 10M	U	2,00	41,98	83,96
138	504382	DESMONTAJE DE CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE DE FIBRA DE 12M.	U	1,00	42,03	42,03
139	504383	DESMONTAJE DE CARGA-TRANS. -DESCARGA DE POSTE H.A. 9M. **	U	44,00	22,57	993,08
140	504384	DESMONTAJE DE CARGA-TRANS. -DESCARGA POSTE H.A.11M.**	U	45,00	22,57	1.015,65
141	504385	DESMONTAJE DE CARGA-TRANS-DESCARGA POSTE H.A.12M.	U	33,00	22,57	744,81
142	504386	DESMONTAJE DE POSTE H.A. HASTA 12M, CON MAQUINA, DESPLAZ. O<=50M	U	168,00	24,22	4.068,96
143	504387	DESMONTAJE DE CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE H.A. DE 10M.	U	16,00	22,57	361,12

144	504388	DESMONTAJE DE SECCIONAMIENTO, EN UNA FASE (S1)	U	10,00	16,08	160,80
145	504389	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TTD	U	26,00	19,21	499,46
146	504390	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TP	U	4,00	13,13	52,52
147	504391	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TPD	U	1,00	20,22	20,22
148	504392	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TT, EN AT	U	45,00	11,98	539,10
149	504393	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TT, EN BT	U	92,00	12,14	1.116,88
150	504394	DESMONTAJE DE ESTAC.TRANSFORMACION CONVENCIONAL DE 5KVA	U	2,00	98,07	196,14
151	504395	DESMONTAJE DE ESTAC.TRANSFORMACION CONVENCIONAL DE 10KVA	U	5,00	98,07	490,35
152	504396	DESMONTAJE DE ESTAC.TRANSFORMACION CONVENCIONAL DE 15KVA	U	2,00	105,15	210,30
153	508011	IZADO DE POSTE HA AUTOSOPORTANTE HASTA H<=12M, INCLUYE BASE DE HORMIGÓN	U	4,00	213,72	854,88
SUBTOTAL						406.252,96
IVA						12 % 48.750,36
TOTAL						455.003,32

4.2.3. Análisis de Precios Unitarios de Obra Patrón.

Los APU's presentados dentro de su respectivo pliego están en base a un formato el cual se encuentra distribuido de la siguiente manera: código, nombre del rubro, unidad, cantidad, precio unitario y precio total. Para el caso del porcentaje de costos indirectos y utilidades se ha considerado un porcentaje tanto del 10% como de 0% respectivamente.

A continuación, se presenta el A.P.U. del rubro a analizar.

Tabla 12 A. P. U. Del rubro a analizar

Análisis de Precios Unitarios

Código: 511040

PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F

Descrip.: AUTOPROTEG. DE 25KVA

Unidad: U

COSTOS DIRECTOS							
Equipo y herramienta							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim	Total	%
100005	TECLE 3 TONELADAS	U	1,00000	0,14	2,52500	0,35	0,02%
100014	POLEA	U	1,00000	0,01	2,52500	0,03	0,00%
100010	HERRAMIENTA MENOR ELECTRICA	U	5,00000	0,24	2,52500	3,03	0,15%
Subtotal de Equipo:						3,41	0,17%

Materiales							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total	%
201001	CONDUCTOR DESNUDO CABLEADO COBRE DURO 2 AWG, 7 HILOS	M	3,00000	4,00		12,00	0,59%
201007	CABLE DE ACERO RECUBIERTO CU COPPERWELD, CALIBRE 1/0 AWG (50MM2) 7H.	M	11,00000	4,30		47,30	2,33%
201009	CONDUCTOR DE CU, AISLADO 600V, TIPO THHN N0 1/0 AWG, 19 HILOS	M	7,00000	7,75		54,25	2,67%
202010	CINTA TIPO HERIBAND DE ACERO INOXIDABLE DE 3/4" F (METROS)	M	4,00000	0,90		3,60	0,18%
202013	ABRAZADERA PLETINA GALV SIMPLE DI38X130-150 MM	U	2,00000	3,62		7,24	0,36%
202032	VARILLA PUESTA A TIERRA COPPERWELD 15.87 X 1800 MM	U	1,00000	12,65		12,65	0,62%
202039	CONECTOR RANURAS PARALELAS CU/AL, 2 PERNOS, RANGO PRINC. 2-2/0 DERIV. 6-2/0 AWG	U	5,00000	6,40		32,00	1,58%
202061	CONECTOR DE LINEA ENERGIZADA AL/CU 6-250;8-2/0 AWG	U	1,00000	6,78		6,78	0,33%
202049	SUELDA EXOTERMICA 115	U	1,00000	8,98		8,98	0,44%
204002	Transformador monofasico autoprotegido, 25kVA, 12,7kV/240V	u	1,00000	1.752,00		1.752,00	86,30%
202050	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19,05 MM (3/4")	U	4,00000	0,28		1,12	0,06%
Subtotal de Materiales:						1.937,92	95,45%

Transporte							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tar/U	Dist.	Total	%
Subtotal de Transporte:						0,00	0,00%

Mano de Obra							
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim	Total	%	
400001	INGENIERO ELECTRICO	0,40	10,64	2,52500	10,75	0,53%	
401001	JEFE LINIERO	1,00	6,25	2,52500	15,78	0,78%	
400004	LINIERO	2,00	4,67	2,52500	23,58	1,16%	
401002	AYUDANTE	3,00	5,12	2,52500	38,78	1,91%	
Subtotal de Mano de Obra:						88,89	4,38%

Costo Directo Total: 2.030,22

COSTOS INDIRECTOS		
	10 %	203,02
Precio Unitario Total		2.233,24

Son: DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES CON 24/100
DÓLARES

4.2.4. Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios desde el Programa desarrollado.

4.2.4.1. Funcionamiento básico del Programa.

Para facilitar el entendimiento de esta sección se presenta un diagrama básico del funcionamiento del software propuesto, teniendo en consideración que dichos valores ingresados, pueden ser modificados en cualquier instancia, ya sea agregando, eliminando, modificando datos en general, cantidades o precios.

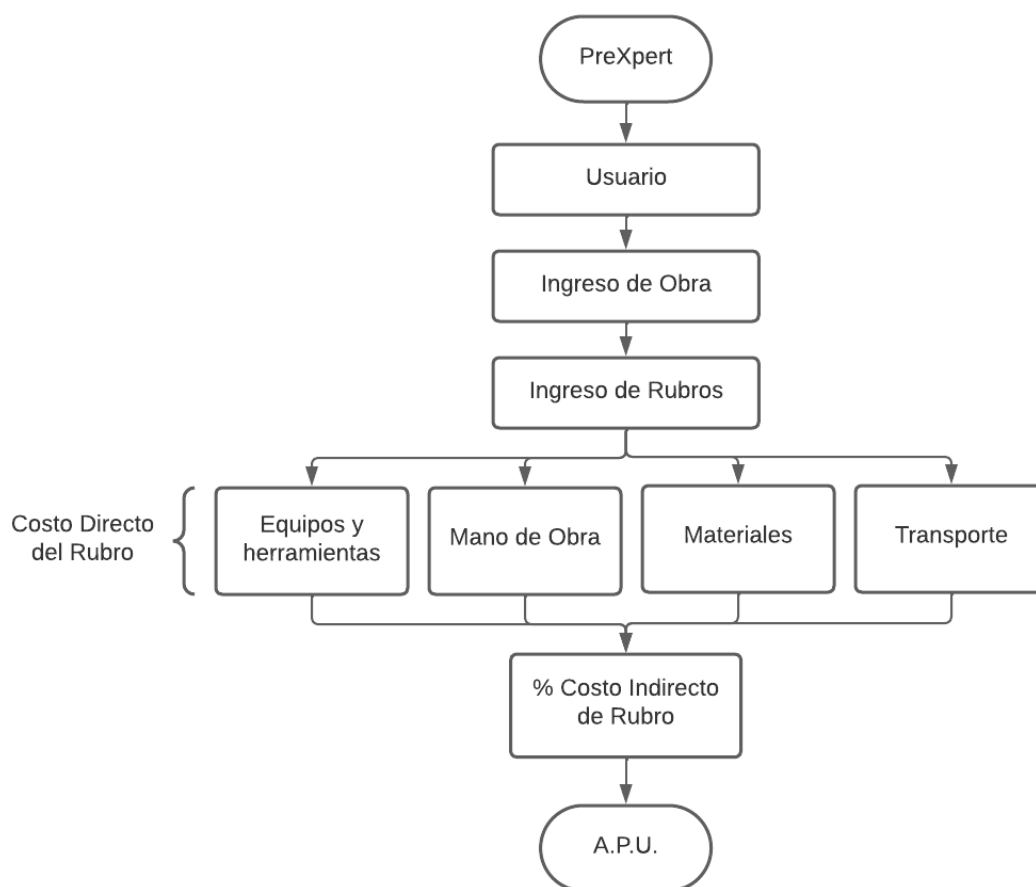


Figura 23 Funcionamiento básico de PreXpert

4.2.4.2. Capturas de programa

Para la comparativa de obras se ha seleccionado el rubro “511040 PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA” dado que es el de mayor valor económico dentro de la obra, por lo que se lo consideró el más representativo. Dicha selección se presenta en la siguiente figura.

Lista de Rubros del proyecto: Consorcio Virgen Del Rocio II

Obra: Consorcio Virgen Del Rocio II

Descripción: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA

Unidad: U Cantidad: 2.0

Especificaciones: nan Código: 511040

Manual de Estructuras

Lista de Obras

Análisis de Precios Unitarios

GUARDAR ACTUALIZAR ELIMINAR CANCELAR

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Est.
511035	RETIRO DE TENSOR TIPO TT EN AT O BT	U	66.0	5.806757	383.245962	na
511036	RETIRO DE TENSOR TIPO TTD	U	5.0	7.0482016	35.241008	na
511037	COLOCACION Y RETACADO DE ANCLAS (NO INCLUYE PIEDRA)	U	374.0	10.525636	3936.587864	na
511038	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 10KVA	U	13.0	1359.96729	17679.57477	na
511039	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 15KVA	U	6.0	1875.74629	11254.47774	na
511040	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA	U	2.0	2233.24629	4466.49258	na
511041	PROVISION DE RETENCION PREFORMADA CALIBRE #2	U	120.0	1.331	159.72	na
511042	PROVISION DE RETENCION PREFORMADA CALIBRE #1/0	U	247.0	2.178	537.966	na
511043	PROVISION DE RETENCION PREFORMADA CALIBRE #3/0	U	297.0	2.915	865.755	na
511044	PROVISION DE CONDUCTOR TIPO ANTIFRAUDE TRIPLEX 3*6 AWG	U	820.0	0.825	676.5	na
511045	PROVISION DE CINTA DE ARMAR DE ALEACION DE AL, 1,27 MM (3/64") DE ESP. X 7,62 MM (5/16") DE ANCHO	U	452.0	0.495	223.74	na
511046	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE H.A. AUTOSOPORTANTE DE 12M	U	4.0	802.7954286000002	3211.181714400001	na
511047	DESBROCE DE FRANJA DE SERVICIO, LIVIANA, POR KM, 2 LADOS	KM	1.0	192.00192	192.00192	na
504258	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR	KM	4.15	605.8786535999999	2514.39641244	na
504259	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE #1/0 TIPO ACSR	KM	2.37	677.7348292	1606.231545204	na
504264	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION, AMARRE CONDUCTOR DUPLEX 2*4	KM	0.07	599.3332136	41.953324952	na
504329	DESMON-MONT DE ESTRUCTURA TIPO UR	U	2.0	14.6091418	29.21828360000001	na

Figura 24 Selección del rubro a analizar dentro de la obra

Desde la figura 24 se puede extraer la siguiente información de relevancia presentada en la Tabla 13:

Tabla 13 Datos del rubro a analizar

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Provisión de material y montaje e inst. Estac. Transformación 1F autoproteg. De 25 KVA	U	2.0	2233.24639	4466.49258

4.2.4.3. Análisis de Precios Unitarios desde el programa desarrollado

Una vez seleccionado el rubro, se puede acceder al apartado de Análisis de Precios Unitarios, donde se despliegan los componentes que intervienen dentro de dicho rubro tales como Equipos, Materiales, Mano de Obra, y Transporte, estos se presentan a continuación.

Analisis de Precio Unitario: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. D...

OBRA: *Consortio Virgen Del Rocio* **Cod Rubro:** 511040

Nom Rubro: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA

Tipo: ☒ Equipos ☐ Mano de Obra ☐ Materiales ☐ Transporte

Guardar **Nuevo**
Cancelar **Finalizar y Guardar**
Eliminar
Actualizar

Código:

Descripción:

Cantidad: **Tarifa:** **Costo Hora:** **Rendimiento:**

Codigo	Descripcion	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Total
100005	TECLE 3 TONELADAS	1	0.14	0.14	2.525	0.3535
100014	POLEA	1	0.01	0.01	2.525	0.02525
100010	HERRAMIENTA MENOR	5	0.24	1.2	2.525	3.03

SUBTTOTALES

Equipos: 3.40875 **Materiales:** 1937.92 **Mano de obra:** 88.89515 **Transporte:** 0.0

Figura 25 Materiales del rubro seleccionado

Analisis de Precio Unitario: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. D...

