

Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales



Practica Supervisada. Ingeniería Civil

Título: ANÁLISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACIÓN

Año: 2016

Tutor: FRANCISCO ALBERTO DELGADINO

Supervisor Externo: LUIS ALBERTO BRACERAS

Autor: HAFFORD BUSTAMANTE PATRICIO

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

INDICE

Índice	2
Agradecimientos	4
1. Introducción	
1. 1. Datos Referentes a la Empresa	7
1. 2. Tareas desarrolladas	8
1. 3. Referente a las licitaciones preparadas	9
1. 4. Objetivos	13
2. Desarrollo: “Desagües pluviales Zona Centro – Villa María”	14
2. 1. Memoria Descriptiva de la obra	15
2. 2. Condiciones de la licitación: Pliego Particular de Condiciones	18
2. 3. Análisis de precios	24
2. 4. Método de Análisis: Descomposición	25
2. 5. Ítems analizado: Provisión y colocación de conducto PEAD 1600	29
2. 6. Procedimiento	31
2. 6. 1. Equipos	31
2. 6. 2. Mano de Obra	34
2. 6. 3. Materiales	35
2. 6. 5. Rendimiento	36
2. 6. 6. Gastos Generales	37
2. 6. 7. Beneficio	39
2. 6. 8. Costo financiero	39
2. 6. 9. Ingresos Brutos	39
2. 6. 10. Impuesto al Valor Agregado	39
2. 7. Programación de Obra	40
2. 7. 1. Introducción	40
2. 7. 2. Programación Obra “Desagües Pluviales Villa María”	41
2. 7. 3. Estructura de Descarga	44
2. 7. 4. Conducción entubada sobre Bv. Sarmiento	46
2. 7. 5. Conducción entubada sobre Mariano Moreno	48
3. Conclusiones	51

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

AGRADECIMIENTOS

A nuestra historia y a la sociedad, por darnos la posibilidad de formarnos en la Universidad Nacional.

A cada uno de los docentes que nos transmiten sus conocimientos y experiencias, por su vocación y dedicación.

A mi familia, por el apoyo constante e incondicional.

A mis amigos, por acompañarme a lo largo de este camino.

A mis compañeros, por las incontables horas de estudio.

A mis tutores externos, por guiarme en los primeros pasos de la actividad profesional.

En especial a mi mamá por nunca dudar que “esto” iba a llegar.

A mi papá, a quien abrazo con el alma y dedico este logro.

INTRODUCCION

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Introducción:

Este informe trata de las tareas realizadas en el desarrollo de la práctica supervisada.

Las tareas de las que se hace mención, refieren a la preparación de documentación para diferentes licitaciones, las cuales se enlistan en las próximas páginas.

Entre ellas, los requerimientos indicados en el pliego particular de condiciones, varían de acuerdo a la magnitud de la obra, presupuesto, comitente, tipo de contratación, etc. Entonces distinguimos aquellas cuya presentación es más simple, por ejemplo aquellas en las que el comitente es la Municipalidad de Córdoba, cuyo tipo de contratación es “ajuste alzado” las cuales se cotizan a través de un único precio global y no son necesarios los análisis de precios; por otro lado, se detallarán obras en las que el comitente es la Secretaria de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba, cuyo tipo de contratación también es “ajuste alzado”, pero para la propuesta se requiere un análisis de precio de cada ítem que conforma la obra, y para la presentación una detallada programación de la obra misma.

Dentro de este último “tipo de licitación” se encuentra “Desagües pluviales de Zona Centro – Villa María”, de la cual se realizará una detallada descripción de lo referente a los temas “análisis de precios” y “planificación de obra”.

Si bien se hará hincapié en los dos temas recién enunciados, la preparación de documentación para licitaciones es una tarea compleja, que requiere de tener un panorama general de la empresa en lo que refiere a las obras ejecutadas y en ejecución, volúmenes certificados en cada una, equipo y personal perteneciente a la empresa, estructura de la misma, etc.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

1.1 Datos Referentes a la empresa:

La empresa en la que se ha desarrollado la Practica Supervisada, denominada PABLO FEDERICO, se trata de una constructora cuyas especialidades son:

OBRAS VIALES:

- Fresado y reconstitución de carpetas asfálticas.
- Pavimentos flexibles
- Pavimentos rígidos
- Pavimentos Articulados
- Preparación de subbases y bases granulares y estabilizadas.
- Movimientos de suelo para conformación de terraplenes.

OBRAS HIDRAULICAS:

- Obras de drenaje pluvial.
- Obras de desagüe cloacales.
- Azud – pequeñas presas de gravedad.

OBRAS DE ARQUITECTURA:

- Construcción de parques educativos de la Municipalidad de Córdoba.
- Construcción de Jardines de Infantes.
- Construcciones de viviendas sociales.

PROVISION DE HORMIGON ELAVORADO Y ASFALTO

1.2. Memoria descriptiva de tareas:

La práctica comenzó en el mes de Marzo de 2016. Se han desarrollado tareas dentro del departamento técnico, fundamentalmente en todo lo referente a preparación de documentación para licitaciones. Algunos de los mismos se enlistan a continuación:

- Análisis de precios y curvas de inversión.
- Computo métrico para instancias de anteproyecto.
- Preparación de documentación respaldatoria.
- Actualizaciones montos ejecutados a través de índices de la construcción (ICC).
- Programación de obra y memorias técnicas.
- Calculo de índices económicos-financieros como ser Volumen Anual Disponible, Capacidad de Ejecución Anualizada, Compromiso de Obra.
- Planos de detalle para instalación de planta móvil de asfalto y basculas.
- Mediciones de campo para cotizaciones de obras de pavimentación de asfalto.
- Seguimiento de obras en ejecución.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

1.3 Referente a las licitaciones preparadas:

A continuación se presenta una lista de las licitaciones preparadas con una breve memoria descriptiva de la obra misma y de las tareas desarrolladas en cada una.

PARQUE MUNICIPAL LLAO LLAO:

Se trata de la primera licitación en la que participé. La obra contaba con 3 renglones: un núcleo sanitario, una sub central de incendio y un centro de interpretación. El sitio de la obra era en la provincia de Neuquén.

La obra en cuestión era netamente de arquitectura, con una gran cantidad de ítems tales como: mampostería de cerramiento, losas de entrepisos, estructura resistente, solados, revestimientos, carpintería, instalaciones de agua, luz y gas, preparación de senderos para el paseo del parque, instalación de mobiliario urbano tales como cestos para residuos, alumbrado, instalación de miradores etc.

En dicha preparación mi tarea fue únicamente el análisis de costos y precio del listado de ítems adjunto en el pliego.

Pude concluir que una obra de arquitectura tiene una gran complejidad en cuanto a la cantidad de ítems a analizar.

La principal dificultad que tuve fue el desconocimiento de los rendimientos de equipos y mano de obra para realizar cada tarea. Para suplir dicha dificultad utilice como referencia los rendimientos teóricos propuestos por el famoso manual de Mario Chandias.

RECUPERACION Y DESARROLLO DE LA COSTANERA DEL RIO SALI:

En segunda instancia me encomendaron interiorizarme en la licitación de la recuperación de la costanera del Rio Salí en la Provincia de Tucumán. Esta obra trataba de generar un espacio público para práctica de deportes y esparcimiento de los vecinos de Tucumán; generar conectividad entre ambos márgenes del Rio Salí y mejorar las condiciones de tránsito en la zona afectada para lo cual se preveía la ampliación de la calzada, ejecución de rotonda e intersecciones semaforizadas.

La empresa en la que realizo la práctica cuenta con una vasta experiencia en tratado de márgenes de río, habiendo realizado dos obras similares para la Municipalidad de Córdoba.

En cuanto a la preparación de la presentación, comencé realizando el listado de ítems, consultado constantemente el pliego de especificaciones técnicas para determinar los materiales y detalles necesarios para la ejecución de cada uno de los ítems que se enlistaba.

En comparación con la anterior, ésta es una obra más bien de ingeniería, con fuerte especialidad en movimiento de suelos y ejecución de calzada de pavimento rígido, instalación de mobiliario urbano y luminarias.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

A demás de los análisis de precios, me encomendaron investigar en las obras ejecutadas por la empresa en los últimos diez años, y consultar los certificados de cada una de ellas a fines de definir cuál había sido el mejor periodo de certificaciones. Cabe destacar que el listado de obras elegidas, como habían sido ejecutadas en periodos diferentes, se requería efectuar una actualización en base a los índices de actualización provistos por el Banco Interamericano de Desarrollo (ente que financiaba la obra en cuestión).

CONSTRUCCION DE RELLENO SANITARIO EN CENTRO AMBIENTAL CHANCHILLOS, PLANTA DE COMPOSTAJE Y PLANTA DE TRANSFERENCIA:

La tercera licitación en la que participe, trataba de la clausura de un BCA, planta de transferencia, planta de compostaje y preparación de módulos para deposición final de RSU, todas situadas en la Provincia de Jujuy

Dicha licitación coincidió con el cursado de la materia Ingeniería Ambiental, en el mismo tiempo en que estudiábamos impacto ambiental y tratamientos de RSU, razón por la cual pude sacar el mayor provecho de este trabajo

Esta obra contaba con tres renglones independientes: construcción de planta de separación y transferencia, cierre del BCA actual y preparación para módulos de deposición final.

En el primer renglón, se preveía la construcción de una nave para albergar el equipamiento necesario para la planta de clasificación y transferencia. Las características constructivas de la misma eran simples. La mayor complejidad en este renglón fue lograr ubicar proveedores de dicho equipamiento el cual tenía una gran incidencia en el precio total de la obra.

En cuanto a los renglones restantes, trataban básicamente de movimiento de suelos en grandes volúmenes, y la provisión y colocación de geomembranas de estabilización y de impermeabilización. Estos eran los ítems con mayor incidencia en el costo total de la obra.

PAVIMENTACION DE CALLES DE TIERRA EN VILLA ALLENDE:

En esta oportunidad, la Municipalidad de Villa Allende le encomendó a la empresa la realización del cómputo métrico para la etapa de anteproyecto a fines de evaluar prioridades en cuanto a la futura pavimentación de calles de tierra.

