



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería

NOMBRE DE LA TESINA:

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y SUPERVISIÓN EN UN CAMBIO DE DRENAJE
TESINA**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de
Diplomado en Construcción

Presenta:

Manuel Espinoza Cruz

Dirigido por:

M. en I. Rubén Ramírez Jiménez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres que siempre me apoyaron en toda esta larga aventura de mi vida, a mis amigos incondicionales que estuvieron y siempre estarán a mi lado.

INDICE

	Página
Agradecimientos	2
Índice	3
I. INTRODUCCION	4
II. JUSTIFICACIÓN	5
III. REVISIÓN DE LA LITERATURA	6
III. METODOLOGIA	9
III.II SUPERVISIÓN DE OBRA	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	15
BIBLIOGRAFÍA	54

I. INTRODUCCION

La construcción desde el inicio de las civilizaciones ha sido una parte muy esencial en el desarrollo de la humanidad, debido a que desde los primeros asentamientos humanos se ha tenido la necesidad de construir, y esas primeras construcciones fueron desde una simple choza hasta grandes palacios, o desde un simple dique hasta los grandes acueductos romanos, y esas edificaciones han tenido un coste monetario. Hoy en día es de suma importancia realizar un análisis de precios unitarios correcto para de esa manera minimizar costos y así hacer el trabajo que se ofrece como ingenieros más competitivo en el mercado. El trabajo que se presenta se ocupa de mostrar un análisis detallado de precios unitarios haciendo uso del software OPUS para presentar un presupuesto que represente un valor muy aproximado al costo real que tuvo el cambio de drenaje que se hizo en la Av. Constituyentes por contratación de la Comisión Estatal de Aguas (CEA). Además del análisis de costos unitarios en la industria de la construcción es muy importante la supervisión de la obra, ya que el supervisor de obra es el encargado de revisar la calidad de los trabajos así como el coste de los mismos, por lo que dentro de la ejecución de la obra de cambio de drenaje en la Av. Constituyentes se abordará el tema de la supervisión de obra tomando los detalles y accidentes que se tuvieron durante su ejecución y analizando los acuerdos a los que se tuvo que llegar entre el supervisor de obra y el residente de obra, denotando la importancia de la bitácora, que es el documento donde se hacen las anotaciones referentes a estos casos. En conjunto el trabajo que se presenta es con el afán de dar una visión más amplia de la supervisión y el análisis de costos unitarios de una obra, dando criterios, elementos y conocimientos básicos para que se realicen de la mejor manera posible.

II. JUSTIFICACIÓN

El alto nivel de competencia que existe en la actualidad despierta la necesidad de ser más precisos en los costos y calidad de los trabajos de ingeniería civil que son de beneficio público.

Por esta razón es que en este documento busca hacer una guía que sirva para poder comprender y facilitar la forma de cuantificar una obra de orden público para obtener el costo más eficiente posible de manera que sea competitivo al momento de presentar una licitación, y también poder supervisar que la obra sea ejecutada de acuerdo a lo establecido de acuerdo a los estándares de calidad acordados

De igual forma se pretende que esta guía sirva para ampliar el horizonte de visión que se tiene como profesional de la ingeniería en el mundo laboral teniendo como ejemplo este documento para que se apoye el profesional y tenga la idea de cómo actuar ante trabajos similares de cuantificación de costos en la obra pública.

En resumen este trabajo pretende ser una guía que facilite la comprensión del análisis de precios unitarios y los trabajos necesarios para una buena supervisión de obra constructiva.

III. REVISION DE LITERATURA

Los romanos, al ser de las primeras civilizaciones en tener un gobierno democrático, tenían a su disposición un dinero proveniente de los contribuyentes que eran el pueblo y con estos recursos hacían construcciones en beneficio de los habitantes de Roma, este es un muy claro ejemplo de una obra pública en sus inicios como tal, sin embargo no se tenían demasiado miramientos sobre como hacer más eficiente la inversión de esos gastos para acrecentar los beneficios del pueblo, aunque ya se hacían cálculos de costos de las estructuras que se construían. (Peter Connolly, 1986)

Con el transcurso del tiempo fue más evidente la necesidad de hacer cuantificaciones más reales de los gastos hechos en una obra pública, y con las innovaciones hechas en la revolución industrial a principios del siglo XIX, donde se optimizan recursos, la obra pública se transformo en un negocio competitivo ya que surgieron ingenieros que ofrecían sus servicios al estado como empresarios independientes, con este cambio la competencia por conseguir contratos de trabajo se hizo fuerte y fue necesario empezar a darle un valor agregado al trabajo del ingeniero u ofrecer servicios más eficientes y a menor costo, de esta forma se empezó a notar la importancia de hacer un estudio de los costos de todos los factores que implican el desarrollo de una obra para de esta manera ofrecer precios más bajos y de esa manera ganar una contratación.

Con estas nuevas características de las necesidades, la responsabilidad de la ejecución de la obra fue delegada a un contratista general, y a su vez surge la necesidad de asegurarse que el contratista cumpla con los conceptos

especificados en el contrato porque se le asigna un supervisor de obra que es la persona encargada de verificar que realmente se esté ejecutando la obra de manera correcta.

Es así que el dueño del inmueble y el arquitecto le delegaban esas responsabilidades al contratista, y el arquitecto sólo le limitaba a hacer los planos y el diseño de la edificación para así tener un catálogo base para fijar precios de servicios y materiales.

El contratista general contactaba a vez a otros contratistas o prestadores de servicios y le daba el trabajo al que tuviera la propuesta económica más factible, tomando en cuenta la cantidad de trabajo y los materiales requeridos para la realización de la obra.

Una vez que se hubo terminado la Segunda Guerra Mundial, debido a la gran crisis que se vivió en varios países fue necesario estimar los precios de manera más eficiente, es así, que nació el concepto de planeación elemental de costos. Junto con esto se intensificó la supervisión hecha estar de común acuerdo y con certeza de todos los trabajos que se van realizando dentro de una obra.

Es así que la ingeniería de costos se encuentra activa en las primeras fases del diseño del proyecto y su construcción, ya que implica obtener el mayor provecho monetario en cada una de las actividades a realizar. (Ahuja & Walsh, 1995).

La industria de la construcción siendo el conjunto de empresas que se dedican a realizar las actividades de obra civil, habitacional e industrial de un país deben tener un control de costos significativo para el buen aprovechamiento del capital que se tiene. (Ureta,1996).