OBRA: Consorcio Virgen Del Rocio **Cod Rubro:** 511040

Nom Rubro: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA

Tipo: ☐ Equipos ☒ Mano de Obris ☐ Materiales ☐ Transporte

Código:

Descripción:

Cantidad: **Jornal / HR:** **Costo Hora:** **Rendimiento:**

Codigo	Descripcion	Cantidad	Jornal/H	Costo Hora	Rendimie	Total
400001	INGENIERO ELECTRICO	0.4	10.64	4.256	2.525	10.7464
401001	JEFE LINIERO	1	6.25	6.25	2.525	15.78125
400004	LINIERO	2	4.67	9.34	2.525	23.5835
401002	AYUDANTE	3	5.12	15.36	2.525	38.784

SUBTOTALES

Equipos: 3.40875 **Materiales:** 1937.92 **Mano de obra:** 88.89515 **Transporte:** 0.0

Figura 26 Análisis de Mano de Obris del Rubro seleccionado

Analisis de Precio Unitario: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. D...

OBRA: Consorcio Virgen Del Rocio **Cod Rubro:** 511040

Nom Rubro: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA

Tipo: ☐ Equipos ☐ Mano de Obris ☒ Materiales ☐ Transporte

Código:

Descripción:

Unidad: **Cantidad:** **Precio:**

Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio	Total
201001	CONDUCTOR DESNUDO CABLEADO COBRE DURO	nan	M	3	4
201007	CABLE DE ACERO RECUBIERTO CU COPPERWELD.	nan	M	11	4.3
201009	CONDUCTOR DE CU, AISLADO 600V, TIPO THHN	nan	M	7	7.75
202010	CINTA TIPO HERIBAND DE ACERO INOXIDABLE DE	nan	M	4	0.9
202013	ABRAZADERA PLETINA GALV SIMPLE DI38X130-15	nan	U	2	3.62
202032	VARILLA PUESTA A TIERRA COPPERWELD 15.87 X 1	nan	U	1	12.65
202039	CONECTOR RANURAS PARALELAS CU/AL. 2 PERN	nan	U	5	6.4
202061	CONECTOR DE LINEA ENERGIZADA AL/CU 6-250/8	nan	U	1	6.78
202049	SUELDA EXOTERMICA 115	nan	U	1	8.98
204002	Transformador monofasico autoprotegido. 25kVA.	nan	u	1	1752
202050	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 15	nan	U	4	0.28

SUBTOTALES

Equipos: 3.40875 **Materiales:** 1937.92 **Mano de obra:** 88.89515 **Transporte:** 0.0

Figura 27 Análisis de Materiales del rubro seleccionado

Analisis de Precio Unitario: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. D...

OBRA: Consorcio Virgen Del Rocio **Cod Rubro:** 511040

Nom Rubro: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 25KVA

Tipo:

☐ Equipos

☐ Mano de Obra

☐ Materiales

☒ Transporte

Guardar **Nuevo**

Cancelar **Finalizar y Guardar**

Eliminar

Actualizar

Código:

Descripción:

Unidad: **Cantidad:** **Tarifa/U:**

Código	Descripción	Unidad	Canti
SUBTOTALES			
Equipos:	3.40875	Materiales:	1937.92
Mano de obra:	88.89515	Transporte:	0.0

Figura 28 Análisis de Transporte del rubro seleccionado

4.2.4.4. Reportes Excel.

4.2.4.4.1. Reporte de Análisis de Precios Unitarios.

El reporte del APU se presenta de la siguiente manera: cada rubro consta dentro de una página del libro general de la obra. El reporte se generará dentro del módulo de Excel del programa, a continuación, se presenta el A. P. U. del rubro seleccionado generado desde el programa desarrollado.

Tabla 14 A.P.U. Del Rubro desde el programa desarrollado

Análisis de Precios Unitarios

Código 511039

Descripción PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST.ESTAC.TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 15KVA

Unidad U

COSTOS DIRECTOS

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Ren dim.	Total
100005	TECLE 3 TONELADAS	1	0.14	0,14	2.52	0,3535
100014	POLEA	1	0.01	0,01	2.52	0,0252
100010	HERRAMIENTA MENOR ELECTRICA	5	0.24	1,2	2.52	3,03
Subtotal EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						3,4087

MATERIALES

Código	Descripción		Unidad	Cantidad	Precio	Total
201001	CONDUCTOR DESNUDO CABLEADO COBRE DURO 2 AWG. 7 HILOS		M	3	4	12
201007	CABLE DE ACERO RECUBIERTO CU COPPERWELD. CALIBRE 1/0 AWG (50MM2) 7H.		M	11	4.3	47,3
201009	CONDUCTOR DE CU. AISLADO 600V. TIPO THHN N0 1/0 AWG. 19 HILOS		M	7	7.75	54,25
202010	CINTA TIPO HERIBAND DE ACERO INOXIDABLE DE 3/4" F (METROS)		M	4	0.9	3,6
202013	ABRAZADERA PLETINA GALV SIMPLE DI38X130-150 MM		U	2	3.62	7,24
202032	VARILLA PUESTA A TIERRA COPPERWELD 15.87 X 1800 MM		U	1	12.6	12,65
202039	CONECTOR RANURAS PARALELAS CU/AL. 2 PERNOS. RANGO PRINC. 2-2/0 DERIV. 6-2/0 AWG		U	5	6.4	32
202061	CONECTOR DE LINEA ENERGIZADA AL/CU 6-250;8-2/0 AWG		U	1	6.78	6,78
202049	SUELDA EXOTERMICA 115		U	1	8.98	8,98
204002	Transformador monofásico autoprotegido. 25kVA. 12.7kV/240V		u	1	1752	1752
202050	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19.05 MM (3/4")		U	4	0.28	1,12
Subtotal MATERIALES						1937,9

MANO DE OBRA

Código	Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo H.	Rem. dim.	Total
400001	INGENIERO ELECTRICO	0.4	10.64	4,256	2.52	10,746
401001	JEFE LINIERO	1	6.25	6,25	2.52	15,781
400004	LINIERO	2	4.67	9,34	2.52	23,583
401002	AYUDANTE	3	5.12	15,36	2.52	38,784
Subtotal MANO DE OBRA						88,895

TRANSPORTE

Código	Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Total
Subtotal TRANSPORTE						0

Costo Directo Total: Equipos + Material + Mano de Obra + Transporte 2030,2

COSTOS INDIRECTOS

Costo Indirecto	%10	203,029
Utilidades	%0	

Precio Unitario Total 2233,24

4.2.4.4.2. Reporte de Listas de cantidades y precios.

Dado que para la elaboración del programa se basó en la generación de varios formularios, se genera el formulario de: Lista de Cantidad y precios, el cual se muestra a continuación:

Tabla 15 Lista de Cantidades y Precios Generado desde el Programa

Lista de Cantidades y Precios

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0	U	11	13,671	150,388
2	PROVISION DE MATERIAL Y TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR	KM	44,98	753,45	33890,3
3	PROVISION DE MATERIAL Y TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE#1/0 TIPO ACSR	KM	17,485	1073,6	18773,4
4	REUTILIZACION CONDUCTOR CALIBRE #4 TIPO ACSR POR CAMBIO POSTE	KM	5,792	184,40	1068,04
5	REUTILIZACION CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR POR CAMBIO POSTE	KM	3,779	205,10	775,085
6	REUTILIZACION CONDUCTOR CALIBRE #1/0 TIPO ACSR POR CAMBIO POSTE	KM	0,366	227,133	83,13082
7	REUTILIZACION CONDUCTOR CALIBRE #3/0 TIPO ACSR POR CAMBIO POSTE	KM	16,164	269,7862	4360,824
8	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP	U	76	37,93426	2883,004
9	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP2	U	15	58,87738	883,1607
10	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UA	U	8	78,43662	627,4929
11	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR	U	18	29,08645	523,5561
12	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UA2	U	6	61,10650	366,6390
13	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR2	U	38	76,19115	2895,263
14	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP2+UR	U	1	82,22862	82,22862
15	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR+UR	U	18	63,08018	1135,443
16	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR+UA2	U	1	89,56356	89,56356
17	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE	U	2	89,10173	178,2034

	ESTRUCTURA TIPO UR2+UR				
18	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO VP	U	2	135,1869	270,3739
19	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO SC	U	50	129,3717	6468,585
20	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO AC	U	42	258,9050	10874,01
21	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO RRC	U	47	349,3526	16419,57
22	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO RC + RC	U	6	442,1792	2653,075
23	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO SC + UR	U	2	152,0971	304,1942
24	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO RC + UR	U	1	282,3929	282,3929
25	REPLANTEO	KM	21,07	162,0416	3414,217
26	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041	U	64	14,50915	928,5859
27	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES043	U	76	24,77948	1883,240
28	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(ES041)	U	6	28,52732	171,1639
29	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(ES041)	U	17	34,03985	578,6774
30	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2ES041	U	16	18,91958	302,7134
31	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2ES043	U	41	34,02510	1395,029
32	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(2ES041)	U	11	63,13863	694,5250
33	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO (E1) R	U	45	12,46885	561,0983
34	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(E1) R	U	10	19,21032	192,1032
35	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO E2+E1R	U	1	18,92802	18,92802
36	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(E1) R	U	12	27,35185	328,2222
37	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE	U	25	36,70185	917,5463

	ESTRUCTURA TIPO ES041+ES043				
38	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES042+ES043	U	1	40,81329	40,81329
39	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+3(ES041)	U	4	49,63665	198,5466
40	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES043+3(ES041)	U	1	62,87962	62,87962
41	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(ES041) +3(ES041)	U	1	55,03646	55,03646
42	SUSTITUCION CABLE Y PARTES EQUIPO MEDICION CONCEN.Y REP.INF.	U	145	33,99792	4929,698
43	CENTRALIZACION 2 MEDIDORES CONCENTRADOS Y REPORTE DE INFORM.	U	2	40,41540	80,83081
44	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE MEDIDOR BIFASICO CENTRALIZADO	U	88	69,34276	6102,163
45	INSPECCION PARA LA INSTALACION DE MEDIDORES MEJORAS	U	181	4,794504	867,8052
46	PINTURA DE CODIGO EN POSTE	U	91	2,389162	217,4137
47	DIRECCION DE PLANTADO DE POSTE	U	35	2,943221	103,0127
48	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE DE FIBRA DE 10M	U	37	620,7728	22968,59
49	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE DE FIBRA DE 12M.	U	2	758,9606	1517,921
50	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANS-DESCARGA POSTE H.A.12M.	U	276	280,8113	77503,92
51	IZADO, RETACADO POSTE H.A. HASTA 12M,CON MAQUINA,DESPLAZ. O<=50M	U	349	30,28753	10570,34
52	IZADO, RETACADO POSTE H.A. HASTA 12M,CON MAQUINA DESPLAZ.<=1000M.	U	2	36,19103	72,38206
53	ACOPIO, IZADO A MANO O MAQUINA,RETACAD POSTE	U	39	45,68348	1781,655
54	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE H.A. DE 10M.	U	68	226,1501	15378,20
55	CARGA-TRANS-DESCARGA POSTE H.A. 10M.	U	1	28,15013	28,15013
56	EXCAV. PARA TENSOR O POSTE<=12M, D>=60CM,TER NORMAL O CONG,CONCENTRADO	U	743	25,1988	18722,70
57	EXCAV. PARA TENSOR O POSTE<=12M, D>=60CM,TER ROCOSO,CONCENTRADO	U	19	46,31616	880,0070
58	DESBROCE DE FRANJA DE SERVICIO, DENSA, POR	KM	4	48,21696	192,8678

	KM, 2 LADOS				
59	SUMINISTRO Y ACOPIO DE PIEDRA D<=50M, PARA POSTES DE HASTA 12M	U	384	12,1539	4667,097
60	SUMINISTRO Y ACOPIO DE PIEDRA D<=50M, PARA TENSORES	U	377	15,95	6013,15
61	PROVISION DE MATERIAL, MONTAJE E INSTALACION DE SECCIONAMIENTO, EN UNA FASE (S1)	U	7	161,3284	1129,299
62	PROVISION DE MATERIAL, M. E INSTALACION DE SECCIONAMIENTO, EN TRES FASES (S3)	U	2	379,6358	759,2717
63	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE PUESTA A TIERRA, CON VARILLA	U	189	91,89373	17367,91
64	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TTD	U	86	79,01075	6794,925
65	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TP	U	20	47,67111	953,4223
66	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TPD	U	12	104,9041	1258,850
67	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TT, EN AT	U	116	52,36862	6074,760
68	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE DE TENSOR TIPO TT, EN BT	U	175	41,42362	7249,134
69	RETIRO DE TENSOR TIPO TT EN AT O BT	U	66	5,806757	383,2459
70	RETIRO DE TENSOR TIPO TTD	U	5	7,048201	35,24100
71	COLOCACION Y RETACADO DE ANCLAS (NO INCLUYE PIEDRA)	U	374	10,52563	3936,587
72	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 10KVA	U	13	1359,967	17679,57
73	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 15KVA	U	6	1875,746	11254,47
74	PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. T	U	2	2233,246	4466,492
75	PROVISIÓN DE RETENCIÓN PREFORMADA CALIBRE #2	U	120	1,331	159,72
76	PRIVISIÓN DE RETENCIÓN PREFORMADA CALIBRE #1/0	U	247	2,178	537,966
77	PROVISIÓN DE RETENCIÓN PREFORMADA CALIBRE #3/0	U	297	2,915	865,755
78	PROVISIÓN DE CONDUCTOR TIPO ANTIFRAUDE TRIPLEX 3*6 AWG	U	820	0,825	676,5
79	PROVISIÓN DE CINTA DE ARMAR DE ALEACIÓN DE AL, 1,27 MM (3/64") DE ESP. X 7,62 MM (5/16") DE ANCHO	U	452	0,495	223,74