Mi tarea en este computo fue, en base a perfil de calzada tipo y plano de calles de dos barrios de Villa allende, elaborar un computo métrico de los siguientes ítems: volumen de desmonte, volumen de subbase granular, volumen de hormigón (cordón cuneta y esquinas).

CONSTRUCCION DE PLANTA DE SEPARACION DE RESIDUOS, RELLENO SANITARIO Y SANEAMIENTO DEL BCA EN EL PANTANILLO, SAN FERNANDO DEL VALLE DE CATAMARCA, PROVINCIA DE CATAMARCA:

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Esta licitación fue de características similares a la presentada para la Provincia de Jujuy, por lo tanto los análisis de precio utilizados en aquella oportunidad me fueron de gran utilidad. De esta manera se va conformando la propia base de datos en cuanto a análisis de precio y cotizaciones de materiales intervinientes.

No obstante, debido al paso del tiempo entre los dos llamados (tres meses) los materiales cuya incidencia resultaba relevante, debieron ser actualizados por nuestros proveedores.

EMBALSE DE REGULACION EN RIO CARAPE:

Esta obra, viene siendo postergada desde el mes de Julio cuando debía haber sido la apertura de ofertas.

La obra trata de una pequeña presa de gravedad, constituida por Hormigón Masivo, y una reubicación de la ruta Provincial E66.

La presa de regulación, posee una altura máxima de coronamiento de 13m sobre el nivel del terreno existente, y una longitud aproximada de 110 m.

La complejidad de la obra está dada en la ejecución de un canal de desvío, para lo cual deberá realizarse una excavación en roca muy degradada, por lo tanto deberá prestarse especial atención en la pendiente de taludes para mantenerlos estables.

En cuanto a la regulación de caudales de, se prevé la construcción de un descargador de fondo, un vertedero ventana de 60 metros de longitud, y un orificio regulador.

A la salida del descargador de fondo y el vertedero se construirá un cuenco disipador de 30 metros de largo contado desde el pie del paramento aguas abajo de la presa.

Esta obra también ha sido de gran interés para mí, debido a que en gran parte ha coincidido con el cursado de la materia de Obras Hidráulicas, en la cual vemos las tareas y estudios a realizar para la ejecución de presas.

En cuanto a la preparación de la documentación para la licitación, he realizado los análisis de precios y la programación de gran parte de la obra. La programación faltante de la obra ha quedado postergada debido a que la propia fecha de apertura ofertas ha sido postergada para el 10 de noviembre de 2016.

DESAGUES PLUVIALES ZONA CENTRO – VILLA MARIA:

La obra en cuestión, ubicada en la ciudad de Villa María, trataba en la conducción de excedentes pluviales desde la zona centro de dicha ciudad, hasta el Rio Tercero.

Como se dijo anteriormente, sobre esta obra profundizare más adelante en lo respectivo a “preparación de documentación para la licitación”, “análisis de precios” y “programación”, por lo tanto la memoria descriptiva de dicha obra se presentará oportunamente.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Fue de gran interés personal preparar esta licitación, por cuanto me vi obligado a interiorizarme en el proceso constructivo propiamente dicho para realizar la programación, en coincidencia con lo que en ese entonces, se estaba dictando en las materias Ingeniería Sanitaria y Proyecto y Dirección de obras (desagües pluviales y programación, respectivamente).

1.4. Objetivos:

- Aplicar los conocimientos técnicos logrados durante el cursado de la carrera de Ingeniería Civil, y más precisamente en lo aprendido en la materia de “Proyecto y Dirección de Obras”.
- A través de la aplicación anteriormente mencionada, tener un conocimiento detallado de la estructura de costos particular de una obra y general de la empresa, para lograr de esta manera, una maximización de beneficios económicos.
- Lograr una planificación adecuada, real y posible de una obra a fines de disminuir las probabilidades de deber actuar con imprevistos, con todas las erogaciones extras que tal situación generaría.
- Englobar todo lo anteriormente mencionado a fines de conocer anticipadamente, cuales serán, momento a momento, las necesidades de asignación de recursos.
- A su vez, dicha planificación servirá durante la ejecución de la obra, para elaborar un control en tiempo real de la misma y conocer si efectivamente se está ejecutando de acuerdo a lo previsto, y en caso contrario, actuar de manera de corregir tal situación para no postergar la fecha de entrega prevista.

DESARROLLO

DESAGUES PLUVIALES ZONA CENTRO – VILLA MARIA (DPTO. GRAL SAN MARTIN):

El informe que a continuación se presenta trata de describir de manera detallada en primer lugar, las características de la obra de referencia, y en segundo lugar, las tareas desarrolladas para la preparación de la licitación de la obra antes mencionada.

Características de la obra:

2.1 Memoria descriptiva:

1. Ubicación:

La ciudad de Villa María, es la ciudad cabecera del Departamento General San Martín y se ubica a unos 150 Km al sureste de la capital provincial, a la vera de la autopista Córdoba-Rosario y Ruta Nacional Nº 9, sobre la margen izquierda del Río Tercero

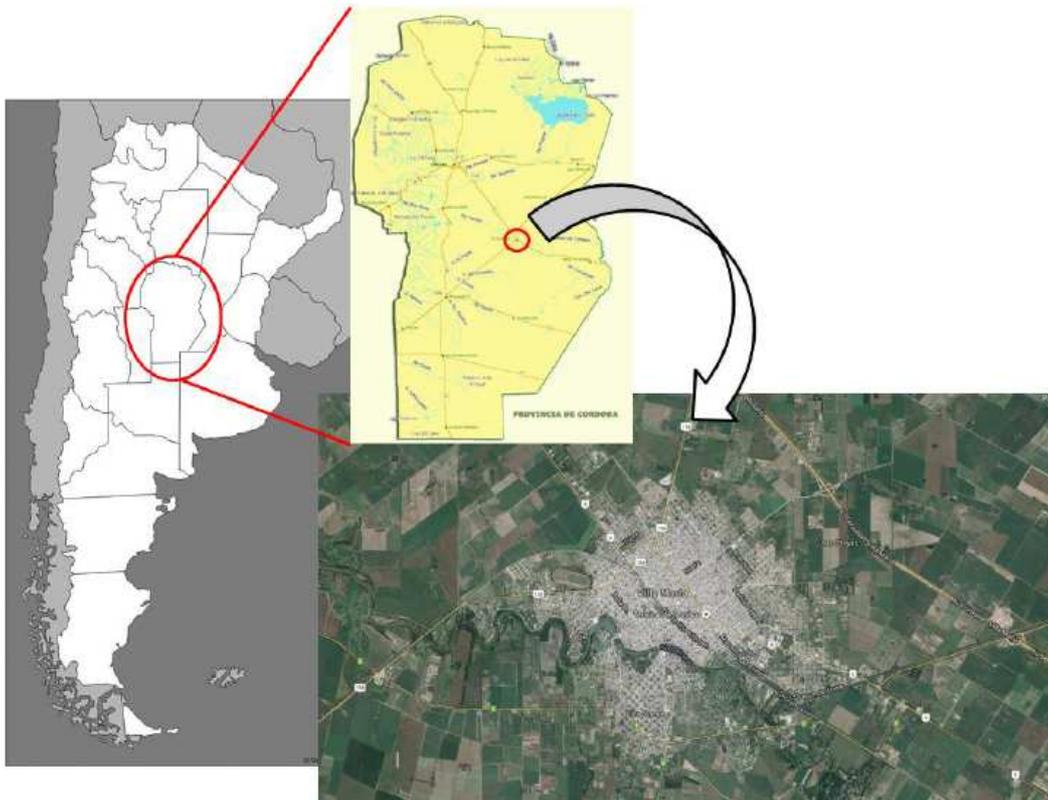


Figura 1 – Ubicación de la provincia y la ciudad de Villa María

Se define como “Zona Centro” a la zona delimitada por Bv. Vélez Sarsfield al Noroeste, Bv. Cárcano – Bv. Italia al Suroeste y Bv. España – Bv. Marcelo T de Alvear al Noreste y Bv. Sarmiento al Sureste. La presente obra pretende aliviar los desagües pluviales del área comprendida entre los cuatro Bulevares mencionados (29 hectáreas de Barrio Roque Sáenz Peña y 20 hectáreas de Barrio

ANÁLISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

La Calera), así como también dos zonas amplias del extremo norte de la ciudad con calzadas recientemente impermeabilizadas, y de futuro crecimiento.

La infraestructura de desagües pluviales existente para esta zona, es escasa y data del año 1940, diseñada y ejecutada por Obras Sanitarias de la Nación (OSN).

El drenaje urbano necesariamente es realizado a través de conductos subterráneos, los cuales en la periferia de la ciudad se transforman en canales a cielo abierto, siguiendo en general la traza de la infraestructura vial.

Se plantean construir un desagüe principal por Bv. Sarmiento con acometida al Río al cual desemboca un gran ramal desde calle José Rucci/Mariano Moreno. Así mismo, se plantea también interconectar estos desagües principales a los ya existentes para aliviar estos últimos.



Figura 2 – Área de Intervención y principales obras a ejecutar

Además de los colectores principales se construirán, cámaras de inspección, cámaras especiales de interconexión y desvío, obras de captación (sumideros) canal revestido en H²A^o, cruce ferroviario bajo nivel de vías, estructura de descarga y cámara de bombeo.

2. Obras a ejecutar:

Las obras a ejecutar conforme a lo proyectado son las siguientes:

1) Conducción entubada en PEAD diámetro 1.600mm entre calle Marcelo T. de Alvear y Carlos Pellegrini, aprox. 170m, con cámara de interconexión y desvío. También debe preverse la estructura de empalme del colector principal existente con el nuevo conducto de desagüe y la solución de interferencia con el desagüe de calle 25 de Mayo que se desvía hacia Bv. Sarmiento y se conecta al desagüe de Marcelo T. de Alvear.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

2) Una conducción de 300m a cielo abierto en un canal trapecial de profundidad 3,00m, y ancho promedio de 2,50m a lo largo del cantero central de Bv. Sarmiento, entre Pellegrini y San Martín. Para los cruces de calle se utilizarán caños PEAD diámetro 2.000mm. En calle 25 de Mayo se ejecutará una cámara de interconexión para aliviar el desagüe existente y derivar los aportes al nuevo colector de Bv. Sarmiento, el tramo de conexión se ejecutará en PEAD diámetro 1.800mm.