Hoy en día sería impensable hacer una construcción sin hacer primero un presupuesto usando precios unitarios, y menos una obra de orden público ya que se podría volver incosteable o simplemente no se podría competir ante otros contratistas que ofrezcan sus servicios.

Sin embargo no existe empresa o actividad que pueda tener éxito sin una adecuada supervisión a todos los niveles. Los mejores programas y proyectos se convierten en simples documentos de archivo o fracaso, si no existe una supervisión que permita ejecutarlos. De modo que siempre es necesario tener una correcta supervisión de los trabajos hechos en una obra.

III. METODOLOGIA

Para realizar el análisis de precios unitarios de esta o cualquier otra obra civil es necesario primero que nada tener el catalogo de conceptos que conforman todo lo que se va a realizar dentro de la obra.

Capítulo		REEMPLAZO DE REDES DE DRENAJE SANITARIO, AV. CONSTITUYENTES, QUERÉTARO, QRO. (de la calle Fray Juan de San Miguel a calle Reforma Agraria).	
Subcapítulo		Obra Civil	
Concepto	TETOTN0010	TRAZO Y NIVELACIÓN PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA. INCLUYE: EL EQUIPO, ESTACADO, CALHIDRA, HILAZA Y MANO DE OBRA.	M
Concepto	TERUPT0020	CORTES CON SIERRA EN PAVIMENTO ASFÁLTICO CON UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 5 CM. INCLUYE: AGUA PARA LUBRICAR, EQUIPO, DISCO, ASÍ COMO LA MANO DE OBRA.	M.
Concepto	TERUPT0010	CORTES CON SIERRA EN PAVIMENTO HIDRÁULICO CON UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 5 CM., INCLUYE: AGUA PARA LUBRICAR, EQUIPO, DISCO, ASÍ COMO LA MANO DE OBRA.	M.
Concepto	TERUPT0100	RUPTURA A MÁQUINA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO CON UN ESPESOR VARIABLE DE 5 A 10 CM. INCLUYE: LA MANO DE OBRA DE OPERACIÓN Y MANIOBRAS LOCALES.	M2.
Concepto	TERUPT0180	RUPTURA A MANO DE CONCRETO PARA BANQUETA DE 10 CM. DE ESPESOR PROMEDIO, INCLUYE: APILADO DEL MATERIAL, MANO DE OBRA Y LA HERRAMIENTA.	M2
Concepto	TERUPT0130	RUPTURA A MÁQUINA DE CONCRETO PARA BANQUETA DE 10 CM. DE ESPESOR PROMEDIO, INCLUYE: EL APILADO DEL MATERIAL A UN COSTADO DE LA OBRA.	M2
Concepto	TERUPT0240	DEMOLICIÓN A MANO DE GUARNICIÓN DE BANQUETA. INCLUYE: TRASPALEOS HORIZONTALES Y MANO DE OBRA.	M
Concepto	TERUPT0241	DEMOLICIÓN A MÁQUINA DE GUARNICIÓN DE BANQUETA. INCLUYE: TRASPALEOS HORIZONTALES Y MANO DE OBRA.	M
Concepto	TEDESM0020	TALA DE ÁRBOL DE 4.00 MTS. DE ALTURA APROXIMADAMENTE Y 25 CMS. DE DIAMETRO EN TRONCO. INCLUYE: EXTRACCIÓN DE RAÍZ, MANO DE OBRA Y ACARREO AL SITIO DE TIRO (4.00 KMS. APROX.)	PZA.
Concepto	TEACAR1080	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, A MÁQUINA. INCLUYE: RENTA, OPERACIÓN Y MANIOBRAS LOCALES.	M3
Concepto	TEACAR1100	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, 1er.km. INCLUYE: CAMIÓN INACTIVO DURANTE LA CARGA Y DESCARGA A VOLTEO.	M3
Concepto	TEACAR1110	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, KILÓMETROS SUBSECUENTES.	M3/KM.
Concepto	TEEXCA0900	EXCAVACIÓN A MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00m. EN SECO. INCLUYE: AFLOJE, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, LIMPIEZA DE LA PLANTILLA, AFINE DE TALUDES, TRASPALEOS VERTICALES Y CONSERVACIÓN DE LA ZANJA.	M3
Concepto	TEEXCA0950	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00m. EN SECO. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, LIMPIEZA DE PLANTILLA, AFINE DE TALUDES, TRASPALEOS VERTICALES Y CONSERVACIÓN DE LA ZANJA.	M3
Concepto	TEEXCA1000	EXCAVACIÓN A MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL "ROCA" DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, LIMPIEZA DE PLANTILLA, AFINE DE TALUDES, TRASPALEOS VERTICALES Y CONSERVACIÓN DE LA ZANJA.	M3
Concepto	TEEXCA1050	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL "ROCA" DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, LIMPIEZA DE PLANTILLA, AFINE DE TALUDES, TRASPALEOS VERTICALES Y CONSERVACIÓN DE LA ZANJA.	M3
Concepto	TEACAR1040	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, A MÁQUINA. INCLUYE: RENTA, OPERACIÓN Y MANIOBRAS LOCALES.	M3.
Concepto	TEACAR1060	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN , 1er.km. INCLUYE: CAMIÓN INACTIVO DURANTE LA CARGA Y DESCARGA A VOLTEO.	M3.