80	PROVISION DE MATERIAL Y CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE H.A. AUTOSOPORTANTE DE 12M	U	4	802,7954	3211,181
81	DESBROCE DE FRANJA DE SERVICIO, LIVIANA, POR KM, 2 LADOS	KM	1	192,0019	192,0019
82	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR	KM	4,15	605,8786	2514,396
83	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION Y AMARRE CONDUCTOR CALIBRE#1/0 TIPO ACSR	KM	2,37	677,7348	1606,231
84	DESMON-MONT: TENDIDO, CALIBRACION, AMARRE CONDUCTOR DUPLEX 2*4	KM	0,07	599,3332	41,95332
85	DESMON-MONT DE ESTRUCTURA TIPO UR	U	2	14,60914	29,21828
86	DESMON-MONT DE ESTRUCTURA TIPO UA2	U	1	20,36663	20,36663
87	DESMON-MONT DE ESTRUCTURA TIPO ES041	U	1	11,08414	11,08414
88	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 70W. AUTOCONTROLADA	U	6	31,01994	186,1196
89	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 150W. AUTOCONTROLADA	U	34	31,01994	1054,678
90	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 100 W AUTOCONTROLAD	U	24	31,01994	744,4787
91	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 150W. DNP, AUTOCONTROLADA	U	18	31,01994	558,3590
92	DESMON-MONT: INST. LUMINARIA CERRADA NA. 250W. DNP, AUTOCONTROLADA	U	1	46,99992	46,99992
93	DESMON-MONT: IZADO, RETACADO POSTE H.A. HASTA 12M, CON MAQUINA, DESPLAZ. O<=50M	U	3	55,03661	165,1098
94	DESMON-MONT: ACOPIO, IZADO A MANO O MAQUINA, RETACAD POSTE D FIBRA<=12M, DESPLAZ<=500M	U	2	81,91062	163,8212
95	DESMON-MONT: INSTALACION DE SECCIONAMIENTO, EN UNA FASE (S1)	U	3	35,44577	106,3373
96	DESMON-MONT: INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 5KVA	U	1	163,0560	163,0560
97	DESMON-MONT: INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 10KVA	U	6	163,0560	978,3364
98	DESMON-MONT: INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 15KVA	U	4	163,0560	652,2243
99	DESMONTAJE DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) #4	U	1	3,644240	3,644240

100	DESMONTAJE DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE Y NEUTRO) #4	U	1	3,644240	3,644240
101	DESMONTAJE DE CONDUCTOR CALIBRE #4 TIPO ACSR	KM	22,72	205,8591	4677,119
102	DESMONTAJE DE CONDUCTOR CALIBRE #2 TIPO ACSR	KM	6,36	261,1521	1660,927
103	DESMONTAJE DE CONDUCTOR CALIBRE#1/0 TIPO ACSR	KM	0,02	300,1298	6,002597
104	DESMONTAJE DE CONDUCTOR DUPLEX 2*6	KM	0,03	223,8434	6,715303
105	DESMONTAJE DE CONDUCTOR DUPLEX 2*4	KM	1,11	266,3882	295,6909
106	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP	U	29	6,484544	188,0517
107	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP2	U	26	7,048201	183,2532
108	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UA	U	11	6,647735	73,12509
109	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR	U	17	6,647735	113,0115
110	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UA2	U	2	9,250764	18,50152
111	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR2	U	13	10,05169	130,6720
112	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP+UR	U	2	8,049366	16,09873
113	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR+UR	U	6	8,650065	51,90039
114	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR+UA2	U	2	11,89384	23,78768
115	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UR2+UR	U	3	12,69477	38,08431
116	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO UP-V	U	1	11,09290	11,09290
117	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041	U	48	5,045871	242,2018
118	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES042	U	8	5,446337	43,57070
119	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES043	U	57	6,447502	367,5076
120	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(ES041)	U	29	6,047036	175,3640
121	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(ES041)	U	41	7,048201	288,9762
122	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2ES041	U	4	5,646570	22,58628
123	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2ES043	U	6	5,646570	33,87942
124	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 3(2ES041)	U	11	8,049366	88,54303
125	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+ES042	U	1	6,047036	6,047036
126	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+ES043	U	12	7,048201	84,57841
127	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES041+3(ES041)	U	4	7,648900	30,59560
128	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO ES043+3(ES041)	U	2	9,050531	18,10106
129	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO 2(ES041)+3(ES041)	U	3	8,249599	24,74879
130	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 70W	U	1	14,09640	14,09640
131	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 150W	U	3	14,09640	42,28920
132	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 150W. AUTOCONTROLADA	U	6	14,09640	84,57841

133	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 100W	U	3	14,09640	42,28920
134	DESMONTAJE DE LUMINARIA CERRADA NA. 100W AUTOCONTROLAD	U	9	14,09640	126,8676
135	DESMONTAJE DE FOTOCELULA CON BASE	U	3	3,644240	10,93272
136	DESMONTAJE DE CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE POSTES DE M.T. HASTA 12M.	U	56	16,2041	907,4296
137	DESMONTAJE DE CARGA-TRANSPORTE- DESCARGA DE POSTE DE FIBRA DE 10M	U	2	41,97122	83,94245
138	DESMONTAJE DE CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE DE FIBRA DE 12M.	U	1	42,03695	42,03695
139	DESMONTAJE DE CARGA-TRANS. -DESCARGA DE POSTE H.A. 9M. **	U	44	22,56392	992,8125
140	DESMONTAJE DE CARGA-TRANS. -DESCARGA POSTE H.A.11M.**	U	45	22,56392	1015,376
141	DESMONTAJE DE CARGA-TRANS-DESCARGA POSTE H.A.12M.	U	33	22,56392	744,6094
142	DESMONTAJE DE POSTE H.A. HASTA 12M, CON MAQUINA,DESPLAZ. O<=50M	U	168	24,23002	4070,644
143	DESMONTAJE DE CARGA-TRANSPORTE-DESCARGA DE POSTE H.A. DE 10M.	U	16	22,56392	361,0227
144	DESMONTAJE DE SECCIONAMIENTO, EN UNA FASE (S1)	U	10	16,09873	160,9873
145	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TTD	U	26	19,21588	499,6130
146	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TP	U	4	13,14559	52,58238
147	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TPD	U	1	20,22090	20,22090
148	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TT, EN AT	U	45	11,97087	538,6892
149	DESMONTAJE DE TENSOR TIPO TT, EN BT	U	92	12,14058	1116,933
150	DESMONTAJE DE ESTAC.TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 5KVA	U	2	98,07609	196,1521
151	DESMONTAJE DE ESTAC.TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 10KVA	U	5	98,07609	490,3804
152	DESMONTAJE DE ESTAC.TRANSFORMACION 1F CONVENCIONAL DE 15KVA	U	2	105,1589	210,3178
153	IZADO DE POSTE HA AUTOSOPORTANTE HASTA H<=12M, INCLUYE BASE DE HORMIGÓN	U	4	213,7199	854,8799
SUBTOTAL					406239,815
IVA				12 %	48748,7778
TOTAL					454988,593

4.2.4.4.3. Reporte de Listas de cantidades MEMT.

Con la finalidad de llevar un control sobre la totalidad de Equipos, Mano de Obra, Materiales y transporte requerido se genera el siguiente reporte donde se presenta un resumen de todos los componentes ingresados de todos los APU's:

Tabla 16 Lista de Todos los Equipos necesarios para la Obra

Lista de Equipos		
Obra:	Consortio Virgen Del Rocío II	
Ítem	Descripción	Cantidad
1	GRUA	0,3
2	PLATAFORMA 2658	1
3	CAMION	5
4	CAMIONETA 4X2	2,8
5	CINTA METRICA 50M	0,5
6	COMPUTADORA	0,5
7	DESENROLLADORA	10
8	GPS PROFESIONAL	0,5
9	GRUA	6,2
10	GRUA MOVIL	3
11	GRUA UNIMOG	1
12	HERRAMIENTA MENOR ELECTRICA	623
13	MIRA	1
14	PLATAFORMA 2658	9
15	PLOTTER	0,1
16	POLEA	9
17	RADIO PORTATIL FDG150	1
18	TECLE 3 TONELADAS	43
19	TECLE 3 TONELADAS	1
20	TEODOLITO	0,5

Tabla 17 Lista de Todos los Materiales necesarios para la Obra

Lista de Materiales			
Obra	Consorcio Virgen Del Rocío II		
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1	AISLADOR DE CAUCHO SILICONADO TIPO SUSP.22KV CLASE ANSI DS-2	U	1
2	CINTA DE ARMAR DE ALUMINIO 1.27X7.62 MM	U	3
3	CONDUCTOR TIPO ANTIFRAUDE TRIPLEX 3*6 AWG	U	1
4	CONECTOR DE LINEA ENERGIZADA AL/CU 6-4/0 AWG	U	7
5	GRAPA - HORQUILLA - GUARDACABO. DE ACERO GALVANIZADO	U	4
6	GRAPA SUSP ACSR/AL 12.50-26.42 MM 25000 LBS 266.8	U	1
7	PERNO PIN PUNTA DE POSTE PARA AISLADOR CLASE ANSI 56-1 (TACHO)	U	3
8	TUERCA DE OJO GALV PARA PERNO DI 15.87 MM	U	3
9	ABRAZADERA "U" DE VARILLA GALV DI 15.87 X 240 MM	U	1
10	ABRAZADERA PLETINA GALV DOBLE DI 38X130-150 MM	U	3
11	ABRAZADERA PLETINA GALV DOBLE DI 38X130-150 MM	U	6
12	ABRAZADERA PLETINA GALV DOBLE DI 38X160-190 MM	U	17
13	ABRAZADERA PLETINA GALV SIMPLE DI 38X130-150 MM	U	7
14	ABRAZADERA PLETINA GALV SIMPLE DI 38X130-150 MM	U	23
15	ABRAZADERA PLETINA GALV SIMPLE DI 38X160-190 MM	U	15
16	AISL ESPIGA PORCEL SIN INTF AL RADIO INT ANSI 56-1	U	31
17	AISLADOR DE CAUCHO SILICONADO TIPO SUSP.22KV CLASE ANSI DS-2	U	28
18	AISLADOR DE RETENIDA. DE PORCELANA. CLASE ANSI 54-3	U	3
19	AISLADOR ROLLO DE PORCELANA CLASE ANSI 53-2	U	52
20	ASTIDOR GALVANIZADO LIVIANO 3 VIAS	u	1
21	BASTIDOR GALVANIZADO LIVIANO 2 VIAS	U	2
22	BASTIDOR GALVANIZADO LIVIANO 3 VIAS	U	3
23	BASTIDOR GALVANIZADO LIVIANO 1 VIA	u	26
24	BASTIDOR GALVANIZADO LIVIANO 3 VIAS	U	2
25	BASTIDOR GALVANIZADO LIVIANO 1 VIA	U	4
26	BLOQUE H.A. P'ANCLAJE C/AGUJERO DI.20 MM	U	3
27	CABLE ACERO GALV CORRIENTE DI.9.53 MM	m	147
28	CABLE DE ACERO RECUBIERTO CU COPPERWELD. CALIBRE 1/0 AWG (50MM ²) 7H.	U	46
29	CANDADO DE SEGURIDAD MASTER	U	1
30	CINTA DE ARMAR DE ALEACIÓN DE AL. 1.27 MM (3/64") DE ESP. X 7.62 MM (5/16") DE ANCHO	U	13
31	CINTA DE ARMAR DE ALUMINIO 1.27X7.62 MM	U	3
32	CINTA TIPO HERIBAND DE ACERO INOXIDABLE DE 3/4" F	M	12

	(METROS)		
33	CONDUCTOR DE CU. AISLADO 600V. TIPO THHN N0 1/0 AWG. 19 HILOS	M	21
34	CONDUCTOR DE CU. AISLADO TIPO THHN NO. 8 AWG. SOLIDO	U	2
35	CONDUCTOR DESNUDO CABLEADO ALUMINIO ACSR 1/0 AWG	M	1000
36	CONDUCTOR DESNUDO CABLEADO ALUMINIO ACSR 2 AWG	M	1000
37	CONDUCTOR DESNUDO CABLEADO COBRE DURO 2 AWG. 7 HILOS	M	9
38	CONECTOR DE LINEA ENERGIZADA AL/CU 6-250;8-2/0 AWG	U	4
39	CONECTOR DE LINEA ENERGIZADA AL/CU 6-4/0 AWG	U	2
40	CONECTOR RANURAS PARALELAS CU/AL. 2 PERNOS. RANGO PRINC. 2-2/0 DE	U	2
41	CONECTOR RANURAS PARALELAS CU/AL. 2 PERNOS. RANGO PRINC. 2-2/0 DERIV. 6-2/0 AWG	U	20
42	CRUCETA DE HIERRO ANGULO GALVANIZADO DE 76.2*76.2*6*2000 MM	U	1
43	CRUCETA HIERRO ANGULO GALV. 76.2X76.2X6.35X2400MM	U	13
44	Cruceta hierro ángulo galv 75x75x6x1200 mm	u	1
45	ERNO PIN PUNTA DE POSTE PARA AISLADOR CLASE ANSI 56-1 (TACHO)	U	1
46	GRAPA - HORQUILLA - GUARDACABO. DE ACERO GALVANIZADO	U	3
47	GRAPA HORQUILLA GUARDACABO ACSR/AL HASTA4/0AWG	U	21
48	GUARDACABO HIERRO GALVCABLE ACERODI. 9.51 MM	U	13
49	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19.05 MM (3/4")	U	12
50	HORMIGON SIMPLE F C=300Kg/cm2 PARA POSTES	M3	1,83
51	HORQUILLA ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, 16 MM (5/8") DE DIÁM. X	U	1
52	HORQUILLA ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO. 16 MM (5/8") DE DIÁM. X	U	5
53	HORQUILLA ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO. 16 MM (5/8") DE DIÁM. X 75 MM (3") DE LONG. (ESLABON "U" PA	U	19
54	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR RIEL DIM. 120/240V. 2*40AMP	u	1
55	PERNO GALVANIZADO ROSCA CORRIDA 15.87X300MM	U	12
56	PERNO MAQ GALV CAB Y TUERCA EXAG15.87 X 254 MM	U	1
57	PERNO MAQUINA GALVANIZADO CABEZA Y TUERCA EXAGONAL 15.87X38 MM	U	25
58	PERNO OJO GALV TUERC CUADRAD15.87 X 203 MM	U	2
59	PERNO OJO GALV TUERC CUADRAD15.87 X 254 MM	U	8
60	PERNO PIN PUNTA DE POSTE PARA AISLADOR CLASE ANSI 56-1 (TACHO)	U	3
61	PERNO PIN VASTAGO CORTO19.05MM. PARA AISLADOR CLASE ANSI 56'1	U	21
62	PERNO U DE ACERO GALVANIZADO. 16MM (5/8") DE DIAM. X 150 MM (6")	U	4
63	PIE AMIGO ANGULO HIERRO GALV40X40X4X1800MM	U	1
64	PIE DE AMIGO DE HIERRO ANGULO GALVANIZADO DE	U	27