3) Conducción entubada en PEAD de 2.000mm de diámetro en una longitud de 475m entre calle San Martín y Mariano Moreno. Se ejecutarán en el tramo una cámara de desvío y tres cámaras decantadoras para inspección y limpieza. La mayor complejidad del tramo se presenta en el cruce bajo nivel de vías del FFCC NCA.

4) Conducción entubada en PEAD diámetro 1.800mm en una longitud total de 1.300m desde Calle San Juan hasta Bv. Sarmiento, a lo largo de calle José Rucci y su prolongación, Mariano Moreno. Se construirán 11 cámaras decantadoras para inspección y limpieza y 12 sumideros para captación.

5) La descarga al río, entre calle Mariano Moreno y el río, se ejecutará por medio de 2 (dos) conducciones paralelas de 2.000mm en una longitud 200m, con su correspondiente obra de descarga la cual constará de una estructura de gaviones modulares, colchonetas de gaviones, H²A⁹ y compuertas. También se diseñará una cámara especial para utilizar bombas sumergibles portátiles en caso de requerir evacuar caudales en épocas donde el nivel del río no lo permita en forma directa. Se ejecutarán una cámara de interconexión en la intersección de calles Moreno y Bv. Sarmiento y una cámara de desvío en la intersección del Bv. Sarmiento con la Av. Libertador Gral. San Martín.

6) Adicionalmente a estas obras se deben efectuar tareas de demolición y reconstrucción de pavimentos y cordón cuneta, remoción de luminarias y árboles, readecuación de redes de servicios públicos, readecuación de sumideros existentes, etc.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

2.2. Pliego Particular de Condiciones:

A continuación, hare una reseña de los artículos más relevantes en cuanto a las exigencias para la presentación, que tienen relación con los temas de “análisis de precios” y “programación d obra” extraídos del Pliego Particular de condiciones:

ARTÍCULO 14 ° COTIZACIÓN

Se deberá cotizar mediante un precio único y global para toda la obra, constituyendo dicho valor la oferta por la que se toma el compromiso de ejecución en su totalidad, incluyendo todos los trabajos, gastos, insumos, materiales, mano de obra, equipos, trabajos conexos, etc., que fueran necesarios.

La oferta deberá incluir un presupuesto con todos los ítems detallados en el Cómputo y Presupuesto Oficial, con el correspondiente precio unitario de cada uno, derivado de los análisis de precios correspondientes, que se utilizará para la certificación de las obras.

ARTÍCULO 17 ° ACTO DE LA LICITACIÓN PÚBLICA

Las ofertas deberán presentarse en un solo Sobre o envoltorio cerrado, sin membrete y con la Leyenda: “LICITACION PÚBLICA N° ... /2016 PARA LA CONSTRUCCION DE LA OBRA: DESAGÜES PLUVIALES ZONA CENTRO (VILLA MARÍA)” y que a su vez contendrá dos sobres interiores denominados ‘Sobre Presentación (Sobre N°1)’ y ‘Sobre Propuesta (Sobre N°2)’; que deberán encontrarse cerrados individualmente.

17° - 1 Apertura de los “SOBRES PRESENTACIÓN”

En el Acto de Apertura se abrirán los “Sobres Presentación (sobre N°1)” de cada Oferente, agregando los originales al expediente principal, asignándoles un número en base al orden de apertura y haciéndose constar en Acta. Se colocará idéntico número, según orden de apertura, al “Sobre Propuesta (sobre N° 2)” de cada Oferente, los que sin abrir se registrarán en Acta, y se dejarán cerrados y lacrados, en custodia en caja de seguridad ubicada en las dependencias de la Dirección de Administración de la Agencia Córdoba de Inversión y Financiamiento – S.E.M.

Terminado el examen de las presentaciones, se harán las observaciones que tengan que formular los proponentes, sus representantes autorizados (quienes previamente acreditarán esa condición) y/o los funcionarios actuantes, dejándose constancia en Acta, la cual deberá ser suscripta por los funcionarios intervinientes y los Oferentes que deseen hacerlo.

La documentación obrante en cada uno de los Sobres Presentación será **examinada y evaluada por la Comisión de Evaluación de las Ofertas**, dentro del término de veinte (20) días hábiles subsiguientes al mencionado acto de apertura.

Posteriormente, en un segundo acto cuyo día y hora será notificado a los Oferentes, se abrirán los “SOBRES PROPUESTA” **de aquellos Oferentes cuyas presentaciones hayan sido aceptadas.**

17° - 2 Apertura de los “SOBRES PROPUESTA”

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

En el lugar, día y hora fijados, en presencia del Comitente o por ante quien éste delegue y Oferentes presentes, **se procederá a la Apertura de los SOBRES PROPUESTA de aquellos Oferentes cuyas ofertas hayan sido aceptadas por la Comisión de Evaluación**, leyéndose todas las ofertas.

17º - 4 – Causales de Rechazo

1. La falta de presentación algún documento exigido por el Art. 18º del presente Pliego en sus incisos 1; 2; 3; 4; y 13. . La Comisión de evaluación de ofertas podrá requerir a las empresas que subsanen defectos formales de la documental requerida, siempre y cuando no afecten sustancialmente la validez de la oferta ni alteren su esencia.

2. La ausencia de expresión de cotización.

3. La realización en la oferta de reservas con respecto a los plazos, condiciones y especificaciones de los documentos de la Licitación Pública.

4. La ausencia de elementos necesarios para proceder a la evaluación conforme lo establecido por el artículo 19 “Criterios de Evaluación”. La Comisión de evaluación de ofertas podrá requerir a las empresas que subsanen defectos formales de la documental requerida, siempre y cuando no afecten sustancialmente la validez de la oferta ni alteren su esencia.

ARTÍCULO 18 ° DE LAS PRESENTACIONES

Las Presentaciones, a efectuarse de acuerdo a lo previsto en el artículo que antecede, deberán contar con la siguiente documentación:

SOBRE PRESENTACIÓN: Deberá contener:

- 18.1 Solicitud de Admisión
- 18.2 Declaración de Mantenimiento de Oferta y Garantía de Oferta
- 18.3 Recibo De Adquisición Del Pliego
- 18.4 Inscripción y habilitación expedida por el Registro de Constructores de Obra
- 18.5 Aclaraciones y respuestas
- 18.6 Declaración Jurada de haber realizado visita y reconocimiento del lugar
- 18.7 La documentación requerida en el artículo 19 – “CRITERIOS DE EVALUACIÓN”.
- 18.8 Declaración Jurada de Domicilio
- 18.9 Programación del Proyecto

18.13 **SOBRE PROPUESTA:** Deberá contener:

OFERTA o PROPUESTA ECONÓMICA en sobre cerrado.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Solo se procederá al análisis de la "Propuesta Financiera" de la empresa cuya oferta resulte ser la más beneficiosa técnica y económicamente a los intereses del Estado Provincial.

Las propuestas deberán ser redactadas en idioma español y cotizado en Pesos, según planilla de oferta del anexo N° 3, en concordancia con lo establecido en el artículo N° 14 del presente Pliego. Así también deberán indicar las magnitudes conforme al Sistema Internacional de Medidas.

Presupuestos Detallados – Obligatoriamente se deberá incluir en el SOBRE PROPUESTA, el PRESUPUESTO DESAGREGADO Y DETALLADO POR ITEMS en cada una de las obras, indicando volúmenes o cantidades respectivas y precios unitarios de la obra motivo de la presente Licitación. La cotización y ejecución de la obra incluirá las cantidades finales de sus cómputos métricos, análisis de precios "Anexo 4" (incluyendo cargas sociales y tributarias) y el correspondiente precio final por el que propone realizar las obras de acuerdo a los fines previstos.

El presupuesto para cada ítem se desagregará, según los siguientes parámetros:

- A) El precio de los materiales específicos
- B) Materiales de Construcción (áridos, cemento, etc.)
- C) Equipos (combustibles, lubricantes, reparaciones, repuestos, amortización, etc.)
- D) Mano de Obra (ayudante, oficial y oficial especializado, etc.)
- E) Gastos Generales

ARTÍCULO 19 ° CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La adjudicación de la obra recaerá en la propuesta que resulte más conveniente según la aplicación de la metodología que se describe a continuación.

Se prevé un proceso de dos etapas de evaluación:

PRIMERA ETAPA: Se evaluarán los aspectos legales, la capacidad económica financiera y la calificación técnica de cada oferente. Para ello se considerarán los antecedentes, capacidad y cualidades de las empresas, requeridas en el presente pliego, de acuerdo a la siguiente modalidad:

- A) Aspectos Legales
- B) Capacidad Económico-Financiera

Serán evaluados en base al criterio PASA/NO PASA.

C) Calificación Técnica: A aquellos oferentes que superen la instancia anterior, se los calificará por su CAPACIDAD TÉCNICA, sobre la base de la asignación de puntajes.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

A – Aspectos Legales:

A continuación se enumeran los documentos legales que deberán ser aportados por el proponente para considerar su calificación.

1- Contrato social o acta constitutiva y estatuto (vigente) y, cuando corresponda, actas de autorización para presentarse al procedimiento de selección articulado, debidamente inscriptos. Los mismos deberán estar debidamente inscriptos Registro Público de Comercio correspondiente al domicilio legal del Proponente o ante la Autoridad de Contralor que en cada caso corresponda, en copia debidamente certificada y, cuando correspondiere, legalizada.

2-Copia autenticada del Acta de designación de autoridades y distribución de cargos, que acrediten la vigencia de las mismas como representantes de la sociedad.

3- Copia autenticada del documento Notarial de poder con facultad suficiente para representar al proponente en los actos licitatorios; deberá ser legalizado en caso de haber sido extendido en extraña jurisdicción.

4- Compromiso de constitución de Unión Transitoria u otro tipo de agrupación de empresas conforme a las disposiciones del Código Civil y Comercial de la Nación y las exigencias de pliegos.