Concepto	TEACAR1070	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN , KILÓMETROS SUBSECUENTES.	M3/KM.
Concepto	TEPLAN0030	Plantilla compactada al 90% proctor con medios mecánicos con material de banco (tepetate). Incluye: la selección del material, adición del agua necesaria y formación del apoyo semicircular. Incluye el suministro de tepetate.	M3.
Concepto	TERELL0060	Relleno compactado a máquina al 95% proctor modificada para desplante de estructuras en capas de 20cm de espesor, con material de banco. Incluye: selección y volteo del material. Nivelación y afine. (incluye el suministro de tepetate).	M3.
Concepto	TEREPO0130	Carpeta asfáltica elaborada con mezcla asfáltica en caliente, de 10 cm de espesor compactos, con agregados pétreos de 1" a finos; con características granulométricas y de calidad con base en especificaciones cea. incluye: acarreo, colocación en el lugar de la obra, compactado por medios mecánicos y riego de liga con emulsión asfáltica tipo ecr-60, en proporción de 0.7 lt/m2. (para sección de pavimento tipo 1).	M2
Concepto	TEREPO0131	Base hidráulica de 1 1/2" a finos, con granulométricas y de calidad con base en especificaciones cea. compactada al 100%, mínimo del ensaye aashto modificado y con la humedad óptima correspondiente; con métodos mecánicos. espesor compacto de 20cms . incluye: acarreo, colocación, compactado por medios mecánicos y riego de impregnación con emulsión asfáltica tipo ecm-65 ó ecs-60, en proporción 1.6 a 1.8 lt/m2. (para sección de pavimento tipo 1).	M2
Concepto	TEREPO0040	REPOSICIÓN DE GUARNICIÓN DE BANQUETA, DE 20 CM. EN BASE A TERMINAR EN 10 CM. Y UN PERALTE DE 35 CM. INCLUYE: LA CIMBRA Y DESCIMBRA, MATERIALES, CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=150 KG/CM2 Y MANO DE OBRA.	M3
Concepto	TEREPO0070	REPOSICIÓN DE CONCRETO PARA BANQUETA. INCLUYE: FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE CONCRETO SIMPLE F'C=150 KG/CM2. ESPESOR DE 10 CM. PROMEDIO, COLOCACIÓN Y NIVELADO, ACABADO ESCOBILLADO Y VOLTEADOR.	M2
Concepto	ALPVCO0125	POZO DE VISITA COMÚN DE 1.25 m. DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: COMPACTACIÓN DE TERRENO NATURAL, LOSA DE CONCRETO ARMADO F'C=200KG/CM2, MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 7-14-28 JUNTEADO CON MORTERO CEM-ARE PROP. 1:3, APLANADO MORTERO CEM-CAL-ARE PROP. 1:2:8, Y TRABAJOS ADICIONALES DE CORTES, RUPTURAS, EXCAVACION, CARGAS, ACARREOS Y RELLENOS CON TEPETATE. (VER DETALLE EN PLANO).	POZO
Concepto	ALPVCO0175	Pozo de visita común de 1.75 m de profundidad. Incluye: compactación de terreno natural, losa de concreto armado f'c=200kg/cm2, muros de tabique rojo recocado 7-14-28 junteado con mortero cem-are prop.1:3, aplanado mortero cem-cal-are prop. 1:2:8, y trabajos adicionales de cortes, rupturas, excavación, cargas, acarreos y rellenos con tepetate. (ver detalle en plano).	POZO
Concepto	ALPVCO0225	Pozo de visita común de 2.25 m de profundidad. Incluye: compactación de terreno natural, losa de concreto armado f'c=200kg/cm2, muros de tabique rojo recocado 7-14-28 junteado con mortero cem-are prop.1:3, aplanado mortero cem-cal-are prop. 1:2:8, y trabajos adicionales de cortes, rupturas, excavación, cargas, acarreos y rellenos con tepetate. (ver detalle en plano).	POZO
Concepto	SUPFFF0350	Suministro e instalación de brocal y tapa de hierro dúctil de 24" de diámetro para pozo de visita, con tapa de 36 kg y brocal de 35 kg, incluye cerrojo de acero y doble bisagra con pasadores de acero inoxidable, concreto f'c=300 kg/cm2 para su fijación, mano de obra y maniobras locales, (cumplir especificación suhdbt1000).	PZA
Concepto	ALREGI0040	REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 40 X 60 X 120 CM CON TAPA DE CONCRETO f'c= 200 KG/CM2. DE 10 CM. DE ESPESOR, ARMADA CON VARILLA DEL No. 3 @ 10 CM. EN AMBOS SENTIDOS , APLANADO PULIDO EN PARED INTERIOR, LOSA DE PISO DE CONCRETO f'c= 200 KG/CM2. DE 10 CM. DE ESPESOR, ARMADA CON VARILLA DEL No. 3 @ 20 CM. EN AMBOS SENTIDOS, MARCO Y CONTRAMARCO. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA.	PZA
Concepto	APTOMA0320	REPOSICIÓN DE TOMA DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE DE 1/2" CON TUBERÍA DE POLIETILENO CON ALMA DE ALUMINIO A TUBO DE 3" PVC SEGUN PROYECTO. INCLUYE: ABRAZADERA CON INSERCIÓN INTEGRADA, SUMINISTRO DE MATERIAL DE PLOMERÍA (10 m. DE LONGITUD PROMEDIO) HASTA EL PREDIO, MANIOBRAS LOCALES, FLETES, MANO DE OBRA, DESINSTALACIÓN DE TOMA E INSTALACIÓN DE NUEVA TOMA Y PRUEBA HIDROSTATICA.	TOMA.

Concepto	ALDESC0020	REPOSICIÓN DE DESCARGAS DOMICILIARIAS. INCLUYE: EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES NECESARIOS PARA REPARAR UN TRAMO DE 6.00 M. PROMEDIO, ASÍ COMO LA CONEXIÓN A LA RED DE DRENAJE Y MANO DE OBRA.	PZA.
Concepto	APITCA0030	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CINTA PLÁSTICA PARA ADVERTENCIA DE TUBERÍA EN ZANJA COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA Y QUE TENDRÁ LA LEYENDA CEA LÍNEA DE DRENAJE SANITARIO TEL (442) 2110600 EN COLOR GRIS. INCLUYE: MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.	M.
Concepto	TEDESM0040	SIEMBRA DE ÁRBOLES DE MEDIANA EDAD TIPO "FICUS", INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS ÁRBOLES, EXCAVACIÓN, MANO DE OBRA Y ACARREOS LOCALES.	PZA.
Concepto	TELIMO0020	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA. INCLUYE: EL APILAMIENTO DEL MATERIAL, CEPILLADO Y EL RETIRO Y APILAMIENTO DEL ESCOMBRO MENOR FUERA DE LA OBRA	M2.
Subcapítulo		Suministro e Instalación	
Concepto	SUTUPM0040	Suministro de tubería de PVC sanitario serie 16.5 de 315 mm de diámetro. Incluye: flete al lugar de la obra, carga, descarga y las maniobras locales.	M.
Concepto	ALITPV1540	Instalación de tubería de PVC sanitario serie 16.5 de 315 mm de diámetro. Incluye: junteo, mano de obra, maniobras y acarreos locales, así como la prueba hidrostática.	M.
Concepto	ALDESC0001	DESCARGA DOMICILIARIA TIPO DE 160 mm. L=10 m., TEE EN YEE PVC 315 X 160 mm, CODO 45°X160mm, TUBO PVC SANITARIO SERIE 16.5 DE 160 mm , INCLUYE: MATERIAL, TENDIDO Y NIVELADO DE TUBERÍA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA

Teniendo como base este catalogo de conceptos podemos proceder a desglosar de en que consiste cada uno haciendo la explosión de insumos, con lo cual nos damos la idea de que materiales, mano de obra, maquinaria o herramienta es la que se necesita para poder realizar todo lo contenido en el concepto.