	40X40X6X700 mm.		
65	PIEDRA BOLA – CIMIENTOS	M3	2,82
66	PINZA PLASTICA DE ACOMETIDA	U	1
67	POSTE CIRCULAR HORMIGON ARMADO EU 1000KG 12MTS CR 2000KG	U	1
68	POSTE DE PLASTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO DE 10M. CR 400KG	U	1
69	POSTE PLASTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO DE 12M. 500KG CR	U	1
70	POSTES DE HORMIGON ARMADO CIRCULAR DE 12 MTS	U	1
71	Poste 10mtrs HA 400kgms	u	1
72	RETENCION PREF P'CABLE ACERO DI 9.51 MM GDE1107	U	1
73	RETENCION PREF P'CABLE ACERO DI9.51 MM GDE1107	U	13
74	RETENCION PREFORMADA PARA CONDUCTORES ACSR/5005 CALIBRE 1/0 AWG	U	1
75	RETENCION PREFORMADA PARA CONDUCTORES ACSR/5005 CALIBRE 2 AWG	U	1
76	RETENCION PREFORMADA PARA CONDUCTORES ACSR/5005 CALIBRE 3/0 AWG	U	1
77	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO ABIERTO15/27KV 100A	U	4
78	SUELDA EXOTERMICA 115	U	4
79	TIRAFUSIBLE CABEZA ROSCADA TIPO "H"2 A	U	4
80	TRAFO MONOF AUTOPR 1 BUJE 12.7KV/240-120V 15 KVA	U	1
81	TRANSFORMADOR MONOFASICO AUTOPROT 1 BUJE 12.7KV/240-120 10KV	U	1
82	TUERCA DE OJO GALV PARA PERNO DI15.87 MM	U	19
83	Transformador monofásico autoprotegido. 25kVA. 12.7kv/240V	u	1
84	VARILLA ANCLAJE GALV OJO OVALADO 15.87 X 1800 MM	U	2
85	VARILLA PUESTA A TIERRA COPPERWELD 15.87 X 1800 MM	U	5

Tabla 18 Lista de Mano de Obra

Lista de Mano de Obra		
Obra:	Consorcio Virgen Del Rocío II	
Ítem	Descripción	Cantidad
1	JEFE LINIERO	114,41
2	AUXILIAR DE INGENIERIA	3,75
3	AYUDANTE	386,5
4	AYUDANTE DE OPERADOR DE EQUIPO	3
5	CHOFER	1
6	CHOFER TIPO D	12
7	INGENIERO ELECTRICO	53,45
8	LINIERO	229
9	OPERADOR DE GRUA	9,9
10	OPERADOR GRAFICO	0,07
11	PEON	23

4.2.4.5. Reportes PDF.

Se presentan los reportes generados basándose en los formatos previamente mencionados, siendo estos formulario 01 – Formulario de Presentación de Oferta y Formulario 02 – Datos Generales del Oferente.

Formulario de Presentación de la Obra

Comparación de Precios CP No: COTO-EERCS-044-2022

**Título de la obra: CONSTRUCCIÓN OBRAS DE DISTRIBUCIÓN PAQUETE 2 - Z1 -
2023, CANTONES BIBLIÁN, CAÑAR, TAMBO**

Identificador SEPA: BID V-406-CP-O-JICA-L1223-RSND-EECSR-DI-OB-002

26 Junio 2023

Señores

Consorcio Virgen del Rocío II

Presente.-

De mi consideración:

El que suscribe, luego de examinar los lineamientos recibidos, e inspeccionado el sitio de ejecución de los trabajos, ofrece ejecutar la Obra mencionada de conformidad con los documentos de invitación y el Formato de Contrato por un Precio del Contrato de US\$ 406239.82, Cuatrocientos Seis Mil Doscientos Treinta Y Nueve con 83/100 dólares de los Estados Unidos de América sin incluir el IVA.

El precio incluye todos los tributos, impuesto y/o cargos, comisiones, etc. y cualquier gravamen que pueda recaer sobre las obras a ejecutar o la actividad del CONTRATISTA, incluido el IVA.

El plazo total propuesto para la ejecución de los trabajos es de 90 días calendario, contados desde el día hábil siguiente a la fecha en la cual se transfiera el anticipo.

Al presentar la oferta como Representante Legal de Empresa Eléctrica Regional Centro Sur, declaro bajo juramento, que:

1. Nos comprometemos a entregar las obras con sujeción a los requisitos que se estipulan en los documentos de selección y sus secciones y por los precios fijos arriba indicados y consignados también en la Oferta.
2. Garantizo la veracidad y exactitud de la información y las declaraciones incluidas en los documentos de la oferta, formularios y otros anexos.
3. Nos comprometemos a denunciar cualquier acto relacionado con prácticas prohibidas que fuere de mi conocimiento durante el desarrollo del proceso.
4. Confirmamos por la presente que esta Oferta tiene un período de validez de 30 días, y que está acompañada de una Declaración de Mantenimiento de Oferta.
5. Manifestamos con carácter de declaración jurada que: i) no tenemos conflicto de intereses, ii) nuestra empresa, sus afiliados o subsidiarias, incluyendo todos los subcontratistas o proveedores para ejecutar cualquier parte del Contrato, no han sido declarados inelegibles por el Banco, bajo las leyes del país del Contratante o normativas oficiales, y iii) no tenemos ninguna sanción del Banco o de alguna otra Institución Financiera Internacional (IFI).

En caso de ser adjudicado, nos comprometemos a suscribir el contrato en los términos previstos en este documento de selección.

Entendemos que esta oferta, junto con su aceptación por escrito incluida en la notificación de adjudicación, constituirá una obligación hasta la suscripción del contrato, y

que el Programa/Proyecto no está obligada a aceptar la oferta evaluada como la más baja ni ninguna otra Oferta que reciban, sin que tal decisión permita reclamación por parte del oferente.

Conocemos y aceptamos que el Programa/Proyecto se reserva el derecho de adjudicar el contrato, cancelar el proceso, rechazar todas las ofertas o declarar desierto el proceso si conviniese a los intereses nacionales o institucionales, sin que ello le genere responsabilidad alguna.

Esta Oferta y su aceptación por escrito constituirán un Compromiso de obligatorio cumplimiento. Entendemos que ustedes no están obligados a aceptar la Oferta más baja ni ninguna otra Oferta que pudieran recibir.

Atentamente

26 Junio 2023

Firma Autorizada: _____

Nombre y Cargo del Firmante: _____

Nombre del Oferente: Empresa Eléctrica Regional Centro Sur

Dirección: Biblian - Cañar

Figura 29 Formulario 01 -Formulario de Presentación de Oferta

Datos generales del oferente

Comparación de Precios CP No: COTO-EERCS-044-2022

Título de la obra: CONSTRUCCIÓN OBRAS DE DISTRIBUCIÓN PAQUETE 2 - Z1 - 2023, CANTONES BIBLIÁN, CAÑAR, TAMBO

Identificador SEPA: DIDIS 2023 Nro. 20682

26 Junio 2023

a) Información del oferente

1. Nombre del Oferente: Empresa Eléctrica Regional Centro Sur Nacionalidad: Ecuatorina
2. Con Asociación en Participación o Consorcio Socio Representante: Ing. Marco Antonio Luna Martínez Nombre de la firma: Consorcio Virgen del Rocío II Nacionalidad: Ecuatoriana
3. Año de registro del Oferente: 2019
4. Dirección del Oferente en el país donde está registrado: Biblian
5. Información del representante autorizado del Oferente Nombre: Ing. Marco Antonio Luna Martínez Dirección: Calle Mariscal Sucre 5-22 entre las Calles Cañar y Tomas Ordoñez Números de teléfono: 0992894392 / 072230207 Dirección de correo electrónico:
7. Se adjuntan copias de los documentos originales de: Estatutos de la Sociedad o Registro de la empresa indicada en el párrafo 1 anterior. Si se trata de una Asociación en Participación o Consorcio, Convenio de Asociación en Participación o del Consorcio.

Figura 30 Formulario 2 Datos generales del Oferente

4.2.4.6. Reporte del cronograma valorado.

Como se mencionó anteriormente, para este apartado se tomará en cuenta el cronograma valorado de la obra que se encuentra en el enlace previamente dado de la SERCOP, y el cual es el siguiente:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TIEMPO DE ENTREGA DE LA OBRA 45 DIAS					
						1ª SEMANA	2ª SEMANA	3ª SEMANA	4ª SEMANA	5ª SEMANA	6ª SEMANA
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y FUERZA DE LA PLANTA BAJA, PRIMER PISO Y SUBSUELO BODEGA I MATERIAL BÉLICO DEL EDIFICIO CENTRAL DE LA ESMIL "ELOY ALFARO".										
A	SISTEMA DE ILUMINACIÓN										
1	Salidas de iluminación normal	Pto.	354	27	9.558,00	3.186,00	3.186,00	3.186,00			
2	Luminarias fluorescentes adosadas de 4 x 32W con difusor reflectivo.	Und.	146	130	18.980,00			4.745,00	4.745,00	4.745,00	
3	Luminarias fluorescentes para cielo falso de 3 x 32W con difusor reflectivo.	Und.	99	116	11.484,00			2.871,00	2.871,00	2.871,00	
4	Lámpara plafón de 2 x 20W	Und.	68	42	2.856,00					1.428,00	
5	Focos ahorradores de 20W	Und.	53	4	212					106,00	
6	Aplicque decorativos de baño	Und.	17	28	476					238,00	
7	Reposición de lámpara HQI de 220V-400W luz azul.	Und.	8	30	240					240,00	
	SUBTOTAL				43.806,00						
B	SISTEMA DE FUERZA										
1	Salidas de tomacorrientes dobles polarizados de 110V	Pto.	33	30	990	330,00	330,00	330,00			
2	Salidas de tomacorrientes dobles polarizados de 220V	Pto.	4	32	128	42,67	42,67	42,67			
3	Reflectores LED de colores	Und.	4	150	600					300,00	
4	Cable de 2x12 + 1 x 14	ML	160	4,4	704	234,67	234,67	234,67			
	SUBTOTAL				2.422,00						
					46.228,00						
	INVERSION MENSUAL (USD)					3.793,33	3.793,33	11.409,33	7.616,00	9.688,00	
	AVANCE PARCIAL EN (%)					8,21%	8,21%	24,68%	16,47%	20,96%	
	INVERSION ACUMULADA (USD)					3.793,33	7.586,67	18.996,00	26.612,00	36.300,00	
	AVANCE FISICO ACUMULADO EN (%)					8,21%	16,41%	41,09%	57,57%	78,52%	
										100,00%	

El presupuesto referencial es (\$ 46.228,00) CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO CON 00/100 dólares de los Estados Unidos de Norte América, sin incluir el 12% del IVA

Figura 31 Cronograma valorado desde el portal de la SERCOP

Mientras que, para generar dicho cronograma desde el software, es necesario primero crearlo dentro del módulo Cronograma para posteriormente realizar el reporte en Excel, el cual tiene la siguiente estructura y presentación.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio
1	Salidas de iluminación normal	Pto.	354	27	9558	118	3186	118	3186	118	3186	0	0	0	0
2	Luminarias fluorescentes adosadas de 4x 32W	Und.	146	130	18980	0	0	0	0	36,5	4745	36,5	4745	36,5	4745
3	Luminarias fluorescentes para cielo falso de 3 x 32W	Und.	99	116	11484	0	0	0	0	24,75	2871	24,75	2871	24,75	2871
4	Lámpara plafón de 2 x 20W	Und.	68	42	2856	0	0	0	0	0	0	0	0	34	1428
5	Focos ahorradores de 20W	Und.	53	4	212	0	0	0	0	0	0	0	0	26,5	106
6	Aplicque decorativo de baño	Und.	17	28	476	0	0	0	0	0	0	0	0	8,5	238
7	Reposición de lámpara HQI de 220V-400W luz azul	Und.	8	30	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Salidas de tomacorrientes dobles polarizados	Pto.	33	30	990	11	330	11	330	11	330	0	0	0	0
9	Salidas de tomacorrientes dobles polarizados	Pto.	4	32	128	1,3333	42,6656	1,3333	42,6656	1,3333	42,6656	0	0	0	0
10	Reflectores LED de colores	Und.	4	150	600	0	0	0	0	0	0	0	0	2	300
11	Cable de 2 x 12 + 1 x 14	U	160	4,4	704	53,3333	234,6665	53,3333	234,6665	53,3333	234,6665	0	0	0	0
	INVERSIÓN MENSUAL (USD)						3793,332		3793,332		11409,33		7616		9928
	INVERSIÓN MENSUAL (%)						8,205702		8,205702		24,68057		16,47486		21,47616
	INVERSIÓN ACUMULADA (USD)						3793,332		7586,664		18996		26612		46228
	INVERSIÓN ACUMULADA (%)						8,205702		16,4114		41,09197		57,56683		99,99999

Figura 32 Cronograma Generado a partir de PreXpert

4.3. Análisis numérico comparativo de resultados entre obras mencionadas.

El programa PreXpert Análisis de Precios Unitarios Construcciones Eléctricas – Redes Aéreas, desarrollado como parte de este trabajo de titulación, cumple satisfactoriamente su propósito de realizar análisis de precios y generar los formularios correspondientes. Se ha automatizado en la medida de lo posible para minimizar errores humanos, especialmente en los cálculos, al llevar a cabo todo el proceso internamente. Los resultados se presentan de manera clara y sencilla, facilitando así al usuario el análisis e interpretación de la información. Además, se ha diseñado el software con la flexibilidad de ser utilizado para el análisis de precios en otras ramas de la ingeniería, con el objetivo de abarcar el mayor alcance posible.