5- Constancia de Clave Única de Identificación Tributaria.

6- Documentación que acredite que el Director y Representante Técnico están legalmente habilitados para el ejercicio de su profesión en el ámbito de la Provincia de Córdoba.

B – Capacidad Económico-Financiera:

B.1- Índices Económico - Financieros

A fin de evaluar la situación económica financiera del Oferente, deberá acompañar copia certificada de los tres (3) últimos Estados Contables y Cuadros Anexos (Debiendo ser el último de los mismos acreditado con la Declaración Jurada del Impuesto a las Ganancias correspondiente al mismo período). A fin de evaluar la capacidad financiera del proponente se evaluarán los siguientes indicadores:

1. LIQUIDEZ (Activo Corriente/ Pasivo Corriente)
2. SOLVENCIA (Activo total/ Pasivo total)
3. PRUEBA ÁCIDA ((Activo Corriente – Bienes de cambio)/ Pasivo Cte.)
4. PASIVO EXIGIBLE (Pasivo Corriente/ Activo Total)
5. ENDEUDAMIENTO (Pasivo total/ Patrimonio Neto)
6. FINANCIAMIENTO CON CAPITAL PROPIO (Patrimonio Neto/Activo Total)

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

7. PATRIMONIO NETO

A los Oferentes que se presenten como Unión Transitoria u otro tipo de agrupación de empresas, se les considerará la capacidad económica financiera a cada uno de los integrantes de la misma.

Asimismo, se podrá requerir otra información contable que complete la exigida, a efectos de una mejor evaluación del proponente.

B.2- Capacidad de Producción

Se considerará la capacidad de trabajo del Oferente, teniendo en cuenta el indicador que a continuación se expresa:

CAPACIDAD DE TRABAJO (Activo Corriente - Pasivo Corriente).

En el caso de Unión Transitoria u otro tipo de agrupación de empresas; para la consideración de la Capacidad de Trabajo, se adicionará Activo y Pasivo Corriente de todos los integrantes de la misma.

B.3- Referencias Bancarias y Comerciales

Se evaluarán objetivamente las referencias bancarias y comerciales de las principales firmas con las que opera el Proponente, en un periodo excluyente no mayor de un año anterior a la fecha de apertura.

C – Calificación Técnica

A cada uno de los Oferentes que hayan superado la instancia Pasa/No Pasa de la Primera Etapa, se los calificará por su CAPACIDAD TÉCNICA, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

Se hará una reseña de las principales **obras ejecutadas**, de acuerdo al modelo designado como ANEXO N° 5.1 y de las principales **obras en ejecución** y adjudicadas a ejecutar de acuerdo al modelo designado como ANEXO N° 5.2.

Se deberá acreditar haber construido o estar ejecutándose, como mínimo una (1) obra de desagüe por una cantidad de conducción entubada no menor a 500 metros de longitud. A los efectos de determinar la ejecución de las mismas se adjuntarán constancias mediante Contratos, Acta/s de Recepción, Certificación (incluir en el Anexo n° 5.1). Además se podrán acreditar Obras en Ejecución, con la fehaciente demostración de su estado de avance y aprobación, en cuyo caso se considerará solo el 60% (sesenta por ciento) de la cantidad de metros de la parte construida, aprobada y con certificado de avance de obra.

Calificación de la Capacidad Técnica: se analizarán los siguientes aspectos:

1. Antecedentes de la empresa en obras de similares características (AE). Máximo: 75 pts.
2. Antecedentes de los profesionales propuestos para llevar adelante los trabajos (AP). Máximo: 5 pts.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

3. Metodología propuesta para llevar adelante los trabajos (MT). Máximo: 20 pts.

La Capacidad Técnica (CT) de la empresa surgirá de la suma de los puntajes obtenidos para los rubros 1, 2 y 3, siendo el puntaje máximo posible 100 puntos (Pctmax), según se describe a continuación.

$$CT = AE + AP + MT$$

SEGUNDA ETAPA: Con posterioridad al Acto de Apertura de OFERTA o PROPUESTA ECONÓMICA, y, en su caso, CARTA PROPUESTA FINANCIERA o CARTA DE COMPROMISO FINANCIERO, la Comisión de Evaluación de las Ofertas realizará la siguiente calificación:

Selección de la Oferta más conveniente:

Conforme lo establecido en el Artículo 29 de la Ley 8614, la Comisión de Evaluación de las Ofertas deberá realizar los análisis, estudios, comparaciones y consideraciones que estime, entre las ofertas que hubieren llegado a esta instancia, a efectos de determinar cuál es la oferta que en los aspectos Técnicos y Económicos sea la más conveniente para los intereses de la Provincia. Por ello, el procedimiento de selección adoptado se basa en una evaluación combinada teniendo en cuenta las ofertas económicas propuestas y la capacidad técnica de cada oferente.

Para la obra que se licita, se determinará un coeficiente Pfo.

Para determinar el Puntaje Final de cada oferta (Pfo) se aplicará la siguiente expresión:

$$Pfo = 0,25 \times CT + 0,75 \times COE$$

Pfo= Puntaje final de la oferta que se está evaluando.

CT= Calificación Técnica (conforme mecánica establecida en el Punto C. de la Primera Etapa).

COE= Cociente de Oferta Económica (conforme mecánica que se establece a continuación).

Cálculo de los Cocientes Porcentuales de las Ofertas Económicas (COE)

Se procederá con el cálculo del Cociente de Oferta Económica (COE), por medio del uso de la siguiente expresión:

$$COE = \frac{OE \text{ mín.}}{OE} \times 100$$

Donde:

COE = Cociente porcentualizado de la Oferta Económica.

OE = Oferta económica que se está evaluando.

Lo que se presenta a continuación, es un desarrollo de las tareas desarrolladas. El orden de presentación se corresponde a demás, con la cronología de realización.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Descripción de las tareas desarrolladas para la preparación de la licitación de la obra de referencia:

2.3. ANALISIS DE PRECIOS:

El listado siguiente, enumera los ítems que corresponden a la obra de desagüe, junto con sus unidades de medidas y cantidades a ejecutar:

ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1	Instalación de Obrador, limpieza, preparación de terreno, depresión de napa, replanteo y nivelación	GL	1,00	1.686.770,99	1.686.770,99
2	Rotura de pavimento rígido	m2	7.348,60	164,52	1.208.991,61
3	Excavación para desagües. Incluye el retiro del material sobrante a una distancia de 10Km.	m3	25.226,88	179,39	4.525.342,67
4	Hº Aº para revestimiento de canal a cielo abierto	m3	441,06	5.840,05	2.575.811,05
5	Muretes de protección en borde de canal (Piedra y Mortero Cementicio)	m3	225,00	3.591,84	808.163,38
6	Arena para asiento y recubrimiento de cañería	m3	9.921,09	299,78	2.974.153,24
7	Provisión y colocación de Caños de PEAD				-
7.1	Caños de PEAD Ø 1,60m	m	169,00	21.263,27	3.593.492,80
7.2	Caños de PEAD Ø 1,80m	m	1.809,00	23.964,83	43.352.383,86
7.3	Caños de PEAD Ø 2,00m	m	880,00	25.971,71	22.855.103,51
8	Provisión y colocación de Caños de Hº Aº Ø 0,80m	m	13,00	5.967,15	77.572,90
9	Relleno y compactación de zanja	m3	7.519,12	297,39	2.236.090,69
10	Ejecución de pavimento de hormigón	m2	7.348,60	900,68	6.618.760,57
11	Ejecución de cordón cuneta de hormigón	m2	642,00	999,62	641.758,32
12	Empalme caño PEAD con Desagüe Marcelo T. de Alvear.	Gl	1,00	187.021,11	187.021,11
13	Resolución de Interferencia desagüe 25 de Mayo/Sarmiento.	Gl	1,00	245.331,59	245.331,59
14	Cámara de interconexion Marcelo T. de Alvear esq Sarmiento. Incluye excavación, reposición de suelo apto si fuera necesario, marco y tapa de acceso de HºDº.	Gl	1,00	210.345,30	210.345,30
15	Cámara de empalme desagüe 25 de Mayo y desagüe Bv. Sarmiento. Incluye excavación, reposición de suelo apto si fuera necesario, marco y tapa de acceso de HºDº.	Gl	1,00	210.345,30	210.345,30
16	Cámara de desvío en desagüe Bv. Sarmiento (Entre San Martín y Alem). Incluye excavación, reposición de suelo apto si fuera necesario, marco y tapa de acceso de HºDº.	Gl	1,00	163.696,91	163.696,91
17	Cámara de empalme desagüe Mariano Moreno y desagüe Bv. Sarmiento. Incluye excavación, reposición de suelo apto si fuera necesario, marco y tapa de acceso de HºDº.	Gl	1,00	229.428,73	229.428,73
18	Cámara de desvío en desagüe Bv. Sarmiento esq. Av. Libertador Gral San Martín. Incluye excavación, reposición de suelo apto si fuera necesario, marco y tapa de acceso de HºDº.	Gl	1,00	225.894,76	225.894,76
19	Cámara decantadora, acceso y limpieza en Hº Aº H-21, Dimensiones Interiores 3,00 x 3,20. Incluye excavación, reposición de suelo apto si fuera necesario, marco y tapa de acceso de HºDº.	ud	17,00	100.000,00	1.700.000,00
20	Ejecución de sumidero completo. Comprende cama de arena de asiento, Hº de limpieza, cantonera metálica, tubos de Hº premoldeado Ø 0.60m de vinculación a la cámara de inspección.	ud	16,00	22.757,09	364.113,42
21	Cámara de Hº Aº para instalación de bombas sumergibles portátiles	Gl	1,00	302.970,30	302.970,30
22	Estructura de descarga para acometida de desagüe al Río III. Incluye estructura de gaviones modulares, colchonetas, estructura de Hº Aº, sistema mecanizado de compuertas, rejas, etc.	Gl	1,00	3.385.634,79	3.385.634,79
23	Obras accesorias para la ejecución de desagüe bajo vías del FFCC NCA. Incluye proyecto y construcción de sustentación provisoria, tareas adicionales para la ejecución de la obra de cruce, rehabilitación del Paso a Nivel (PAN).	Gl	1,00	1.981.384,68	1.981.384,68
24	Reubicación de luminarias	ud	15,00	24.718,06	370.770,88
25	Retiro de árboles	ud	15,00	2.108,43	31.626,48
26	Readecuación de Servicios Públicos				-
26.1	Red de gas	Gl	1,00	402.832,69	402.832,69
26.2	Red de cloaca	Gl	1,00	956.727,63	956.727,63
26.3	Red de agua potable	Gl	1,00	382.691,05	382.691,05
26.4	Otros servicios (Energía eléctrica - Telefonía - Fibra óptica)	Gl	1,00	526.513,00	526.513,00
27	Camara de empalme desagüe Bv. Velez Sarsfield y Calle Rucci. Incluye excavacion, reposicion de suelo apto si fuera necesario, marco y tapa de acceso de HºDº	Gl	1,00	364.467,67	364.467,67
TOTAL					105.396.191,90

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

2.4. METODO DE ANALISIS:

Para el análisis de precio de cada uno de los ítems mostrados en la lista precedente, es necesario trabajar en consulta permanente del Pliego Particular de Especificaciones técnicas, en el cual se pone en manifiesto aspectos tanto de técnicas constructivas, como materiales y equipos.