Esto lo podemos hacer en el programa OPUS, que es la herramienta que utilizaremos para realizar nuestro análisis de precios unitarios. Lo primero que se tiene que hacer una vez iniciado el programa es insertar todos los conceptos, esto se logra haciendo clic en el botón Insert del teclado, o simplemente se pueden arrastrar los renglones desde el programa Excel hacia la ventana de trabajo de OPUS.

Presupuesto normal

Tipo	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Capítulo	A1	REEMPLAZO DE REDES DE DRENAJE SANITARIO, AV. CONSTITUYENTES, QUERÉTARO, QRO. (de la calle Fray...				\$ 413,971.48
Subcapítulo	A1.1	Obra Civil				\$ 413,971.48
Concepto	TET01	TRAZO Y NIVELACIÓN PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA. INCLUYE: EL EQUIPO, ESTACADO, CALHIERA, HILAZA...	M	357.76	4.24	1,516.90
Concepto	TERUF	CORTES CON SIERRA EN PAVIMENTO ASFÁLTICO CON UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 5 CM. INCLUYE: AGUA F...	M	645.52	14.72	9,502.05
Concepto	TERUF	CORTES CON SIERRA EN PAVIMENTO HIDRÁULICO CON UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 5 CM. INCLUYE: AGUA...	M	70.00	11.39	797.30
Concepto	TERUF	RUPTURA A MÁQUINA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO CON UN ESPESOR VARIABLE DE 5 A 10 CM. INCLUYE: LA M...	M2	252.96	12.56	3,177.18
Concepto	TERUF	RUPTURA A MANO DE CONCRETO PARA BANQUETA DE 10 CM. DE ESPESOR PROMEDIO. INCLUYE: APLADO DI...	M2	11.38	54.26	617.48
Concepto	TERUF	RUPTURA A MÁQUINA DE CONCRETO PARA BANQUETA DE 10 CM. DE ESPESOR PROMEDIO. INCLUYE: EL APL...	M2	11.38	26.72	304.07
Concepto	TERUF	DEMOLICIÓN A MANO DE GUARNICIÓN DE BANQUETA. INCLUYE: TRASPALDOS HORIZONTALES Y MANO DE OI...	M	2.28	21.68	49.43
Concepto	TEDES	TALA DE ÁRBOL DE 4.00 MTS. DE ALTURA APROXIMADAMENTE Y 25 CMS. DE DIÁMETRO EN TRONCO. INCLUY...	PEZA	2.28	10.20	23.28
Concepto	TEAC	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, A MÁQUINA. INCLUYE: RENTA, OPERACIÓN Y MANOBRAS...	M3	1.00	229.94	229.94
Concepto	TEAC	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, 1er km. INCLUYE: CAMIÓN INACTIVO DURANTE LA CAR...	M3	27.81	15.72	437.17
Concepto	TEEXC	EXCAVACIÓN A MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00m. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE...	M3/M	278.28	72.38	20,141.91
Concepto	TEEXC	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00m. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE Y I...	M3	4.05	217.02	878.93
Concepto	TEEXC	EXCAVACIÓN A MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL "ROCA" DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE...	M3	117.38	278.69	32,712.63
Concepto	TEEXC	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL "ROCA" DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE Y...	M3	4.05	474.72	1,922.62
Concepto	TEAC	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, A MÁQUINA. INCLUYE: RENTA, OPERACIÓN Y MANOBR...	M3	404.76	15.72	6,362.83
Concepto	TEAC	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, 1er km. INCLUYE: CAMIÓN INACTIVO DURANTE LA CAF...	M3	404.76	24.79	10,034.00
Concepto	TEAC	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, KILÓMETROS SUBSECUENTES	M3/M	4,047.60	3.91	15,826.12
Concepto	TEPLA	Plantilla compactada al 90% proctor con medios mecánicos con material de banco (tepalcate). InCLUYE: la selecció...	M3	33.08	131.51	4,350.35
Concepto	TEREL	Relleno compactado a máquina al 95% proctor modificada para desplante de estructuras en capas de 20cm de e...	M3	276.48	134.31	37,134.03
Concepto	TEREF	Base hidráulica de 1 1/2" a finos, con granulométricas y de calidad con base en especificaciones cea. compacta...	M2	252.96	126.07	31,890.67
Concepto	TEREF	REPOSICIÓN DE GUARNICIÓN DE BANQUETA, DE 20 CM. EN BASE A TERMINAR EN 10 CM. Y UN PERALTE DE 35...	M2	0.24	197.81	47.47
Concepto	TEREF	REPOSICIÓN DE CONCRETO PARA BANQUETA. INCLUYE: FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE CONCRETO SIMPLE I...	M2	22.75	183.51	4,174.85
Concepto	ALPVI	POZO DE VISITA COMÚN DE 1.25 m. DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: COMPACTACIÓN DE TERRENO NATURAL, LO...	POZO	4.00	4,444.91	17,779.64
Concepto	ALPVI	Pozo de visita común de 1.75 m de profundidad. InCLUYE: compactación de terreno natural, losa de concreto arme...	POZO	1.00	7,348.83	7,348.83
Concepto	ALPVI	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE...	POZO	1.00	9,728.79	9,728.79
Concepto	SUPFF	Suministro e instalación de brocal y tapa de hierro dúctil de 24" de diámetro para pozo de visita, con tapa de 36 lb...	PZA	6.00	3,960.76	23,764.56
Concepto	ALRE	REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 40 X 60 X 120 CM CON TAPA DE CONCRETO F'c= 200 KG/CM2. DE...	PZA	7.00	1,016.43	7,115.01
Concepto	APTOI	REPOSICIÓN DE TOMA DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE DE 1/2" CON TUBERÍA DE POLETILENO CON ALMA DE...	TOMA	1.00	571.97	571.97

Figura 1

En esta imagen 1 se pueden observar ya todos los conceptos insertados en la hoja de trabajo OPUS y ya marcado el botón digital de explosión de insumos que es con la que obtendremos los insumos que se necesitan para realizar cada concepto. El siguiente paso es contemplar bien cuales son los rendimientos que deben dar cada uno de los insumos para que de esta manera los precios que nos arroje el presupuesto sean lo mas bajo posibles y reales.