A continuación, se presentan los análisis comparativos en USD y porcentajes entre la obra patrón y la realizada por el programa.

Tabla 19 Análisis comparativo de resultados Obra patrón frente a resultados del programa

Análisis Comparativo en USD y porcentaje respecto a la obra Patrón.		
Presupuesto	Costo Total (Sin IVA)	Diferencia
Patrón	\$406.252,96	-\$13.1447
Programa	\$406.239,8153	-0.0032 %
Rubro: PROVISION DE MATERIAL Y MONTAJE E INST. ESTAC. TRANSFORMACION 1F AUTOPROTEG. DE 15KVA	Costo Total Unitario (Sin IVA)	Diferencia
Patrón	\$2.233,24	\$0.00629
Programa	\$2.233,24629	0.00028 %

El resumen de la comparación del cronograma valorado se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 20 Comparación entre cronogramas valorados

Inversión Mensual (USD)						
Patrón	3793,33	3793,33	11409,33	7617	9688	9928
Programa	3793,332	3793,332	11409,33	7616	9688	9928
Inversión Mensual (%)						
Patrón	8,21	8,21	24,68	16,47	20,96	21,48
Programa	8,2057	8,2057	24,6805	16,4749	20,957	21,476
Inversión Acumulada (USD)						
Patrón	3793,33	7586,67	18996	26612	36300	46228
Programa	7586,664	7586,664	18996	26612	36300	46228
Inversión Acumulada (%)						
Patrón	8,21	16,41	41,09	57,57	78,52	100
Programa	8,2057	16,4114	41,0919	57,5668	78,5238	99,99999

5. Conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones.

Los análisis de precios unitarios (A.P.U.) dentro de la gestión de proyectos de construcciones eléctricas de medio y alto voltaje, son fundamentales para el proceso de adjudicación de obras, razón por la cual PreXpert contribuye significativamente a este proceso ya que proporciona una solución práctica y tecnológica para la elaboración de presupuestos basados en el A.P.U.s, dado que se logró diseñar una herramienta versátil y eficiente que permite a los usuarios adaptarlo a sus necesidades al contar con una interfaz intuitiva y de fácil uso.

PreXpert basa su funcionamiento en ingresar los datos de una obra, identificar los rubros involucrados y calcular los A.P.U correspondientes a cada uno de ellos, y de esa manera generar los documentos necesarios para la presentación de ofertas de proyectos eléctricos ante la entidad correspondiente, brindando además, la capacidad de modificar, actualizar, añadir o eliminar la información referente a mano de obra, materiales, equipos, APU y datos generales del proyecto tales como costos indirectos, utilidades, entre otros, es decir, presenta una alta flexibilidad de modificar los datos en cualquier momento que el usuario lo requiera.

El análisis de precios unitarios en la ingeniería eléctrica es esencial para lograr una planificación precisa, controlar los costos, tomar decisiones fundamentadas y evaluar la rentabilidad de los proyectos. Proporciona una base sólida para la gestión financiera y técnica, asegurando el éxito y la eficiencia en la ejecución de proyectos eléctricos.

El programa desarrollado simplifica el proceso de análisis de precios unitarios al automatizar tareas repetitivas, facilitando la gestión de datos y logrando una reducción de la posibilidad de errores en comparación con los métodos tradicionales de cálculo manual. Por lo tanto, la implementación de esta solución informática ofrece varias ventajas. Entre ellas las de mejorar la precisión y confiabilidad de los cálculos, generación eficiente de informes y manejo organizado de las obras ingresadas por cada usuario.

PreXpert adopta un enfoque de carácter general, sin embargo, con el fin de promover el uso de las unidades de propiedad y dar una visión general del funcionamiento del programa viene con datos almacenados de ciertos rubros de provisión de material y montaje de las siguientes estructuras: UP, UP2, UA, UR, SC Y AC, junto con sus materiales, equipos y herramientas ligadas a dichas estructuras. Por consiguiente, recae en el usuario la responsabilidad de que, al elegir el mencionado rubro, este será el responsable de completar los valores económicos y/o datos que faltasen para la generación del Análisis de Precios Unitarios (APU) acorde a las necesidades de la obra en la que se encuentre trabajando.

PreXpert permite a los usuarios generar los informes adecuados para la oferta y gestión de proyectos las veces que sean necesarias, según la adecuación de los datos por parte del usuario en caso de necesitar alguna modificación en el transcurso del tiempo de ejecución de la obra, entre los principales informes generados se presenta la lista de cantidades, en donde consta la totalidad de los rubros involucrados en el proyecto, junto con su A.P.U. y el cronograma valorado de trabajos el cual es fundamental para determinar el avance físico y económico teórico de una obra en los periodos establecidos dentro del plazo de ejecución. Además, al presentarse una lista de los componentes que están involucrados dentro de la totalidad de rubros de la obra, se tiene una perspectiva general del alcance y las necesidades del proyecto que ayudan al contratista a la adquisición y gestión ya sea de servicios profesionales, equipamiento y/o materiales necesarios. Es decir, a partir de los formularios obtenidos en el programa, se pueden determinar dos aspectos clave del proyecto: el tiempo y el costo.

En relación al análisis comparativo de precios unitarios obtenidos mediante PreXpert frente a un A.P.U. generado mediante Interpro, el resultado en el valor económico total de la obra fue menor al 0.05% en la totalidad de sus 153 rubros, teniendo en cuenta que en una comparación individual por rubro la variación puede considerarse del 0%, Además, en el caso del cronograma valorado de trabajos, este vario en menos de un 0.5%, razón por la que se concluye que el programa esta apto para ser utilizado en el sector profesional bajo los requerimientos que el usuario lo desee, y no solo limitándose a la rama de la Ingeniería Eléctrica, sino puede ser también expandida para realización de presupuestos de obras civiles.

5.2. Recomendaciones.

Se recomienda que la persona encargada de elaborar el presupuesto sea una persona capacitada con experiencia necesaria para predecir los costos de las actividades, capaz de evaluar la eficiencia del personal, las técnicas constructivas, las condiciones del sitio y el uso adecuado de las herramientas dentro de un proyecto, además es importante asegurarse de que toda la información proporcionada al programa provenga de fuentes confiables, con el fin de garantizar la eficiencia y utilidad del programa para la empresa o comunidad que lo utilice.

Además, se recomienda el uso del manual adjunto al documento, el cual facilitará la comprensión y el uso del software de análisis de precios unitarios.

También se sugiere utilizar el programa PreXpert con fines didácticos en la enseñanza de la cátedra que lo requiera, dado que cumple con todos los requisitos técnicos establecidos en la Ley ante la entidad pertinente.

Referencias

- [1] C. Fagilde, Presupuesto Empresarial, Barinas: Unellez, 2009.
- [2] M. A. Trinidad Torres, «Precios unitarios,» Tabasco, Universidad Juarez Autonoma de Tabasco, 2005, p. 4.
- [3] C. Carchi y J. Guzhñay, «Análisis de precios unitarios en redes aéreas de distribución eléctrica, para estructuras de bajo voltaje y estaciones de transformación solicitado por la empresa eléctrica Azogues C.A,» Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, 2020.
- [4] A. Benitez Morales, «CA-623 Análisis de precios unitarios,» de *Análisis de precios unitarios (Apuntes generales)*, Mexico D.F., 2005.
- [5] C. A. Rodriguez Mogrovejo, «Metodología para determinar los precios unitarios en redes de distribución del Ecuador,» Escuela Superior Politécnica Del Litoral ESPOL, Guayaquil, 2019.
- [6] Centrosur, «Comparación de precios obras,» Agosto 2020. [En línea]. Available: https://www.centrosur.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/PLIEGOS_BID-EC-L1223-RSND-EECSR-DI-OB-002.pdf. [Último acceso: Marzo 2023].
- [7] M. Hidalgo, A. Villaroel y M. Hidalgo, Presupuestos empresariales, Quito: Imprenta Tallpa.
- [8] L. Bonilla y J. Montalvan, «Programación y procesamiento de datos en lenguaje de python para la determinación de análisis de precios unitarios y presupuesto, para construcción de obras civiles.,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [9] C. Team, «CFI Corporate Finance Institute,» 28 Diciembre 2022. [En línea]. Available: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/data-science/transitioning-from-excel-to-python/>. [Último acceso: 28 Marzo 2023].
- [10] J. L. Macchia, Computos, Costos y Presupuestos, Buenos Aires: Nobuko, 2009.
- [11] A. S. Gavilanez Constante, «Desarrollo de un Programa de Elaboración de Presupuestos de Construcción por Análisis de Precios Unitarios,» Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, 2019.

- [12] G. Patiño Ortiz, Planeamiento de un presupuesto de construccion., Bogota: Universidad Nacional de Colombia, 2007.
- [13] L. Jimenez Lopez, Presupuestos en la construccion, Madrid: Paraninfo, 2017.
- [14] S. d. D. y. C. d. E. Eléctrica., «Catalogo Digital Redes de Distribucion de Energia Electrica,» [En línea]. Available: <https://www.unidadespropiedad.com/>. [Último acceso: 04 Abril 2023].
- [15] Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica., «Catalogo digital Redes de distribucion de energia electrica,» 22 Marzo 2023. [En línea]. Available: <https://www.unidadespropiedad.com/>.
- [16] Geoelectric, «Oferta Economica,» Empresa Electrica Quito S.A., Quito, 2014.
- [17] R. Gonzalez Duque, Python para todos, España, 2011.
- [18] R. David, «The Overflow,» WordPress, 06 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://stackoverflow.blog/2017/09/06/incredible-growth-python/>. [Último acceso: 15 Abril 2023].
- [19] F. M. Arturo, Python al descubierto, Madrid: RC Libros, 2012.
- [20] InterPro, «InterPro,» IS SOLUCIONES, 2018. [En línea]. Available: <https://www.interpro.ec/>. [Último acceso: 2 Abril 2023].
- [21] L. Muñiz, «Control presupuestario: Planificación, elaboración, implantación y seguimiento del presupuesto,» Profit Editorial, 2009, pp. 1-15.

Anexos

Anexo A Manual de usuario

1. Instalación del programa

El programa no requiere una instalación formal y viene en una carpeta, los elementos que puedes encontrar en esa carpeta son:

Archivo ejecutable: Es el archivo principal que puedes ejecutar para iniciar el programa.

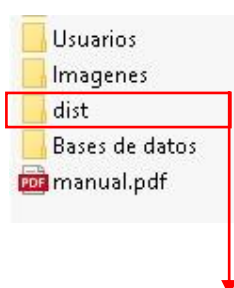
Carpeta "Usuarios": Contiene la información de los usuarios registrados en el sistema.

Carpeta "Imágenes": Almacena los gráficos necesarios para el programa.

Carpeta "Base de datos": Contiene las bases de datos de rubros, materiales, equipos, transporte y mano de obra.

Archivo "manual.pdf": Un manual de estructuras para consultas y referencia.

Estos elementos se encuentran dentro de la carpeta principal del programa y pueden ser utilizados directamente sin necesidad de realizar una instalación formal.