El análisis de precio se puede efectuar siguiendo diferentes métodos según se ha visto en “Proyectos y Dirección de Obra”.

El método empleado en este caso fue el método de descomposición, cuyo procedimiento se grafica en la siguiente imagen:

1	Materiales	
2	Mano de Obra	
3	Equipos	
4	COSTO PARCIAL (DIRECTO)	1 + 2 + 3
5	Gastos Generales de Obra	
6	Gastos Generales de Empresa	
7	COSTO TOTAL	4 + 5 + 6
8	Utilidad	
9	Costos Financieros	
10	PRECIO SIN IMPUESTOS	7 + 8 + 9
11	Impuestos	
12	PRECIO CON IMPUESTOS	10 + 11

Según se muestra, el precio unitario de cada ítem, surge de una desagregación en donde se consideran los diferentes insumos y gastos en que se deben incurrir para la ejecución del ítem en cuestión.

La primer sumatoria es para obtener el costo parcial directo:

En este se considera la sumatoria de Materiales, Equipos y Mano de obra.

A cada uno los recursos anteriores, hay que definirlos en cantidades y costos. Esto es: para los materiales definir la cantidad de “m3”, “kg”, “metros lineales” y precios unitarios; para los equipos cantidades y tipos; para la mano de obra cantidad y jerarquía (grado de especialización).

Para seguir con el formato exigido por el comitente, a la sumatoria anterior se la ha llamado COSTO DIRECTO DEL ÍTEM. A este se le debe agregar Gastos Generales, Beneficio y Costo Financiero. Esta sumatoria conforma con “Sub total” (costo sin impuestos). Luego se le agregan los impuestos para conformar lo que es el precio total del ítem.

Dichos cálculos se organizan en una tabla, cuyo formato se muestra en los anexos del pliego particular de condiciones y se adjunta en la siguiente página.

ANÁLISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION



ANEXO "4"

PLANILLA MODELO DE ANÁLISIS DE PRECIOS

El Oferente deberá presentar los Análisis de Precio en Formularios cuyo modelo general se adjunta a continuación. Deberá completar un formulario para cada Rubro indicado en la planilla de oferta.

DENOMINACION DEL ÍTEM:				UNIDAD
ITEM:				
EQUIPOS				
Cantidad	Denominación	HP	Precio	
		Σ HP	Σ PRECIOS	
AMORTIZACION E INTERESES				
Amortización = Total Equipo / 10.000 hs				Amortización(A).... \$/h
Intereses = (Total Equipo x Interes Anual) / (2x2000 hs/año)				Intereses(B).... \$/h
REPARACIONES Y REPUESTOS				
Reparacion y Repuestos = ...% . Amortización (A)				Rep. y Rep.(C).... \$/h
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES				
Gas Oil = (Lt/HPxh) x Total HP x \$/Lt				Combustible(D).... \$/h
Lubricantes = ...% Combustibles (D)				Lubricantes(E).... \$/h
MANO DE OBRA				
Cantidad	Denominación	Precio Unitario \$/hr	Precio Total	
	Of. especializ.			
	Oficiales			
	Ayudantes			
			Σ	
Vigilancia = ...% Σ Mano de Obra				
Costo Total Mano de Obra				M. de Obra(F).... \$/h
(EQUIPO + MANO DE OBRA) COSTO HORARIO = (A)+(B)+(C)+(D)+(E)+(F)(G).... \$/h				
Rendimiento (H)= unidad/hr				
(EQUIPO + MANO DE OBRA) COSTO POR UNIDAD = (G) / (H)(I).... \$/unidad				
MATERIALES				
Material	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio Total
				Materiales(J).... \$/unidad
COSTO DIRECTO ÍTEM (CD) = (I) + (J)(CD).... \$/unidad				
Gastos Generales (GG):% Costo directo (CD) \$/unidad				
Beneficios (Be):.....% de (CD) \$/unidad				
Costo Financiero (CF):% de (CD) \$/unidad				
SUBTOTAL (sin impuestos): (CD)+(GG)+(Be)+(CF) --- (SUB)--- \$/unidad				
Ingresos Brutos y Lote Hogar (IB y LH): 2,4% (SUB) \$/unidad				
I.V.A.: 21% (SUB) \$/unidad				
PRECIO DEL ÍTEM: (SUB)+(IB y LH)+(I.V.A.)(PI).... \$/unidad				

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Para mostrar el procedimiento seguido, se adjuntan los análisis de precios de los ítems más descriptivos de la obra:

MINISTERIO DE AGUA, AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS SECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS Dirección General de Recursos Hídricos				
Obra: Desagues Pluviales Zona Centro - Villa Maria (Dpto. Gral. San Martin)				
Oferente: Pablo Federico				
DENOMINACION DEL ITEM:		Camara de interconexion Marcelo T de Alvear esq. Sarmiento		UNIDAD: GI
ITEM N°:		14		
EQUIPOS:				
CANTIDAD	DENOMINACION	HP	PRECIO	
1	Mixer Iveco	140	650.000,00	
1	Retroexcavadora	140	3.381.818,00	
1	Camion Volcador	140	1.585.757,00	
TOTAL:		420	5.617.575,00	
AMORTIZACION E INTERESES:				
Amortizacion	5617575 \$			= 561,76 \$/h
	10000 hs			
Intereses	5617575 \$ x	20% % /año		= 280,88 \$/h
	2 x	2000 hs/año		
				= 842,64 \$/h
REPARACIONES Y REPUESTOS:				
Reparaciones y Repuestos	30% % x	842,63625		= 252,79 \$/h
				= 252,79 \$/h
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES:				
Gas Oil	0,14 lt/ Hph	x	420 Hp x	13,23 \$/lt
				= 6.223,39 \$/h
Lubricantes	20% de	6.223,39 \$/h		= 1.244,68 \$/h
				= 7.468,07 \$/h
MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DENOMINACION	PRECIO UNITARIO \$/h	PRECIO TOTAL	
1	Of. Especializado	96,09	96,09	
1	Oficiales	81,99	81,99	
4	Ayudantes	69,52	278,08	
			456,16	
	Vigilancia (10% de Mano de obra)		45,616	= 501,776 \$/h
				= 9.065,27 \$/h
	Rendimiento	0,1	GI/h	
				= 90652,74 \$/GI
MATERIALES				
Material	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio Total
Hormigon H-21	m3	8	5088	40.704,00
Tapas circulares de Hierro Fundido (0,8 m)	unidad	1	3000	3.000,00
Hormigon de limpieza	m3	1	899,33	899,33
Encofrados	IG	1	1000	1.000,00
				-
Total Materiales				45603,33
				= 136.256,07 \$/GI
COSTO DIRECTO ITEM				
Gastos Generales (GG)	12% de Costo Directo			= 16350,73 \$/GI
Beneficio (Be)	10% de Costo Directo			= 13625,61 \$/GI
Costo Financiero (CF)	1,5% de Costo Directo			= 2043,84 \$/GI
SUBTOTAL (sin impuestos)				= 168276,24 \$/GI
Ingresos Brutos 4%				= 6.731,05 \$/GI
I.V.A (21% de SUBTOTAL)				= 35338,01 \$/GI
				PRECIO DEL ITEM = 210.345,30 \$/GI

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

MINISTERIO DE AGUA, AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS SECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS Dirección General de Recursos Hídricos				
Obra: Desagues Pluviales Zona Centro - Villa Maria (Dpto. Gral. San Martin)				
Oferente: Pablo Federico				
DENOMINACION DEL ITEM:		HºAº Para revestimiento de canal		UNIDAD: m3
ITEM Nº:		4		
EQUIPOS:				
CANTIDAD	DENOMINACION	HP	PRECIO	
1	Aserradora de pavimentos	13	269.587,00	
1	Mixer Iveco	140	650.000,00	
TOTAL:		153	919.587,00	
AMORTIZACION E INTERESES:				
Amortizacion	919587	\$	10000	hs
				= 91,96 \$/h
Intereses	919587	\$ x	2	20% % /año 2000 hs/año
				= 45,98 \$/h
				= 137,94 \$/h
REPARACIONES Y REPUESTOS:				
Reparaciones y Repuestos	30%	x	137,93805	= 41,38 \$/h
				= 41,38 \$/h
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES:				
Gas Oil	0,14 lt/ Hph	x	153 Hp	x 13,23 \$/lt
				= 2.267,09 \$/h
Lubricantes	20% de		2.267,09 \$/h	= 453,42 \$/h
				= 2.720,51 \$/h
MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DENOMINACION	PRECIO UNITARIO \$/h	PRECIO TOTAL	
2	Of. Especializado	96,09	192,18	
2	Oficiales	81,99	163,98	
6	Ayudantes	69,52	417,12	
			773,28	
Vigilancia (10% de Mano de obra)			77,328	= 850,608 \$/h
				= 3.750,44 \$/h
COSTO HORARIO				
	Rendimiento	3	m3/h	
				= 1250,15 \$/m3
MATERIALES				
Material	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio Total
HORMIGON ARMADO H-21	M3	1	2500	2500
ENCOFRADO madera	M2	25	822	32,88
Total Materiales				2532,88
COSTO DIRECTO ITEM				= 3783,03 \$/m3
Gastos Generales (GG)	12% de Costo Directo			= 453,96 \$/m3
Beneficio (Be)	10% de Costo Directo			= 378,30 \$/m3
Costo Financiero (CF)	1,5% de Costo Directo			= 56,75 \$/m3
SUBTOTAL (sin impuestos)				= 4672,04 \$/m3
Ingresos Brutos 4%				= 186,88 \$/m3
I.V.A (21% de SUBTOTAL)				= 981,13 \$/m3
PRECIO DEL ITEM				= 5.840,05 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