Presupuesto normal

Tipo	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Capítulo	A1	REEMPLAZO DE REDES DE DRENAJE SANITARIO, AV. CONSTITUYENTES, QUERÉTARO, QRO. (de la calle Fray...				\$ 413,971.48
Subcapítulo	A1.1	Obra Civil				\$ 413,971.48
Concepto	TET01	TRAZO Y NIVELACIÓN PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA. INCLUYE: EL EQUIPO, ESTACADO, CALHIERA, HILAZA...	M	357.76	4.24	1,516.90
Concepto	TERUF	CORTES CON SIERRA EN PAVIMENTO ASFÁLTICO CON UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 5 CM. INCLUYE: AGUA F...	M	645.52	14.72	9,502.05
Concepto	TERUF	CORTES CON SIERRA EN PAVIMENTO HIDRÁULICO CON UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 5 CM. INCLUYE: AGUA...	M	70.00	11.39	797.30
Concepto	TERUF	RUPTURA A MÁQUINA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO CON UN ESPESOR VARIABLE DE 5 A 10 CM. INCLUYE: LA M...	M2	252.96	12.56	3,177.18
Concepto	TERUF	RUPTURA A MANO DE CONCRETO PARA BANQUETA DE 10 CM. DE ESPESOR PROMEDIO. INCLUYE: APLADO DI...	M2	11.38	54.26	617.48
Concepto	TERUF	RUPTURA A MÁQUINA DE CONCRETO PARA BANQUETA DE 10 CM. DE ESPESOR PROMEDIO. INCLUYE: EL APL...	M2	11.38	26.72	304.07
Concepto	TERUF	DEMOLICIÓN A MANO DE GUARNICIÓN DE BANQUETA. INCLUYE: TRASPALDOS HORIZONTALES Y MANO DE OI...	M	2.28	21.68	49.43
Concepto	TEDES	TALA DE ÁRBOL DE 4.00 MTS. DE ALTURA APROXIMADAMENTE Y 25 CMS. DE DIÁMETRO EN TRONCO. INCLUY...	PEZA	2.28	10.20	23.28
Concepto	TEAC	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, A MÁQUINA. INCLUYE: RENTA, OPERACIÓN Y MANOBRAS...	M3	1.00	229.94	229.94
Concepto	TEAC	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, 1er km. INCLUYE: CAMIÓN INACTIVO DURANTE LA CAR...	M3	27.81	15.72	437.17
Concepto	TEEXC	EXCAVACIÓN A MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00m. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE...	M3/M	278.28	72.38	20,141.91
Concepto	TEEXC	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00m. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE Y I...	M3	4.05	217.02	878.93
Concepto	TEEXC	EXCAVACIÓN A MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL "ROCA" DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE...	M3	117.38	278.69	32,712.63
Concepto	TEEXC	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL "ROCA" DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE Y...	M3	4.05	474.72	1,922.62
Concepto	TEAC	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, A MÁQUINA. INCLUYE: RENTA, OPERACIÓN Y MANOBR...	M3	404.76	15.72	6,362.83
Concepto	TEAC	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, 1er km. INCLUYE: CAMIÓN INACTIVO DURANTE LA CAF...	M3	404.76	24.79	10,034.00
Concepto	TEAC	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, KILÓMETROS SUBSECUENTES	M3/M	4,047.60	3.91	15,826.12
Concepto	TEPLA	Plantilla compactada al 90% proctor con medios mecánicos con material de banco (tepalcate). InCLUYE: la selecció...	M3	33.08	131.51	4,350.35
Concepto	TEREL	Relleno compactado a máquina al 95% proctor modificada para desplante de estructuras en capas de 20cm de e...	M3	276.48	134.31	37,134.03
Concepto	TEREF	Base hidráulica de 1 1/2" a finos, con granulométricas y de calidad con base en especificaciones cea. compacta...	M2	252.96	126.07	31,890.67
Concepto	TEREF	REPOSICIÓN DE GUARNICIÓN DE BANQUETA, DE 20 CM. EN BASE A TERMINAR EN 10 CM. Y UN PERALTE DE 35...	M2	0.24	197.81	47.47
Concepto	TEREF	REPOSICIÓN DE CONCRETO PARA BANQUETA. INCLUYE: FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE CONCRETO SIMPLE I...	M2	22.75	183.51	4,174.85
Concepto	ALPVI	POZO DE VISITA COMÚN DE 1.25 m. DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: COMPACTACIÓN DE TERRENO NATURAL, LO...	POZO	4.00	4,444.91	17,779.64
Concepto	ALPVI	Pozo de visita común de 1.75 m de profundidad. InCLUYE: compactación de terreno natural, losa de concreto arme...	POZO	1.00	7,348.83	7,348.83
Concepto	ALPVI	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLUJE...	POZO	1.00	9,728.79	9,728.79
Concepto	SUPFF	Suministro e instalación de brocal y tapa de hierro dúctil de 24" de diámetro para pozo de visita, con tapa de 36 lb...	PZA	6.00	3,960.76	23,764.56
Concepto	ALRE	REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 40 X 60 X 120 CM CON TAPA DE CONCRETO F'c= 200 KG/CM2. DE...	PZA	7.00	1,016.43	7,115.01
Concepto	APTOI	REPOSICIÓN DE TOMA DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE DE 1/2" CON TUBERÍA DE POLETILENO CON ALMA DE...	TOMA	1.00	571.97	571.97

Figura 2

Después hay que dar doble clic en el precio unitario de cada uno de los conceptos para q se despliegue la ventana donde podemos ajustar cuanto ganaran los operadores, gastos de la maquinaria y demás insumos.