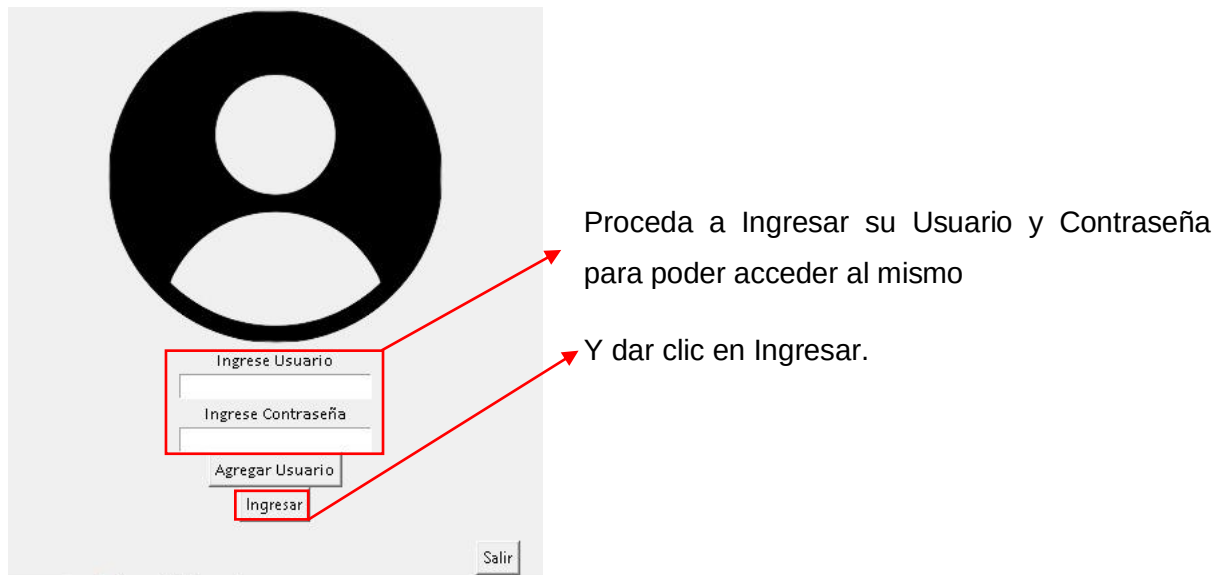
Usuarios	31.151	24.997	Carpeta de archivos	12/6/2023 19:39	
Imagenes	129.120	114.562	Carpeta de archivos	11/6/2023 23:00	
dist	46.648.390	45.915.109	Carpeta de archivos	11/6/2023 23:34	
Bases de datos	34.415	29.630	Carpeta de archivos	13/6/2023 1:30	
manual.pdf	46.188.978	33.336.886	Microsoft Edge PD...	29/5/2023 22:40	2E77258C

Dentro de la carpeta "dist" se encuentra el archivo ejecutable del programa. Esta carpeta contiene los archivos y recursos necesarios para ejecutar el programa sin necesidad de realizar una instalación formal. Se puede ejecutar el archivo contenido en la carpeta "dist" para iniciar el programa.

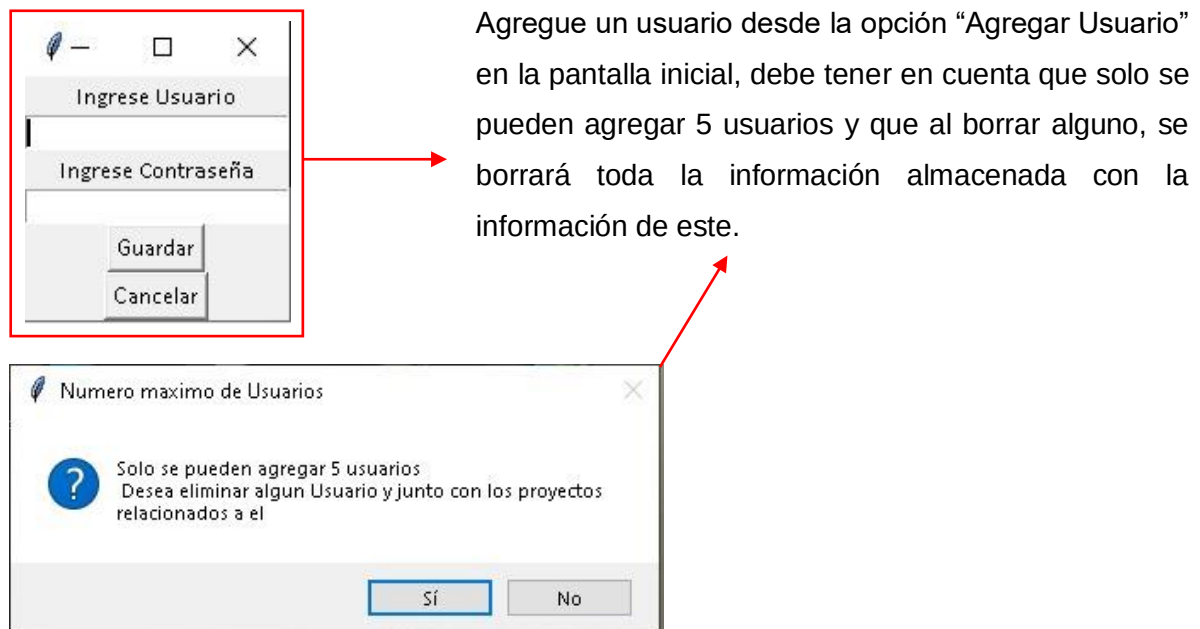
2. Utilización del programa

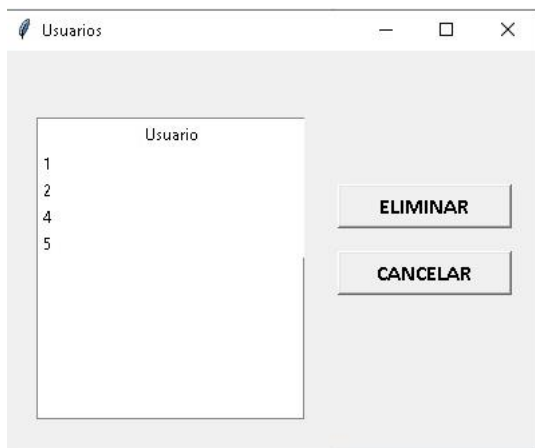
2.1 ingreso al programa

2.1.1 Si ya dispone de un usuario activo en el programa



2.1.1 Si no dispone de un usuario activo en el programa





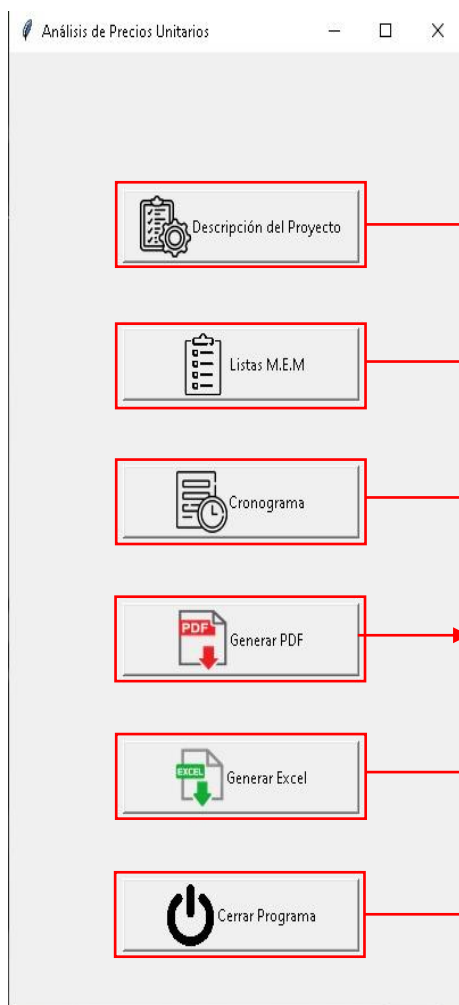
En esta pantalla puede administrar el descarte de los usuarios.

2.1.3 repita el paso 2.1.1 para ingresar.

Para iniciar sesión con el nuevo usuario agregado, proceda a realizar el paso 2.1.1.

2.2 ingresar a la ventana principal

2.2.1 Funciones de la Ventana Principal



Describe el proyecto en el que se va a trabajar.

Sirve para crear la lista total de Equipos, Materiales, Mano de Obra o transporte, que intervienen dentro de todos los rubros de la obra.

Genera un Cronograma Valorado de trabajo de la obra seleccionada.

Genera reportes de la obra seleccionada en formato PDF.

Genera reportes de la obra seleccionada en formato EXCEL.

Cierra el programa (Al no tener autoguardado, toda la información se borrará si no se guarda en toda ventana).

2.3 Ventana que se abre al ingresar a Descripción del Proyecto

DATOS DEL PROYECTO

Nombre de Proyecto:

Oferente:

RUC:

Empresa Contratista:

Teléfono:

Costo Indirecto: (%)

Utilidades: (%)

Correo Electrónico:

GUARDAR

ACTUALIZAR

ELIMINAR

CANCELAR

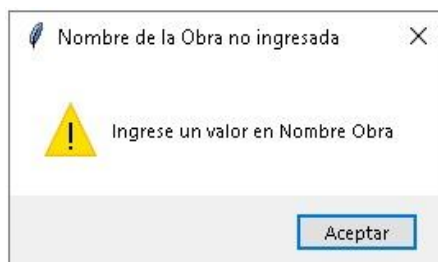
Lista de Rubros

Dirección:

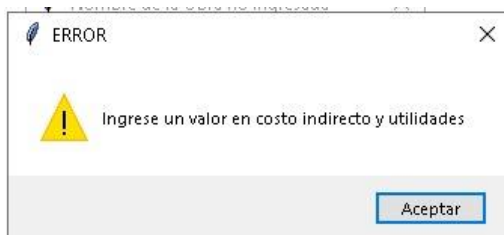
SALIR

Nombre de la Obra	Empresa Contratista	C. Indirecto (%)	Utilidades	Oferente	RUC	Teléfono

2.3.1 Se debe llenar todos los campos requeridos para que no salgan ventanas de error.



El Nombre de obra no se puede actualizar o cambiar más adelante.



Costos Indirectos y Utilidades si pueden ser actualizados más adelante

2.3.2 Una vez ingresados todos los datos, se puede proceder a guardar

DATOS DEL PROYECTO

Nombre de Proyecto: Ofertante: RUC:

Empresa Contratista: Teléfono:

Costo Indirecto: (%) Utilidades: (%) Correo Electrónico:

GUARDAR ACTUALIZAR ELIMINAR CANCELAR Lista de Rubros Dirección: **SALIR**

Nombre de la Obra	Empresa Contratista	C. Indirecto (%)	Utilidades	Ofertante	RUC	Teléfono
-------------------	---------------------	------------------	------------	-----------	-----	----------

Pero si se guarda una obra solo con los datos de nombre, costo y utilidad, los otros campos se autocompletan con “nan”.

DATOS DEL PROYECTO

Nombre de Proyecto: Ofertante: RUC:

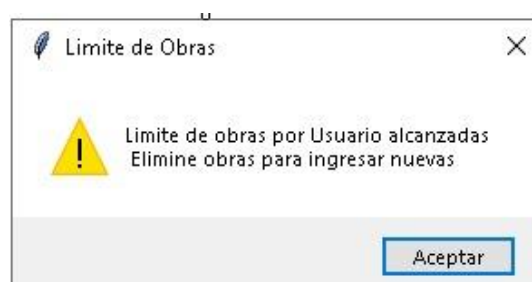
Empresa Contratista: Teléfono:

Costo Indirecto: (%) Utilidades: (%) Correo Electrónico:

GUARDAR ACTUALIZAR ELIMINAR CANCELAR Lista de Rubros Dirección: **SALIR**

Nombre de la Obra	Empresa Contratista	C. Indirecto (%)	Utilidades	Ofertante	RUC	Teléfono
Prueba Final de Programa	PreXpert	10	8	Esteban Beltran	0100075604	0982300008
Tesis Final	PreXpert	6	8	PreXpert	0980830809	0980830809
PreXpert	nan	5	8	nan	nan	nan

2.3.3 Solo se pueden crear máximo 3 obras por usuario



2.3.4 Uso de botones

ACTUALIZAR

Los datos de la obra seleccionada se cargan en los cuadros de texto de arriba. Puedes cambiar los datos que desees menos el nombre de la obra.

ELIMINAR

Después de seleccionar la obra, al hacer clic en "Eliminar", aparece el mensaje de la imagen. Si seleccionas "Sí", la obra se borrará. Si seleccionas "No" o decides no hacer nada, la obra no se eliminará.

CANCELAR

Limpia todas las entradas de texto.

Lista de Rubros

Para acceder a la "Lista de Rubros", es necesario seleccionar una obra previamente.

2.3.5 Ventana "Lista de Rubros"

Manual de Estructuras

Al presionar el botón "Manual de Estructuras", se abrirá el manual proporcionado por "CNEL EP" para las respectivas consultas en cuanto a rubros de materiales.

Lista de Obras

Regresa a la ventana donde se visualizan las obras.



Agrega los rubros a la base de datos general. Si el rubro no se encuentra en la base de datos, no se podrá agregar.

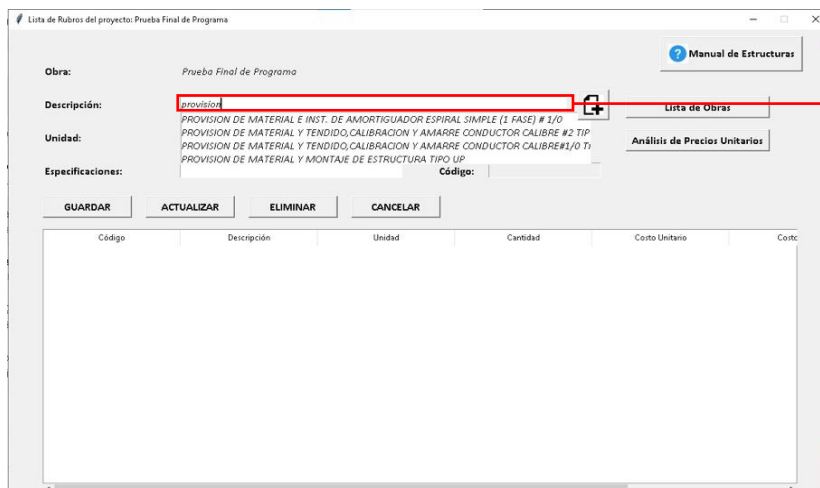
2.3.6 Ventana "Nuevo Rubro".