MINISTERIO DE AGUA, AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS SECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS Dirección General de Recursos Hídricos				
Obra: Desagües Pluviales Zona Centro - Villa Maria (Dpto. Gral. San Martín)				
Oferente: Pablo Federico				
DENOMINACION DEL ITEM:		Provision y Colocacion de caños PEAD de 1600mm		UNIDAD: m
ITEM N°:		7.1		
EQUIPOS:				
CANTIDAD	DENOMINACION	HP	PRECIO	
1	Grúa 17 tn.	160	5.042.520,00	
2	Herramientas menores	0	7.743,00	
1	Camión Chasis con acoplado	280	2.247.210,00	
		TOTAL:	440	7.305.216,00
AMORTIZACION E INTERESES:				
Amortizacion	7305216	\$	10000	hs
				= 730,52 \$/h
Intereses	7305216	\$	2	x 2000
		x	2000	hs/año
				= 365,26 \$/h
				= 1095,78 \$/h
REPARACIONES Y REPUESTOS:				
Reparaciones y Repuestos	30%	x	1095,782	= 328,73 \$/h
				= 328,73 \$/h
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES:				
Gas Oil	0,14	lt/ Hph	x	440
			x	13,23
				\$/lt
				= 6.519,74 \$/h
Lubricantes	20%	de	6.519,74	\$/h
				= 1.303,95 \$/h
				= 7.823,69 \$/h
MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DENOMINACION	PRECIO UNITARIO \$/h	PRECIO TOTAL	
2	Of. Especializado	96,09	192,18	
1	Oficiales	81,99	81,99	
4	Ayudantes	69,52	278,08	
			552,25	
	Vigilancia (10% de Mano de obra)		55,225	= 607,475 \$/h
				= 9.855,68 \$/h
COSTO HORARIO				
	Rendimiento	20	m/h	
				= 492,78 \$/m
MATERIALES				
Material	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio Total
Caños PEAD	m	1	12750	12.750,00
Sistema apuntalamiento	IG	1	200	200,00
Arena (cama de asiento)	m3	0,3	413,7432	124,12
Arena (cobertura sobre cañería)	m3	0,5	413,7432	206,87
				-
Total Materiales				13280,99
				= 13.773,78 \$/m
COSTO DIRECTO ITEM				
Gastos Generales (GG)	12% de Costo Directo			= 1652,85 \$/m
Beneficio (Be)	10% de Costo Directo			= 1377,38 \$/m
Costo Financiero (CF)	1,5% de Costo Directo			= 206,61 \$/m
SUBTOTAL (sin impuestos)				= 17010,62 \$/m
Ingresos Brutos 4%				= 680,42 \$/m
I.V.A (21% de SUBTOTAL)				= 3572,23 \$/m
				PRECIO DEL ITEM = 21.263,27 \$/m

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

2.5. ANALISIS DE PRECIO DEL ITEM “Provisión y colocación de conductos PEAD 1600”

Se hará a continuación una descripción del procedimiento práctico seguido para el análisis de precio correspondiente al ítem “Provisión y colocación de conductos PEAD 1600”.

En primer lugar fue necesario recurrir al Pliego Particular de Especificaciones Técnicas a fines de conocer cuáles eran los requerimientos técnicos del comitente.

Se transcriben a continuación los aspectos técnicos más relevantes:

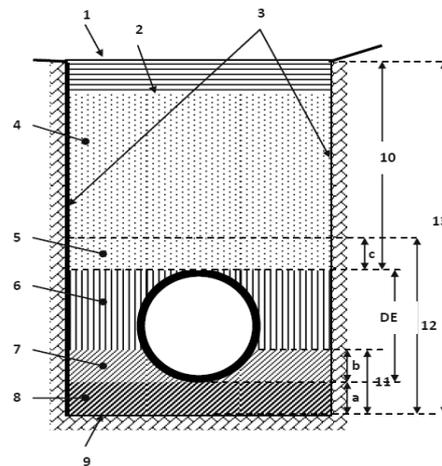
Este Ítem comprende la provisión, acarreo y colocación de cañerías PEAD diámetros 1,60 a 2,00m, incluyendo la ejecución de juntas y empalmes a cámaras decantadoras, interconexión o desvío, ejecución de las pruebas hidráulicas, pruebas de deformación del caño y pruebas de funcionamiento que la Inspección considere necesarios.

MATERIALES:

Los diámetros de la cañería serán 1,60m, 1,80m y 2,00m de 6,00m de longitud. El material de los mismos será Polietileno de Alta Densidad (PEAD), termoplástico de superficie lisa interna y pared perfilada en forma helicoidal.

COMPONENTES DE LA ZANJA:

El paquete estructural tubería/zanja se deberá conformar de acuerdo a lo establecido en la siguiente figura:



Donde:

- | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Superficie Terreno Natural | 5. Cobertura mínima para compactación | 9. Fondo de Zanja |
| 2. Borde inferior de la ruta o riel de construcción, si existe | 6. Relleno de contención | 10. Tapada |
| 3. Pared de Zanja | 7. Cama de asiento superior | 11. Espesor Cama de Asiento |
| 4. Relleno superior | 8. Cama de asiento inferior | 12. Espesor del relleno de contención |
| | | 13. Profundidad total de la zanja |

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

CAMA DE ASIENTO

La Cama de Asiento es una componente fundamental de la zanja para todo tipo de tuberías flexibles. Su función es la de proveer un soporte firme y uniforme al tubo, generando la distribución de las cargas actuando sobre el mismo, y evitar asentamientos diferenciales importantes a lo largo de su recorrido.

La cama de asiento consistirá en una capa de material granular (preferentemente, arena bien graduada, con partículas de tamaño no mayor a 8 mm y un contenido de finos inferior al 9%).

UNION DE LAS CAÑERIAS

La unión de las tuberías podrá realizarse de acuerdo a diferentes sistemas de unión. En el caso particular de sistemas de unión por espiga-enchufe (electrofusión, aro de goma, soldadura por aporte) el acople se realizará mediante una fuerza axial aplicada progresivamente.

RELLENO SUPERIOR

Una vez colocada la cañería y completa la cuna de asiento hasta 15 cm por encima del lomo del caño, se colocará el relleno superior con el propio suelo excavado de acuerdo con el diseño y especificaciones del proyecto, de manera de limitar los asentamientos en la superficie.

2.6. PROCEDIMIENTO:

Habiéndose puesto en conocimiento de los requerimientos técnicos del mencionado ítem, se prosiguió definiendo las cantidades y tipos de equipos, materiales y mano de obra, de acuerdo a la metodología empleada (método de la descomposición)

2.6.1 EQUIPOS:

En cuanto a los equipos, se propuso la utilización de Camiones para el transporte, Grúa para el descenso y Herramientas menores, entre ellas las necesarias para ejecutar la unión por termofusión exigida.

El costo por utilización de los equipos se compone por amortizaciones e intereses, reparaciones y repuestos y consumo de combustible.

- La amortización de los equipos, se determino mediante el método de la línea recta, es decir se deprecia a tasa constante durante 10 años, desde un valor a nuevo hasta un valor residual.
- Los intereses, también se considera un 10 % del valor a nuevo, proporcional a la cantidad de horas requeridas, considerando un máximo de 2000 horas al año.
- Las reparaciones y repuestos como un porcentaje de lo calculado para los intereses.
- Los combustibles y lubricantes, se calculan considerando que el consumo es proporcional a la potencia motora total de los equipos (consumo por HP). Luego se multiplica por el precio actualizado del combustible.

De esta manera se obtiene el costo total **horario** por los equipos propuestos.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

En este sentido, lo que se precisa conocer para la determinación del costo horario por el equipo propuesto, es “su valor a nuevo” (para amortización e intereses) y “potencia del motor” (para combustibles y lubricantes).

Las variables enunciadas anteriormente se tienen en una lista que se presenta a continuación:

EQUIPOS

DESIGNACION DEL EQUIPO	VALOR	HP
Camión transporte	1.585.575,00	140
Camión Volcador	2.642.625,00	140
Mixer Iveco	1.458.000,00	140
Camión Chasis con acoplado	2.247.210,00	280
Camión con Batea	3.083.063,00	280
Camión con acoplado playo o carretón	2.325.510,00	280
Compresor	153.468,00	18
MotoCompresor Grande	989.341,00	205
Perforador Neumático 25 kg.	43.848,00	
Tractor	794.745,00	80
Rastra de Discos 12 Bancadas ancho= 1,70 m.	88.558,00	
Equipo de soldadura	69.120,00	14
Topadora Grande	9.396.000,00	360
Topadora	5.872.500,00	200
Motoniveladora	4.463.100,00	160
Cargador Frontal	3.712.500,00	130
Retroexcavadora	6.038.960,00	140
Pata de Cabra	1.468.125,00	75
Camión Regador	1.800.900,00	140
Homigonera 600 lts	281.880,00	32
Homigonera 350 lts	148.770,00	18
Vibrocompactador	528.525,00	110
Rodillo Pata de Cabra	1.722.600,00	80
Planta asfáltica	1.957.500,00	0
Cargador Frontal	2.217.848,00	125
Grupo electrógeno	822.150,00	350
Terminadora	6.496.000,00	80
Aplanadora	1.151.010,00	60
Rodillo Neumático	1.589.490,00	130
Camión regador de asfalto	1.703.025,00	140
Camión regador de agua	1.761.750,00	140
Barredora sopladora	1.566.000,00	40
Fresadora de pavimentos (a= 1,20 m.)	23.059.350,00	250
Grúa 17 tn.	9.004.500,00	160
Tomadora de Juntas, Selladora de Fisuras y Riego Manual	1.548.165,00	100
Camión c/ Fusor	5.813.775,00	315
Vibrador de Inmersión (motor a explosión)	32.808,00	4,2
Regla Vibratoria 4 mts.	197.316,00	7,8
Aserradora de pavimentos	269.587,00	13
Martillo neumático	102.637,00	
Compactador Manual vibratorio	697.653,00	18
Vibroapisonador	131.544,00	4
Equipo p/ perforación	6.555.276,00	200
Equipo p/ estudio de suelos	655.528,00	80
Blindaje tipo KRINGS KS60	333.326,00	
Moldes metálicos	176.448,00	
Bomba Hidráulica sumergible	51.765,00	2
Hiroelevador c/ Barquilla (p/ montar s/ camión)	698.871,00	
Motoguadaña nafta	3.300,00	8
Motosierras nafta	6.600,00	5
Zaranda Vibratoria	350.000,00	40
Herramientas menores	7.743,00	0
BobCat	739.500,00	90
Pala Cargadora	623.500,00	90
Recicladora	2.592.600,00	250
Equipo de soldadura	93.960,00	14