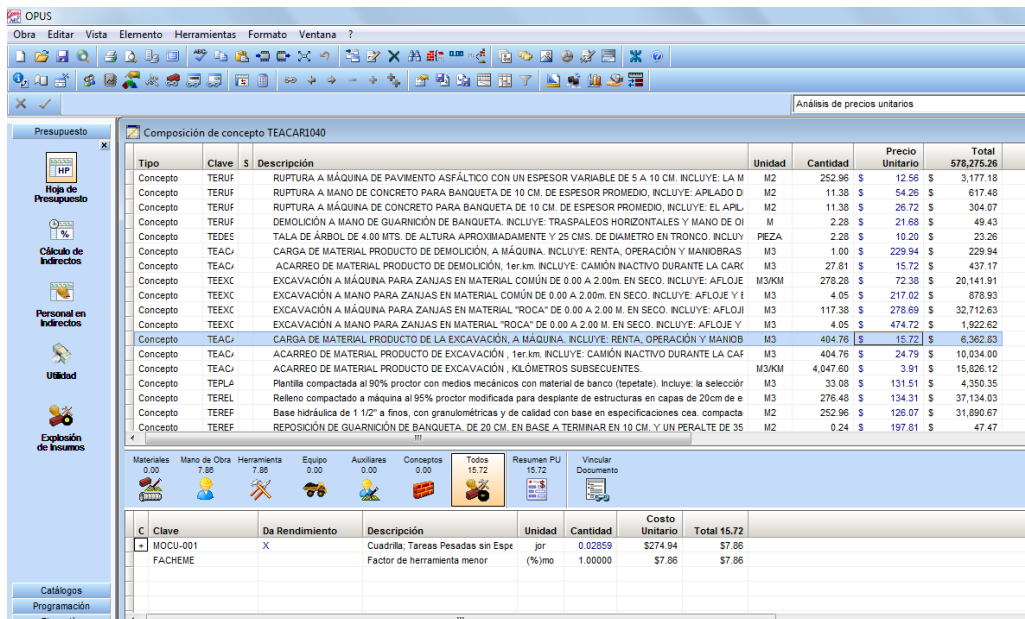


Figura 3

En esta pequeña ventana donde se muestran los insumos que componen un concepto podemos modificar las cantidades y ajustar con los rendimientos para completar una unidad del concepto.

Haciendo este ajuste en los precios se ajustan mucho a lo que son los valores reales de costo de obra además se ajustan perfectamente para obtener una ganancia esperada.

3.2 Supervisión de obra.

La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que desempeña el trabajo de supervisor de obra se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana. Además de las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas para un adecuado

desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer un uso correcto de los medio de comunicación a su alcance, principalmente de la bitácora de obra.

En los proyectos de construcción, la supervisión es ejercida tanto por el constructor, como por el propietario. La supervisión que realiza el equipo del constructor o contratista está altamente orientada a la función administrativa de la Dirección, y hace uso principalmente del ejercicio de la autoridad, la delegación de funciones y la utilización de los medios de comunicación, entre un equipo humano. Sin embargo no es la única función administrativa que realiza, ya que participa también en el ejercicio del Control: la supervisión es responsable de que el tiempo de ejecución y la calidad correspondan con los planeados; y es corresponsable –junto con el personal administrativo de la empresa– de ejercer el control de los costos. Además, la supervisión, como parte del equipo del contratista, tiene una responsabilidad legal y moral sobre la seguridad y la higiene del personal técnico y obrero asignado a la obra, y sobre el impacto que los procesos constructivos tengan sobre el medio ambiente.

En este caso del cambio de drenaje la supervisión consistió en revisar que las tuberías debido a que en el catalogo de conceptos se especifica el tipo exacto de tubo que se debe poner para el drenaje. Además de entrar en común acuerdo con el residente de obra sobre los avances de obra y como se van cobrando

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación podemos observar las tarjetas de precios unitarios en las cuales se tienen los precios de los insumos de cada concepto del catálogo, en estas tarjetas se desglosan todos los factores que intervienen en el precio unitario que tendrá un concepto por si solo esto hace que sea mas fácil analizar los como se realizara la actividad descrita en el concepto.

La estimación del costo de la mano de obra en las empresas constructoras es un problema dinámico y sumamente complejo; este carácter dinámico lo determina el costo de la vida, así como el desarrollo de procedimientos constructivos diferentes debido a nuevos materiales, herramientas, tecnología, etcétera; su complejidad, varía conforme a la dificultad o facilidad de ejecución, la magnitud del proyecto, el riesgo o la seguridad en el proceso, el sistema de pago, las relaciones laborales, etcétera; además de las condiciones climáticas, las costumbres locales y, en general todas las características que definen una forma de vida, afecta directa o indirectamente el valor de la mano de obra.

Por lo anterior, es necesario destacar la importancia que reviste la realización de un estudio de salarios cuidadoso y correcto, ya que los resultados del mismo trascienden directamente en cada uno de los análisis de los conceptos que integran el presupuesto, un error cometido en esta etapa se manifestará a través de todo el presupuesto.

Por lo que en las tarjetas que a continuación se presentan se ven claramente los salarios que se entregan a los trabajadores y los rendimientos que deben de cumplir para mantener los costos de la obra en los estándares que se necesitan.

A continuación se enlistan las tarjetas de precios unitarios de los conceptos antes presentados en el presupuesto.

Revisando los resultados arrojados en estas tarjetas de precios unitarios se puede observar que los precios de cada insumo y cada cuadrilla que se necesito para realizar el cambio de drenaje en Av. Constituyentes se realizo de manera correcta y con la reducción de gastos evitando tener malos rendimientos en el trabajo así como en los materiales a utilizar.

Esto se puede corroborar con el catalogo de conceptos que se presento ante la CEA para poder expedir las facturas necesarias para cobrar el costo de la obra:

clave	concepto	unidad	cantidad	p.u.	importe
	REEMPLAZO DE REDES DE DRENAJE SANITARIO, AV. CONSTITUYENTES, QUERÉTARO, QRO. (de la calle Fray Juan de San Miguel a calle Reforma Agraria).				562,832.52
	Obra Civil				378,523.46
TETOTN0010	TRAZO Y NIVELACIÓN PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA. INCLUYE: EL EQUIPO, ESTACADO, CALHIDRA, HILAZA Y MANO DE OBRA.	M	357.76	4.24	1,516.90
TERUPT0020	CORTES CON SIERRA EN PAVIMENTO ASFÁLTICO CON UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 5 CM. INCLUYE: AGUA PARA LUBRICAR, EQUIPO, DISCO, ASÍ COMO LA MANO DE OBRA.	M.	645.52	14.72	9,502.05
TERUPT0010	CORTES CON SIERRA EN PAVIMENTO HIDRÁULICO CON UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 5 CM., INCLUYE: AGUA PARA LUBRICAR, EQUIPO, DISCO, ASÍ COMO LA MANO DE OBRA.	M.	70	11.39	797.3
TERUPT0100	RUPTURA A MÁQUINA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO CON UN ESPESOR VARIABLE DE 5 A 10 CM. INCLUYE: LA MANO DE OBRA DE OPERACIÓN Y MANIOBRAS LOCALES.	M2.	252.96	12.57	3,179.71
TERUPT0180	RUPTURA A MANO DE CONCRETO PARA BANQUETA DE 10 CM. DE ESPESOR PROMEDIO, INCLUYE: APILADO DEL MATERIAL, MANO DE OBRA Y LA HERRAMIENTA.	M2	11.38	54.26	617.48
TERUPT0130	RUPTURA A MÁQUINA DE CONCRETO PARA BANQUETA DE 10 CM. DE ESPESOR PROMEDIO, INCLUYE: EL APILADO DEL MATERIAL A UN COSTADO DE LA OBRA.	M2	11.38	26.72	304.07
TERUPT0240	DEMOLICIÓN A MANO DE GUARNICIÓN DE BANQUETA. INCLUYE: TRASPALEOS HORIZONTALES Y MANO DE OBRA.	M	2.28	21.7	49.48
TERUPT0241	DEMOLICIÓN A MAQUINA DE GUARNICIÓN DE BANQUETA. INCLUYE: TRASPALEOS HORIZONTALES Y MANO DE OBRA.	M	2.28	10.21	23.28