Al hacer clic en 'Nuevo Rubro', se abre una ventana emergente que muestra el formulario para agregar un nuevo rubro.



En caso de intentar agregar un rubro a la base de datos y encontrarse el código ya registrado, se mostrará un mensaje de error indicando la duplicación del código.



Una vez que se ha agregado el rubro a la base de datos, se puede realizar una búsqueda por descripción y seleccionar el rubro deseado.

Al seleccionar el rubro deseado, se autocompletan los campos de entrada de texto, como la Unidad y el Código. Estos campos no pueden modificarse, ya que deben estar correctamente ingresados en la base de datos. Para guardar el rubro, es necesario ingresar el valor de la cantidad, el cual solo admite números.



“Error”

Si no se ingresa un valor en el campo de cantidad, se mostrará un mensaje de error indicando la necesidad de ingresar un valor válido

2.3.7 Guardar datos de rubro

Al hacer clic en 'Guardar', los datos se cargarán en la tabla. La primera vez que se añade el rubro, el costo unitario se establecerá en 0, ya que aún no se ha ingresado ningún valor en el Análisis de Precios Unitarios.

2.3.8 Análisis de Precios Unitarios

Analisis de Precio Unitario: PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0

OBRA: Prueba Final de Programa Cod Rubro: 511001

Nom Rubro: PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0

Tipo: ☒ Equipos ☐ Mano de Obra ☐ Materiales ☐ Transporte

Botones: Guardar, Nuevo, Cancelar, Finalizar y Guardar, Eliminar, Actualizar

Código:

Descripción:

Cantidad: Tarifa: Costo Hora: Rendimiento:

Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo
--------	-------------	----------	--------	-------

SUBTOTALES

Equipos: 0 Materiales: 0 Mano de obra: 0 Transporte: 0

Para llevar a cabo el análisis de precios unitarios, es necesario seleccionar primero la obra en la tabla de la ventana anterior. A continuación, se abrirá la ventana correspondiente (en este caso, se muestra la ventana de equipos).

Analisis de Precio Unitario: PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0

OBRA: Prueba Final de Programa Cod Rubro: 511001

Nom Rubro: PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0

Tipo: ☐ Equipos ☒ Mano de Obra ☐ Materiales ☐ Transporte

Botones: Guardar, Nuevo, Cancelar, Finalizar y Guardar, Eliminar, Actualizar

Código:

Descripción:

Cantidad: Jornal / HR: Costo Hora: Rendimiento:

Código	Descripción	Cantidad	Jornal/H	Costo
--------	-------------	----------	----------	-------

SUBTOTALES

Equipos: 0 Materiales: 0 Mano de obra: 0 Transporte: 0

Esta es la ventana de Mano de Obra.

Analisis de Precio Unitario: PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0

OBRA: Prueba Final de Programa Cod Rubro: 511001

Nom Rubro: PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0

Tipo: ☐ Equipos ☐ Mano de Obra ☒ Materiales ☐ Transporte

Botones: Guardar, Nuevo, Cancelar, Finalizar y Guardar, Eliminar, Actualizar

Código:

Descripción:

Unidad: Cantidad: Precio:

Código	Descripción	Unidad	Cant
--------	-------------	--------	------

SUBTOTALES

Equipos: 0 Materiales: 0 Mano de obra: 0 Transporte: 0

Esta es la ventana de Materiales.

OBRA: Prueba Final de Programa Cod Rubro: 511001

Nom Rubro: PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) # 1/0

Tipo: ☐ Equipos ☐ Mano de Obra ☐ Materiales ☒ Transporte

Guardar Nuevo

Cancelar Finalizar y Guardar

Eliminar Actualizar

Código: Descripción: Unidad: Cantidad: Tarifa/U.:

Código	Descripción	Unidad	Canti
SUBTOTALES			
Equipos: 0	Materiales: 0	Mano de obra: 0	Transporte: 0

Esta es la ventana de Transporte

Las ventanas son las mismas, solo cambian los nombres de las entradas dependiendo de lo que se seleccione. Los botones funcionan de la misma manera que en las otras ventanas. Para guardar todos los datos ingresados, se debe hacer clic en 'Finalizar y Guardar'. Si no se realiza esta acción, los cambios no se guardarán y se perderá toda la información ingresada. Cabe destacar que solo se pueden añadir los datos que se encuentren en la base de datos correspondiente. Si no existen, se deben agregar utilizando el botón 'Nuevo'. Se manejan cuatro bases de datos, una para cada tipo.

2.3.9 Ingreso de rubro duplicado

Obra: Prueba Final de Programa

Descripción: Unidad: Cantidad: Código: Especificaciones:

GUARDAR ACTUALIZAR ELIMINAR CANCELAR

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo
511001	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE U	U	10	0.94399256	9.4399256
511001	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE U	U	1	0.0	0.0

Se permite duplicar el ingreso del rubro solo una vez. Es decir, se puede crear una copia del rubro existente en la base de datos, pero no se permite triplicar el ingreso del rubro.

Rubro triplicado

! No se puede ingresar mas de dos veces el mismo rubro dentro de la obra

Aceptar

En la ventana de Rubros, si intento agregar el mismo más de dos veces, presentará el error siguiente. Se debe tener en cuenta que cada rubro se maneja de forma individual y no se permite duplicar el mismo más de dos veces.

2.4 Lista M.E.M

Descripcion	Cantidad
Multímetro	2

Una vez generados todos los “APUS” del rubro, puedo acceder al botón de “Lista de MEM” (Mano de Obra, Equipos, Materiales y transporte) en la pantalla principal del programa mediante la siguiente ventana. Aquí, simplemente selecciono la obra y puedo visualizar el total de Equipos, Mano de Obra, Materiales y transporte necesarios en todos los rubros de la obra seleccionada. Para guardar los datos, debo hacer clic en 'Guardar'; de lo contrario, no se me permitirá completar los formularios. Si solo deseo regresar sin guardar cambios, puedo hacerlo sin problema. Esto es todo lo que ofrece esta ventana.

2.4.1 Guardado de Lista MEM

Guardado

Lista de Equipos, Materiales, Mano de Obra y Transporte guardado correctamente

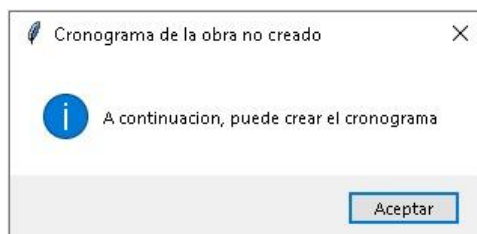
Aceptar

Ventana que aparece para informar que se ha guardado la Lista MEM.

2.5 Ventana "Cronograma"

Nombre de la Obra	Empresa Contratista	C. Indirecto (%)	Utilidades
Prueba Final de Programa	PreXpert	10	8
Tesis Final	PreXpert	6	8
PreXpert	nan	5	8

Para acceder al cronograma, primero debes seleccionar una obra y luego hacer clic en 'Ir a Cronograma'. Esto abrirá la ventana correspondiente al cronograma.



Si es la primera vez que se crea un cronograma, se mostrará esta ventana.

2.5.1 Creación de Cronograma

Cronograma valorado del proyecto Prueba Final de Programa	
Cronograma de Trabajos	
Obra: Prueba Final de Programa	
Duración del proyecto (Meses)	Generar Tabla Guardar Calcular cronograma
Inversión Mensual (USD) Inversión Mensual (Q) Inversión Acumulada (USD) Inversión Acumulada (Q)	

En la ventana de creación del cronograma, se debe ingresar inicialmente la cantidad de meses del proyecto. Posteriormente, al seleccionar 'Generar Tabla', se generará automáticamente una tabla que se ajustará a la cantidad de meses ingresados.

2.5.1.1 Generar el Cronograma

Una vez ingresado el número de meses y al hacer clic en "Generar Tabla", se cargarán automáticamente todos los rubros de la obra en la tabla. Una vez generada la tabla, es posible editar las celdas de cantidad haciendo doble clic en ellas. Después de realizar las ediciones necesarias, se puede seleccionar "Calcular" o "Guardar" para realizar los cálculos correspondientes de la siguiente manera:

Cronograma de Trabajos
Obra: Prueba Final de Programa

Duración del proyecto (Meses): 3

Generar Tabla Guardar Calcular cronograma

Descripción	Ur	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Cantidad (MES 1)	Precio (MES 1)	Cantidad (MES 2)	Precio (MES 2)	Cantidad (MES 3)	Precio
PROVISION DE M. U.	10	0.94399056	0.94399056	0	0	0	0	0	0	0
PROVISION DE M. U.	1	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0

Inversión Mensual (USD)
Inversión Mensual (%)
Inversión Acumulada (USD)
Inversión Acumulada (%)

2.5.1.2 Cronograma Valorado, Calculado y Guardado

Cronograma de Trabajos
Obra: Prueba Final de Programa

Duración del proyecto (Meses): 3

Generar Tabla Guardar Calcular cronograma

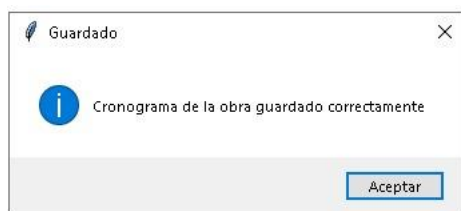
Descripción	Ur	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Cantidad (MES 1)	Precio (MES 1)	Cantidad (MES 2)	Precio (MES 2)	Cantidad (MES 3)	Precio
PROVISION DE M. U.	10	0.94399056	0.94399056	2	1.88798112	7	6.607934	0.943991	0.943991	0.943991
PROVISION DE M. U.	1	0.0	0.0	1	0.0	0	0	0	0	0

Inversión Mensual (USD)
Inversión Mensual (%)
Inversión Acumulada (USD)
Inversión Acumulada (%)

	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Inversión Mensual (USD)	1.887981	6.607934	0.943991
Inversión Mensual (%)	20.0	70.0	10.0
Inversión Acumulada (USD)	1.887981	8.495915	9.439906
Inversión Acumulada (%)	20.0	90.0	100.0

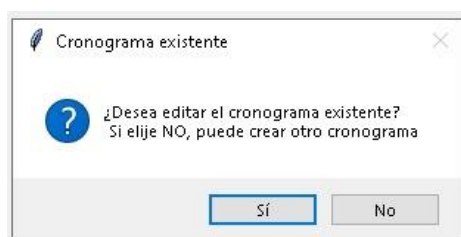
Guardar Cronograma
Calcular Cronograma

2.5.1.3 Guardar Cronograma de la Obra



Una vez guardado el cronograma, se mostrará una ventana indicando que se ha guardado correctamente. Para salir del cronograma, simplemente haz clic en el botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha de la ventana.

2.5.1.4 Editar o Actualizar Cronograma de la Obra



Si se selecciona un cronograma que ha sido previamente guardado, se mostrará la siguiente ventana. Si se hace clic en 'NO', se eliminará el cronograma previamente creado y se comenzará uno NUEVO desde cero.

Cronograma de Trabajos
Obra: Prueba Final de Programa

Duración del proyecto (Meses):

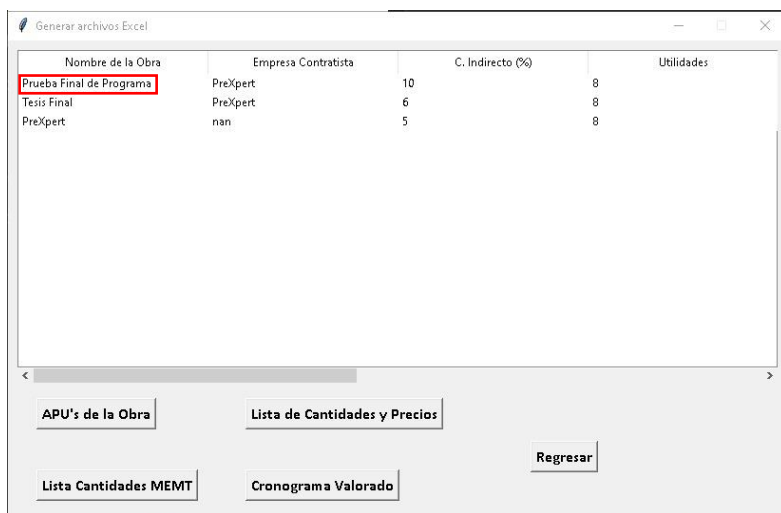
Generar Tabla Guardar Calcular cronograma

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIC. U	10		0.94399056
PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIC. U	1		0.0

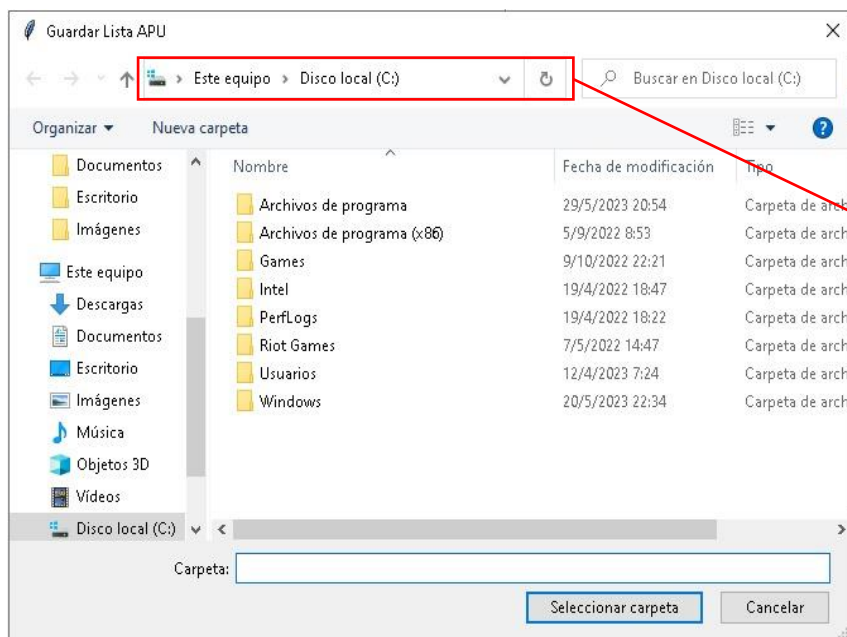
	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Inversión Mensual (USD)	1.887981	6.607934	0.943991
Inversión Mensual (%)	20.0	70.0	10.0
Inversión Acumulada (USD)	1.887981	8.495915	9.439906
Inversión Acumulada (%)	20.0	90.0	100.0

La ventana que carga el cronograma previamente guardado permite realizar modificaciones según las necesidades. En esta ventana, se puede editar el cronograma de acuerdo a los cambios requeridos.