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

En la siguiente imagen se puede observar cómo está organizado el cálculo en una planilla Excel:

DENOMINACION DEL ITEM:		Provision y Colocacion de caños PEAD de 1600mm		UNIDAD:		m			
ITEM N°:		7.1							
EQUIPOS:									
CANTIDAD	DENOMINACION	HP			PRECIO				
1	Grúa 17 tn.	160			5.042.520,00				
2	Herramientas menores	0			7.743,00				
1	Camión Chasis con acoplado	280			2.247.210,00				
				TOTAL:	440	7.305.216,00			
AMORTIZACION E INTERESES:									
Amortizacion		7305216	\$			=	730,52 \$/h		
		10000	hs						
Intereses		7305216	\$ x	20% % /año			=	365,26 \$/h	
		2	x	2000 hs/año					
						=	1095,78 \$/h		
REPARACIONES Y REPUESTOS:									
Reparaciones y Repuestos		30%	x	1095,782			=	328,73 \$/h	
						=	328,73 \$/h		
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES:									
Gas Oil	0,14 lt/ Hph	x	440 Hp	x	13,23 \$/lt			=	6.519,74 \$/h
Lubricantes	20%	de	6.519,74 \$/h				=	1.303,95 \$/h	
						=	7.823,69 \$/h		



ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

2.6.2 MANO DE OBRA:

En cuanto a la mano de obra, es necesario conocer la cantidad de personal requerido. Se consideran 3 categorías diferentes en cuanto al nivel de aptitudes de obreros: Oficial especializado, Oficial y Ayudante. El costo horario por cada uno de ellos, surge del salario básico mas cargas sociales. El salario básico es definido por convenio colectivo de la UOCRA (Unión Obrera de la Construcción de la Republica Argentina). A continuación se muestra un cuadro resumen que está en vigencia desde Abril de 2016.

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO 76/75

ANEXO I

JORNALES DE SALARIOS BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 01 DE ABRIL DE 2016

Mes	Categoria	ZONA "A"	ZONA "B"			ZONA "C"			ZONA "C-Austral"		
		Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona	Total	Salario Basico	Adicional Zona	Total	Salario Basico	Adicional Zona	Total
abr-16	Oficial Especia	64,99	64,99	7,15	72,13	64,99	34,78	99,77	64,99	64,99	129,97
	Oficial	55,38	55,38	6,12	61,50	55,38	37,80	93,18	55,38	55,38	110,76
	Medio Oficial	51,06	51,06	5,54	56,59	51,06	38,65	89,71	51,06	51,06	102,12
	Ayudante	46,87	46,87	5,39	52,27	46,87	40,00	86,88	46,87	46,87	93,75
	Sereno	8505	8505	970	9475	8505	5713	14219	8505	8505	17010



Además de las categorías de los operarios, se puede distinguir en el cuadro anterior diferentes zonas que hacen referencia a la accesibilidad a servicios básicos, calidades de vida y cercanía a las viviendas que se podrán tener en cada una. La zona "A" corresponde a una ciudad, en donde la accesibilidad a los servicios básicos es alta, mientras que la "Zona Austral" corresponde a un área inhóspita, como sería el caso de la Patagonia.

De igual manera a la empleada para los equipos, se organiza el cálculo en una planilla Excel, que se muestra a continuación:

MANO DE OBRA			
CANTIDAD	DENOMINACION	PRECIO UNITARIO \$/h	PRECIO TOTAL
2	Of. Especializado	96,09	192,18
1	Oficiales	81,99	81,99
4	Ayudantes	69,52	278,08
			552,25
	Vigilancia (10% de Mano de obra)		55,225
			= 607,475 \$/h

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

2.6.3 MATERIALES:

La definición de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, surge de los requerimientos del comitente, los cuales se detallan en el pliego particular de especificaciones técnicas adjunto anteriormente. En este se detallan no solamente la técnica a emplear, sino también las características de los materiales como ser dimensiones, materiales, granulometrías, espesores, composición, dosificación, etc.

Definidos los materiales, es necesario vincularlos a la unidad de medida a la que se está cotizando el ítem. Para el caso analizado, se refiere a metro lineal.

El cálculo, al igual que para mano de obra y equipos, se organiza en una planilla que se adjunta a continuación:

MATERIALES				
Material	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio Total
Caños PEAD	m	1	12750	12.750,00
Sistema apuntalamiento	IG	1	200	200,00
Arena (cama de asiento)	m3	0,3	413,7432	124,12
Arena (cobertura sobre cañería)	m3	0,5	413,7432	206,87
				-
Total Materiales				13280,99

Para el caso de los conductos, estos son fabricados en longitudes de 6 mts. El precio de un conducto puesto en obra, asciende a la suma de \$38250, por lo tanto, el precio por metro líneas es \$ 12750.

Para la determinación del volumen de arena requerido, tanto para la cama de asiento como para la cobertura del conducto, se tienen en cuenta los espesores de cada capa (indicados en el pliego de especificaciones técnicas) y el ancho de zanja necesario, que está a su vez, en función del diámetro del conducto.

Una vez que se definieron las cantidades totales necesarias para la totalidad de la obra, se pide cotización (a través del departamento de compras) a cada proveedor según corresponda.

Los materiales fueron enlistados dentro del mismo archivo Excel, para poder vincularlos fácilmente.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

2.6.5 RENDIMIENTO:

La definición del rendimiento, es la parte del cálculo que vincula la aptitud del equipo y mano de obra empleada para la ejecución del ítem en la unidad de medida cotizada. En este sentido, para modificar el costo del ítem por unidad de medida establecida, se podrá aumentar o disminuir la cantidad de equipo o mano de obra, o bien dotar de mano de obra más o menos especializada, o equipo de mayor o menor rendimiento para esa tarea específica.

El rendimiento se expresa en “unidades de medida”/hora. Como tanto los equipos y la mano de obra fueron expresadas como un costo horario al sumarlos se tiene un costo total horario. Para el caso analizado se tendrá:

Equipos:

-Amortización:	730,52 \$/h
-Intereses:	365,26 \$/h
-Reparaciones y repuestos:	328,73 \$/h
-Combustibles y lubricantes:	7823,69 \$/h
-Costo horario total Equipos:	9248,17 \$/h

Mano de Obra:

-Costo horario total M. de Obra:	607,48 \$/h
---	--------------------

La siguiente imagen muestra el costo total horario debido a mano de obra y equipos, que dividido por el rendimiento, que en este caso se estimó en 20 m/h, dá como resultado, el costo por unidad (sin considerar el material):

<u>COSTO HORARIO</u>	=	9.855,68 \$/h
	Rendimiento	20 m/h
<u>COSTO POR UNIDAD</u>	=	492,78 \$/m

El rendimiento de los equipos, usualmente es indicado por los fabricantes de los mismos. No obstante, es necesario aplicarlos con cierto criterio que surge de la experiencia.

Por otro lado, el rendimiento de la mano de obra depende mucho de la experiencia que los operarios tengan en el puesto considerado. Sin embargo existen manuales que indican a cerca del rendimiento de operarios, fundamentalmente en tareas de construcción de obras de Arquitectura.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Estos rendimientos son orientativos y están sujetos a modificaciones que dependen, como ya se dijo, del nivel de especialización de los operarios en cuestión.

En mi caso, para licitaciones de los tipos de obra como la recién mencionada, se ha consultado con el manual de construcción de “Mario Chandias”.

Tal cual como se dejo en claro anteriormente, la sumatoria de los Equipos, Mano de Obra y Materiales conforma lo que se define como Costo Directo. En la siguiente imagen, se muestra la sumatoria del costo total por unidad (con el rendimiento aplicado al equipo y mano de obra) más el costo total debido a materiales:

<u>COSTO POR UNIDAD</u>	=	492,78 \$/m
+		
Total Materiales		13280,99
<hr/>		
<u>COSTO DIRECTO ITEM</u>	=	13.773,78 \$/m

Al costo directo del ítem, se le deben adicionar Gastos Generales, Beneficios, Costos Financieros e Impuestos para determinar el Precio Total del ítem.

2.6.6 GASTOS GENERALES:

Los gastos generales, ya sea de empresa o de obra, afectan indirectamente al precio del ítem. Es por esto que ambos se engloban bajo la denominación de “Costos Indirectos”.

En el manual de “Cómputo y Presupuesto” de Mario Chandias, se definen los Gastos Generales como:

“son los costos indirectos que genera una empresa y que por sus características y naturaleza, deben ser imputados a todos o a un conjunto de ítems de un proyecto y a su vez, a todos los proyectos de la organización” (...) “ Se clasifican en “Gastos Generales de Obra” y “Gastos Generales de Empresa”. Los primeros, corresponden a una obra determinada, y se distribuyen de manera proporcional sobre todos los ítems de la misma (servicios, maquinaria de uso general, personal técnico, etc.). Por otro lado, los Gastos Generales de Empresa son los que se generan en la empresa por su propio funcionamiento, y no tienen que ver con una obra en particular. Para

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

afrontar estos Gastos Generales de Empresa, los mismos se deben prorratear entre todos los proyectos u obras de la empresa en ese momento.