TEDESM0020	TALA DE ÁRBOL DE 4.00 MTS. DE ALTURA APROXIMADAMENTE Y 25 CMS. DE DIAMETRO EN TRONCO. INCLUYE: EXTRACCIÓN DE RAÍZ, MANO DE OBRA Y ACARREO AL SITIO DE TIRO (4.00 KMS. APROX.)	PZA.	1	229.93	229.93
TEACAR1080	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, A MÁQUINA. INCLUYE: RENTA, OPERACIÓN Y MANIOBRAS LOCALES.	M3	27.81	15.72	437.17
TEACAR1100	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, 1er.km. INCLUYE: CAMIÓN INACTIVO DURANTE LA CARGA Y DESCARGA A VOLTEO.	M3	27.81	24.78	689.13
TEACAR1110	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, KILÓMETROS SUBSECUENTES.	M3/KM.	278.1	4.23	1,176.36
TEEXCA0900	EXCAVACIÓN A MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00m. EN SECO. INCLUYE: AFLOJE, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, LIMPIEZA DE LA PLANTILLA, AFINE DE TALUDES, TRASPALEOS VERTICALES Y CONSERVACIÓN DE LA ZANJA.	M3	279.28	72.34	20,203.12
TEEXCA0950	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 A 2.00m. EN SECO. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, LIMPIEZA DE PLANTILLA, AFINE DE TALUDES, TRASPALEOS VERTICALES Y CONSERVACIÓN DE LA ZANJA.	M3	4.05	217.01	878.89
TEEXCA1000	EXCAVACIÓN A MÁQUINA PARA ZANJAS EN MATERIAL "ROCA" DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, LIMPIEZA DE PLANTILLA, AFINE DE TALUDES, TRASPALEOS VERTICALES Y CONSERVACIÓN DE LA ZANJA.	M3	117.38	278.69	32,712.63
TEEXCA1050	EXCAVACIÓN A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL "ROCA" DE 0.00 A 2.00 M. EN SECO. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, LIMPIEZA DE PLANTILLA, AFINE DE TALUDES, TRASPALEOS VERTICALES Y CONSERVACIÓN DE LA ZANJA.	M3	4.05	474.7	1,922.54
TEACAR1040	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, A MÁQUINA. INCLUYE: RENTA, OPERACIÓN Y MANIOBRAS LOCALES.	M3.	404.76	15.72	6,362.83
TEACAR1060	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN , 1er.km. INCLUYE: CAMIÓN INACTIVO DURANTE LA CARGA Y DESCARGA A VOLTEO.	M3.	404.76	24.78	10,029.95
TEACAR1070	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN , KILÓMETROS SUBSECUENTES.	M3/KM.	4,047.60	3.91	15,826.12

TEPLAN0030	Plantilla compactada al 90% proctor con medios mecánicos con material de banco (tepetate). Incluye: la selección del material, adición del agua necesaria y formación del apoyo semicircular. Incluye el suministro de tepetate.	M3.	33.08	131.51	4,350.35
TERELL0060	Relleno compactado a máquina al 95% proctor modificada para desplante de estructuras en capas de 20cm de espesor, con material de banco. Incluye: selección y volteo del material. Nivelación y afine. (incluye el suministro de tepetate).	M3.	276.48	134.31	37,134.03
TEREPO0130	Carpeta asfáltica elaborada con mezcla asfáltica en caliente, de 10 cm de espesor compactos, con agregados pétreos de 1" a finos; con características granulométricas y de calidad con base en especificaciones cea. incluye: acarreo, colocación en el lugar de la obra, compactado por medios mecánicos y riego de liga con emulsión asfáltica tipo ecr-60, en proporción de 0.7 lt/m2. (para sección de pavimento tipo 1).	M2	252.96	478.76	121,107.13
TEREPO0131	Base hidráulica de 1 1/2" a finos, con granulométricas y de calidad con base en especificaciones cea. compactada al 100%, mínimo del ensaye aashto modificado y con la humedad óptima correspondiente; con métodos mecánicos. espesor compacto de 20cms . incluye: acarreo, colocación, compactado por medios mecánicos y riego de impregnación con emulsión asfáltica tipo ecm-65 ó ecs-60, en proporción 1.6 a 1.8 lt/m2. (para sección de pavimento tipo 1).	M2	252.96	126.06	31,888.14
TEREPO0040	REPOSICIÓN DE GUARNICIÓN DE BANQUETA, DE 20 CM. EN BASE A TERMINAR EN 10 CM. Y UN PERALTE DE 35 CM. INCLUYE: LA CIMBRA Y DESCIMBRA, MATERIALES, CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=150 KG/CM2 Y MANO DE OBRA.	M3	0.24	197.81	47.47
TEREPO0070	REPOSICIÓN DE CONCRETO PARA BANQUETA. INCLUYE: FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE CONCRETO SIMPLE F'C=150 KG/CM2. ESPESOR DE 10 CM. PROMEDIO, COLOCACIÓN Y NIVELADO, ACABADO ESCOBILLADO Y VOLTEADOR.	M2	22.75	183.53	4,175.31