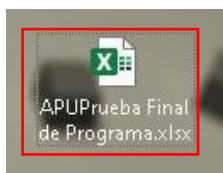
2.6 Ventana "Generar Excel"



Para utilizar el botón 'Generar Excel', se debe seleccionar una obra y hacer clic en el formulario deseado para guardarlo. Una vez realizado, se generará un archivo Excel con la información correspondiente al formulario seleccionado.



Luego, al seleccionar el formulario deseado, se abrirá una ventana en la cual podrá elegir la ubicación de destino para guardarlo.



Una vez seleccionada la ubicación, el formulario se creará como archivo y se mostrará un mensaje indicando que se ha guardado exitosamente con el nombre de la obra, en este caso se genera este Excel.

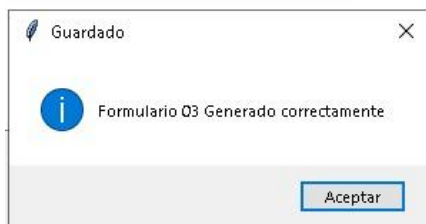
2.7 Archivo Excel que se Generó

	A	B	C	D	E	F
1	Prueba Final de Programa					
2						
3	Oferente	Esteban Beltran				
4	Ubicación	Cuenca				
5	Fecha	2023-06-11				
6						
7	Presupuesto					
8	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
9	511001	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGU		10	0,94399056	9,4399056
10	5110011	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGU		1	0	0
11	SUBTOTAL					9,4399056
12	IVA				12 %	1,13278867
13	TOTAL					10,5726943
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

La primera hoja del archivo corresponde al valor del presupuesto, en conjunto con la hoja de sus APU (Análisis de Precios Unitarios)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Análisis de Precios Unitarios						
2							
3	Código	511001					
4	Descripción	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGUADOR ESPIRAL SIMPLE (1 FASE) #					
5	Unidad	U					
6							
7	COSTOS DIRECTOS						
8							
9	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
10	Código	Descripcion	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
11	1	Multímetro	2	1.2	2,4	0.33333	0,799992
12	Subtotal EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						0,799992
13							
14	MATERIALES						
15	Código	Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio	Total
16	Subtotal MATERIALES						0
17							
18	MANO DE OBRA						
19	Código	Descripcion	Cantidad	Jornal/Hora	Costo H.	Rendim.	Total
20	Subtotal MANO DE OBRA						0
21							
22	TRANSPORTE						
23	Código	Descripcion		Unidad	Cantidad	Tarifa	Total
24	Subtotal TRANSPORTE						0
25							
26	Costo Directo Total: Equipos + Material + Mano de Obra + Transporte						0,799992
27							
28	COSTOS INDIRECTOS						
29	Costo Indirecto				%10		0,0799992
30	Utilidades				%8		0,0639994
31							
32	Precio Unitario Total						0,9439906
33							

Esto corresponde al código del proyecto y los detalles del mismo, siendo este el segundo formulario.



Aviso de que los formularios se han creado correctamente. Este aviso se muestra en todos los 4 botones, aunque cada uno tiene un nombre de formulario diferente.

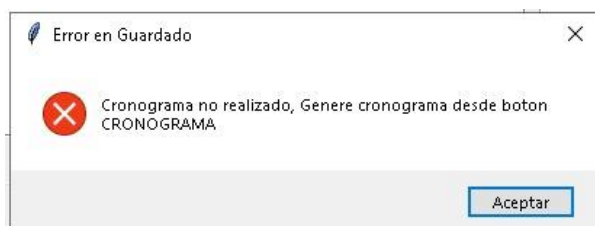
	A	B	C	D	E	F
1	Lista de Cantidades y Precios					
2						
3						
4	Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
5	1	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGU		10	0,94399056	9,4399056
6	2	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGU		1	0	0
7		SUBTOTAL				9,4399056
8		IVA			12 %	1,132788672
9		TOTAL				10,57269427
10						
11						
12						
13						

En este formulario número tres se detallan la lista de cantidades y precios.

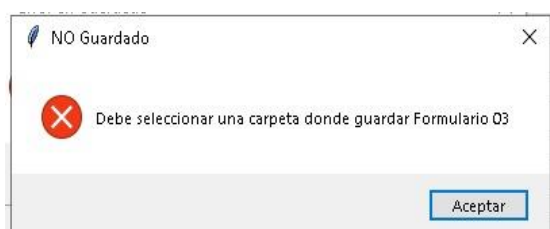
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Cronograma Valorado de Trabajos												
2													
3													
4	Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	
5	1	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGU		10	0,943991	9,439906	2	1,887981	7	6,607934	1	0,943991	
6	2	PROVISION DE MATERIAL E INST. DE AMORTIGU		1	0	0	1	0	0	0	0	0	
7		INVERSIÓN MENSUAL (USD)						1,887981		6,607934		0,943991	
8		INVERSIÓN MENSUAL (%)						20		70		10	
9		INVERSIÓN ACUMULADA (USD)						1,887981		8,495915		9,439906	
10		INVERSIÓN ACUMULADA (%)						20		90		100	
11													

El cronograma valorado de trabajos corresponde al formulario cuatro.

2.7.1 Errores de guardado de formularios.



Este es el aviso saldrá en caso de no guardar el cronograma utilizando el botón 'Cronograma', se perderán los cambios realizados y el cronograma no será guardado en el sistema.



Si no selecciona una ubicación para guardar el archivo, el sistema no podrá generar el archivo y mostrará un mensaje de error indicando que no se ha seleccionado la ubicación de destino. En ese caso, deberá seleccionar nuevamente el destino y guardar el archivo.

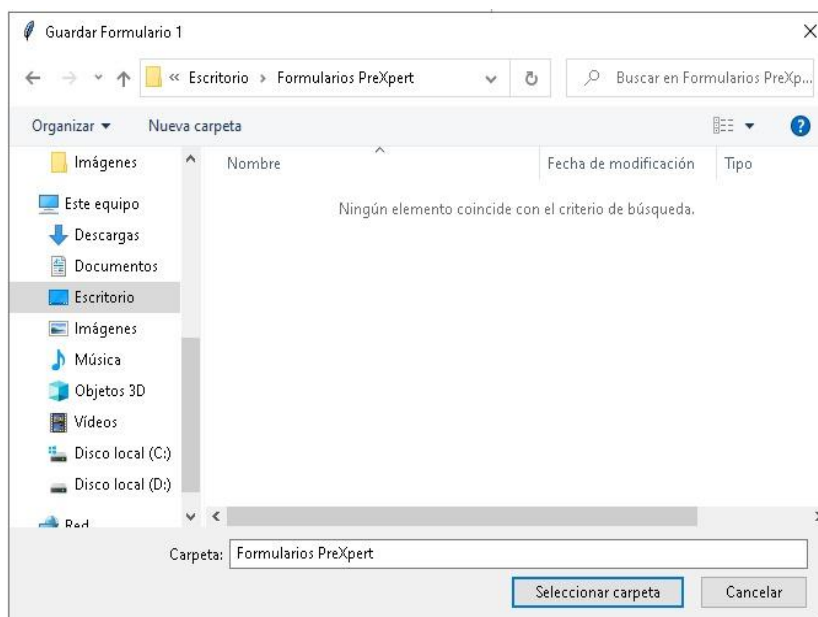
2.8 Al seleccionar el botón “Generar PDF”

2.8.1 Creación de Formulario 001



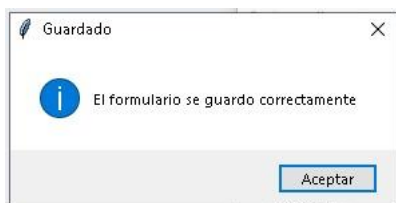
Al utilizar el botón 'Generar PDF', podrá visualizar las obras que tiene guardada. Desde allí, puede seleccionar una obra y hacer clic en los botones correspondientes para realizar diferentes acciones relacionadas con la obra seleccionada.

Cuando se selecciona el formulario 001, se abrirá esta ventana que permite ingresar los datos complementarios necesarios para generar el PDF.



Una vez que ha ingresado la información requerida, seleccione la opción 'Generar PDF'.

Luego, elija la carpeta donde desea guardar el archivo de información.



Esta ventana nos saldrá cuando la información se ha guardado correctamente.

2.8.2 Formulario 001 generado.

Esto nos saldrá cuando el Formulario 001 ya ha sido generado.

Formulario de Presentación de la Obra

Comparación de Precios CP No: 8781892883

Título de la obra: Nombre de Obra

Identificador SEPA: Identificar Sepa

12 Junio 2023

Señores

Pre Xpert.

Presente.-

De mi consideración:

El que suscribe, luego de examinar los lineamientos recibidos, e inspeccionado el sitio de ejecución de los trabajos, ofrece ejecutar la Obra mencionada de conformidad con los documentos de invitación y el Formato de Contrato por un Precio del Contrato de US\$ 0, Cero dólares de los Estados Unidos de América sin incluir el IVA.

El precio incluye todos los tributos, impuesto y/o cargos, comisiones, etc. y cualquier gravamen que pueda recaer sobre las obras a ejecutar o la actividad del CONTRATISTA, incluido el IVA.

El plazo total propuesto para la ejecución de los trabajos es de 30 días calendario, contados desde el día hábil siguiente a la fecha en la cual se transfiera el anticipo.

Al presentar la oferta como Representante Legal de 929292, declaro bajo juramento, que:

1. Nos comprometemos a entregar las obras con sujeción a los requisitos que se estipulan en los documentos de selección y sus secciones y por los precios fijos arriba indicados y consignados también en la Oferta.
2. Garantizo la veracidad y exactitud de la información y las declaraciones incluidas en los documentos de la oferta, formularios y otros anexos.
3. Nos comprometemos a denunciar cualquier acto relacionado con prácticas prohibidas que fuere de mi conocimiento durante el desarrollo del proceso.
4. Confirmamos por la presente que esta Oferta tiene un periodo de validez de 7 días, y que está acompañada de una Declaración de Mantenimiento de Oferta.
5. Manifestamos con carácter de declaración jurada que: i) no tenemos conflicto de intereses, ii) nuestra empresa, sus afiliados o subsidiarias, incluyendo todos los subcontratistas o proveedores para ejecutar cualquier parte del Contrato, no han sido declarados inelegibles por el Banco, bajo las leyes del país del Contratante o normativas oficiales, y iii) no tenemos ninguna sanción del Banco o de alguna otra Institución Financiera Internacional (IFI).

En caso de ser adjudicado, nos comprometemos a suscribir el contrato en los términos previstos en este documento de selección.

Entendemos que esta oferta, junto con su aceptación por escrito incluida en la notificación de adjudicación, constituirá una obligación hasta la suscripción del contrato, y que el Programa/Proyecto no está obligada a aceptar la oferta evaluada como la más baja ni ninguna otra Oferta que reciban, sin que tal decisión permita reclamación por parte del oferente.

Página 1

Conocemos y aceptamos que el Programa/Proyecto se reserva el derecho de adjudicar el contrato, cancelar el proceso, rechazar todas las ofertas o declarar desierto el proceso si conviniese a los intereses nacionales o institucionales, sin que ello le genere responsabilidad alguna.

Esta Oferta y su aceptación por escrito constituirán un Compromiso de obligatorio cumplimiento. Entendemos que ustedes no están obligados a aceptar la Oferta más baja ni ninguna otra Oferta que pudieran recibir.

Atentamente

12 Junio 2023

Firma Autorizada: _____

Nombre y Cargo del Firmante: _____

Nombre del Oferente: 929292

Dirección: Cuenca

2.8.3 Formulario 002

Para el Formulario 2, el proceso es similar y se siguen los mismos pasos. Sin embargo, se mostrará esta ventana en lugar de la anterior.

Análisis de Precios Unitarios

Nombre de Proyecto:	Prueba Final	Oferente:	929292	RUC:	02912929131
Empresa Contratista:	Pre Xpert	Teléfono:	929319230		
Costo Indirecto: (%)	2	Utilidades: (%)	9	Correo Electrónico:	esteban.beltran@gmail.com
Comp. Precios CP No:		Dirección:	Cuenca	Fecha:	
Título de la Obra:					
SEPA:					
Nacionalidad:					
Asociación en Participación o Consorcio:	v				
Año de registro del Oferente:					
Dirección del Oferente:					
Información del representante autorizado del Oferente:					
Nombre:					
Dirección:					
Números de teléfono:					

Nombre (Repr.)	Nombre de la Firma	Nacionalidad

< >