ALPVC00125	POZO DE VISITA COMÚN DE 1.25 m. DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: COMPACTACIÓN DE TERRENO NATURAL, LOSA DE CONCRETO ARMADO F'C=200KG/CM2, MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 7-14-28 JUNTEADO CON MORTERO CEM-ARE PROP.1:3, APLANADO MORTERO CEM-CAL-ARE PROP. 1:2:8, Y TRABAJOS ADICIONALES DE CORTES, RUPTURAS, EXCAVACION, CARGAS, ACARREOS Y RELLENOS CON TEPETATE. (VER DETALLE EN PLANO).	POZO	4	4,444.90	17,779.60
ALPVC00175	Pozo de visita común de 1.75 m de profundidad. Incluye: compactación de terreno natural, losa de concreto armado f'c=200kg/cm2, muros de tabique rojo recocido 7-14-28 juntoado con mortero cem-are prop.1:3, aplanado mortero cem-cal-are prop. 1:2:8, y trabajos adicionales de cortes, rupturas, excavación, cargas, acarreos y rellenos con tepetate. (ver detalle en plano).	POZO	1	7,348.82	7,348.82
ALPVC00225	Pozo de visita común de 2.25 m de profundidad. Incluye: compactación de terreno natural, losa de concreto armado f'c=200kg/cm2, muros de tabique rojo recocido 7-14-28 juntoado con mortero cem-are prop.1:3, aplanado mortero cem-cal-are prop. 1:2:8, y trabajos adicionales de cortes, rupturas, excavación, cargas, acarreos y rellenos con tepetate. (ver detalle en plano).	POZO	1	9,728.77	9,728.77
SUPFFF0350	Suministro e instalación de brocal y tapa de hierro dúctil de 24" de diámetro para pozo de visita, con tapa de 36 kg y brocal de 35 kg, incluye cerrojo de acero y doble bisagra con pasadores de acero inoxidable, concreto f'c=300 kg/cm2 para su fijación, mano de obra y maniobras locales, (cumplir especificación suhdbt1000).	PZA	6	3,960.76	23,764.56
ALREGI0040	REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 40 X 60 X 120 CM CON TAPA DE CONCRETO f'c= 200 KG/CM2. DE 10 CM. DE ESPESOR, ARMADA CON VARILLA DEL No. 3 @ 10 CM. EN AMBOS SENTIDOS , APLANADO PULIDO EN PARED INTERIOR, LOSA DE PISO DE CONCRETO f'c= 200 KG/CM2. DE 10 CM. DE ESPESOR, ARMADA CON VARILLA DEL No. 3 @ 20 CM. EN AMBOS SENTIDOS, MARCO Y CONTRAMARCO. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA.	PZA	7	1,016.42	7,114.94

APTOMA0320	REPOSICIÓN DE TOMA DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE DE 1/2" CON TUBERÍA DE POLIETILENO CON ALMA DE ALUMINIO A TUBO DE 3" PVC SEGUN PROYECTO. INCLUYE: ABRAZADERA CON INSERCIÓN INTEGRADA, SUMINISTRO DE MATERIAL DE PLOMERÍA (10 m. DE LONGITUD PROMEDIO) HASTA EL PREDIO, MANIOBRAS LOCALES, FLETES, MANO DE OBRA, DESINSTALACIÓN DE TOMA E INSTALACIÓN DE NUEVA TOMA Y PRUEBA HIDROSTATICA.	TOMA.	1	571.98	571.98
ALDESC0020	REPOSICIÓN DE DESCARGAS DOMICILIARIAS. INCLUYE: EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES NECESARIOS PARA REPARAR UN TRAMO DE 6.00 M. PROMEDIO, ASÍ COMO LA CONEXIÓN A LA RED DE DRENAJE Y MANO DE OBRA.	PZA.	1	305.13	305.13
APITCA0030	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CINTA PLÁSTICA PARA ADVERTENCIA DE TUBERÍA EN ZANJA COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA Y QUE TENDRÁ LA LEYENDA CEA LÍNEA DE DRENAJE SANITARIO TEL (442) 2110600 EN COLOR GRIS. INCLUYE; MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.	M.	287.76	4.62	1,329.45
TEDESM0040	SIEMBRA DE ÁRBOLES DE MEDIANA EDAD TIPO "FICUS", INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS ÁRBOLES, EXCAVACIÓN, MANO DE OBRA Y ACARREOS LOCALES.	PZA.	1	1,047.01	1,047.01
TELIMO0020	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA. INCLUYE: EL APILAMIENTO DEL MATERIAL, CEPILLADO Y EL RETIRO Y APILAMIENTO DEL ESCOMBRO MENOR FUERA DE LA OBRA	M2.	357.76	12.22	4,371.83
	Suministro e Instalación				184,309.06
SUTUPM0040	Suministro de tubería de PVC sanitario serie 16.5 de 315 mm de diámetro. Incluye: flete al lugar de la obra, carga, descarga y las maniobras locales.	M.	287.76	490.24	141,071.46
ALITPV1540	Instalación de tubería de PVC sanitario serie 16.5 de 315 mm de diámetro. Incluye: junteo, mano de obra, maniobras y acarreos locales, así como la prueba hidrostática.	M.	287.76	69.54	20,010.83
ALDESC0001	DESCARGA DOMICILIARIA TIPO DE 160 mm. L=10 m., TEE EN YEE PVC 315 X 160 mm, CODO 45°X160mm, TUBO PVC SANITARIO SERIE 16.5 DE 160 mm , INCLUYE: MATERIAL, TENDIDO Y NIVELADO DE TUBERÍA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	7	3,318.11	23,226.77

La supervisión en esta obra también fue un punto muy importante ya que debido a que el supervisor estuvo muy atento a lo que ocurría en la obra se pudo evitar que se pusieran materiales de baja calidad, además de que se llegó a acuerdos en cuanto a modificaciones que se tuvieron que hacer en campo por no coincidir con lo que marcaba en planos, de tal forma que los trabajos no se retrasaron ni fueron interrumpidos y las modificaciones, al ser de común acuerdo, se pudieron adherir al catálogo para que se pudieran cobrar.

Bibliografía

Suarez-Salazar,C.(1969).Costo y Tiempo en Edificación.Ed.Limusa.pag.24..

Castillo-Tufiño,J.L., (1998). La Vida Diaria de los Costos. IMCyC.

Ferry, D.,Brandon, P. (1980). Cost Planning of Buildings. Ed. Granada. Pag. 1, 100-115.

Peurifoy, R.L.(1958). Estimación de los Costos de Construcción.pag. 13.

“Guía de Ingeniería de costos CONACAL” 2° fase: Obra de drenaje, estructuras, señalamiento y conservación (1994)

Balderas-Rabling (2007),Tesina “Precios Unitarios”

Martínez Sánchez Barrón (2007) “Instalación Hidráulica y Sanitaria”

Pomares Gaxiola Cuauhtémoc(1999) “OPUS Aplicado a la Licitación de obra Pública a”