Hemos visto en el cursado de la materia "Proyecto y Dirección de Obras" que tales costos indirectos son de difícil cuantificación, y a demás, una vez establecidos, el prorrateo de los mismos entre las diferentes obras no obedece a una regla general y depende de cada organización.

En este caso, se hizo una aproximación de los gastos generales que se resume en la siguiente planilla:

GASTOS FIJOS EJECUCION									
Representante Técnico								\$ 360.000,00	
Ing Junior - Medicion-Certific.	1	un	24	meses	\$ 12.000,00			\$ 288.000,00	
Movilidad	1	un	24	km/mes	\$ 1.500,00			\$ 36.000,00	
Celular	1	un	24	meses	\$ 500,00			\$ 12.000,00	
Viáticos General	1	un	24	meses	\$ 1.000,00			\$ 24.000,00	
Capataz								\$ 252.000,00	
Sueldo	1	un	24	meses	\$ 7.500,00			\$ 180.000,00	
Movilidad	1	un	24	meses	\$ 1.500,00			\$ 36.000,00	
Celular	1	un	24	meses	\$ 500,00			\$ 12.000,00	
Viáticos General	1	un	24	meses	\$ 1.000,00			\$ 24.000,00	
Oficina Técnica								\$ 90.000,00	
Ing Junior - Medicion-Certific.	0,5	un	24	meses	\$ 7.500,00			\$ 90.000,00	
Administrativo contable								\$ 120.000,00	
Sueldo	1	un	24	meses	\$ 5.000,00			\$ 120.000,00	
Soporte Maquinas								\$ 240.000,00	
Maquinistas	0,5	un	24	meses	\$ 7.000,00			\$ 84.000,00	
Mecanico	0,5	un	24	meses	\$ 7.000,00			\$ 84.000,00	
Herrero - Electricista de obra.	0,5	un	24	meses	\$ 6.000,00			\$ 72.000,00	
Laboratorista								\$ 14.790,00	
Sueldo	1	un	24,00	meses	\$ 6.000,00			\$ 144.000,00	
Movilidad	1	un	24,00	meses	\$ 366,25			\$ 8.790,00	
Viáticos General	1	un	24,00	meses	\$ 100,00			\$ 0,00	
Descartables de laboratorio	1	un	24,00	meses	\$ 250,00			\$ 6.000,00	
De los Generales								\$ 46.600,00	
Señalización de Obra	1		1	gl	\$ 7.000,00			\$ 7.000,00	
Tramitaciones varias	1	un	24	meses	\$ 300,00			\$ 7.200,00	
Planos Conforme a Obra	1	un	1	gl	\$ 8.000,00			\$ 8.000,00	
Fotocopiadora	0,5	un	24	meses	\$ 400,00			\$ 4.800,00	
Fax	0,5	un	24	gl	\$ 500,00			\$ 6.000,00	
Librería Gral.	0,5	gl	24	gl	\$ 700,00			\$ 8.400,00	
Rollo de papel para ploter	1	gl	24	gl	\$ 200,00			\$ 4.800,00	
Cartucho de tinta para ploter	1	gl	1	gl	\$ 400,00			\$ 400,00	
Asesorias Externas								\$ 324.000,00	
Asesoría Jurídica	\$ 2.500,00	1	un	24	gl	\$ 5.000,00		\$ 120.000,00	
Asesoría higiene y seguridad		1	un	24	gl	\$ 8.500,00		\$ 204.000,00	
Seguros-Polizas-Fianzas								\$ 406.487,22	
Sustitucion Anticipo	0,0030		un	24	gl	\$ 225.826.235,96		\$ 0,00	
Sustitucion F.Reparo	0,0060	5%	un	24	gl	\$ 11.291.311,80	\$ 67.747,87	\$ 203.243,61	
Garantia de contrato	0,0060	5%	un	24	gl	\$ 11.291.311,80	\$ 67.747,87	\$ 203.243,61	
Impuestos								\$ 13.354.532,70	
Impuesto al cheque	(0,6% del monto del contrato)	0,60%	gl	1	gl	\$ 246.575.567,00		\$ 1.479.453,40	
Impuesto municipal	(0,55% del monto del contrato)	0,55%	gl	1	gl	\$ 246.575.567,00		\$ 1.356.165,62	
Anexo Impuesto Municipal	(12% del monto del I.Municipal)	12,00%	gl	1	gl	\$ 1.356.165,62		\$ 162.739,87	
Ingresos Brutos	(2,5% del monto del contrato)	4,00%	gl	1	gl	\$ 246.575.567,00		\$ 9.863.022,68	
Fofice	(5% del monto del I.Brutos)	5,00%	gl	1	gl	\$ 9.863.022,68		\$ 493.151,13	
SUBTOTAL B)								\$ 15.352.409,92	
TOTAL A) + B)									\$ 15.974.529,06
COSTO-COSTO									\$ 144.002.550,37
PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES									11,09%

2.7. PROGRAMACION DE OBRA:

2.7.1. INTRODUCCION:

El siguiente aspecto sobre el que trata el presente informe, es en relación a la preparación de la programación de la obra en cuestión.

Es importante recalcar que la programación de proyectos, es una herramienta que ayuda a conocer anticipadamente cuales serán los recursos necesarios en cada etapa del mismo, logrando de esta manera, que se disminuyen las probabilidades de que surjan imprevistos que demoren o encarezcan el proyecto original.

Cuando mencionamos que ésta herramienta permite ubicar los recursos necesarios, nos referimos a recursos tangibles como son los equipos, materiales y manos de obra, como también a recursos intangibles como ser EL TIEMPO.

Esta es una de las variables más importantes a la hora de realizar la programación porque es nuestro cliente (comitente) quien fija el plazo del proyecto y una entrega posterior a la fecha pactada (contrato), dará lugar a la aplicación de sanciones, e incluso puede ser una causa de incumplimiento del contrato perjudicando la calificación de la empresa para futuras licitaciones.

Es principalmente este aspecto, EL TIEMPO el que nos ocupa en ésta programación. No obstante, vale aclarar que el software con el que se ha desarrollado dicha programación, Microsoft Project, cuenta con herramientas para asignación de recursos, que permite vincular a una cierta tarea los equipos, materiales y mano de obra necesarios, de manera tal de conocer su disponibilidad en cada instante del proyecto.

Para la programación propiamente dicha, es necesario hacer una desagregación del proyecto en una serie de tareas que deben cumplir con ciertas características:

- Tener una cierta duración en el tiempo
- Tener un momento de inicio
- Tener un fin.

El software de referencia, aplica el método de programación conocido como CPM o Método del Camino Critico. Este método es de gran utilidad ya que distingue lo que se denominan “tareas críticas” como aquellas que determinan la duración total de la obra o proyecto. Si alguna de las actividades que constituyen el Camino Critico se retrasa, la finalización de la obra se retrasará también.

La forma en que se opera el software mencionado, consiste en la confección de una lista de tareas (principales o de resumen y subtareas), definir la duración de cada una de ellas e interrelacionarlas. El programa admite 4 diferentes tipos de relaciones entre tareas:

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

FIN-COMIENZO: el fin de la tarea A marca el comienzo de la tarea B

COMIENZO-FIN: el comienzo de la tarea A debe coincidir con el fin de la tarea B

COMIENZO-COMIENZO: las dos tareas comienzan en el mismo momento

FIN-FIN: las dos tareas deben finalizar en el mismo momento

La lista de tareas, duraciones y relaciones se organiza en una tabla, y una vez definidas el programa muestra automáticamente un diagrama de Gantt. Este tipo diagrama consta de una serie de barras asociadas a cada tarea, cuya longitud es directamente proporcional a la duración de la misma. A su vez, dicho conjunto de barras está asociado a un calendario, definido por el usuario, de manera que es posible conocer fácilmente fechas de inicio y terminación de cada tarea.

2.7.2. Programación Obra “Desagües Pluviales Villa María”:

La programación de la obra de referencia, se realizó a posteriori de la conformación del presupuesto, lo que permitió conocer de antemano los tipos de materiales, equipos, mano de obra, técnica constructiva y desarrollo de la obra misma, siendo todos estos, aspectos fundamentales a la hora de definir tareas principales, subtareas, duraciones y relaciones.

La planificación del proyecto en base al conjunto de tareas que lo integran, tiene sentido solo cuando dicha desagregación es tal que las tareas que surjan de ella, vayan a ser efectivamente controlada durante su ejecución, es decir que la técnica carece de sentido práctico cuando se utilizan tareas tan elementales que luego no sean efectivamente controladas. No obstante, es posible agrupar a un conjunto de tareas elementales bajo una tarea resumen tal como se mostrara posteriormente.

Las obras de desagües Pluvial comienzan desde aguas abajo hacia aguas arriba. La programación propuesta de los desagües pluviales de Villa María – Zona centro - se organiza de la siguiente manera:

- INSTALACION DEL OBRADOR
- EJECUCION DE ESTRUCTURA DE DESCARGA AL RIO III
- CONDUCCION ENTUBADA SOBRE BV. SARMIENTO ENTRE ESTRUCTURA DE DESCARGA Y CALLE MARIANO MORENO
- CONDUCCION ENTUBADA SOBRE CALLE MARIANO MORENO, ENTRE BV. SARMIENTO Y CALLE SAN JUAN
- CONDUCCION ENTUBADA SOBRE BV. SARMIENTO ENTRE MARIANO MORENO Y SAN MARTIN
- CONDUCCION EN CANAL A CIELO ABIERTO, SOBRE CANTERO CENTRAL DE BV. SARMIENTO, ENTRE CALLES SAN MARTIN Y CARLOS PELEGRINI.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

- CONDUCCION ENTUBADA SOBRE BV. SARMIENTO ENTRE CALLES CARLOS PELEGRINI Y MARCELO T. DE ALVEAR

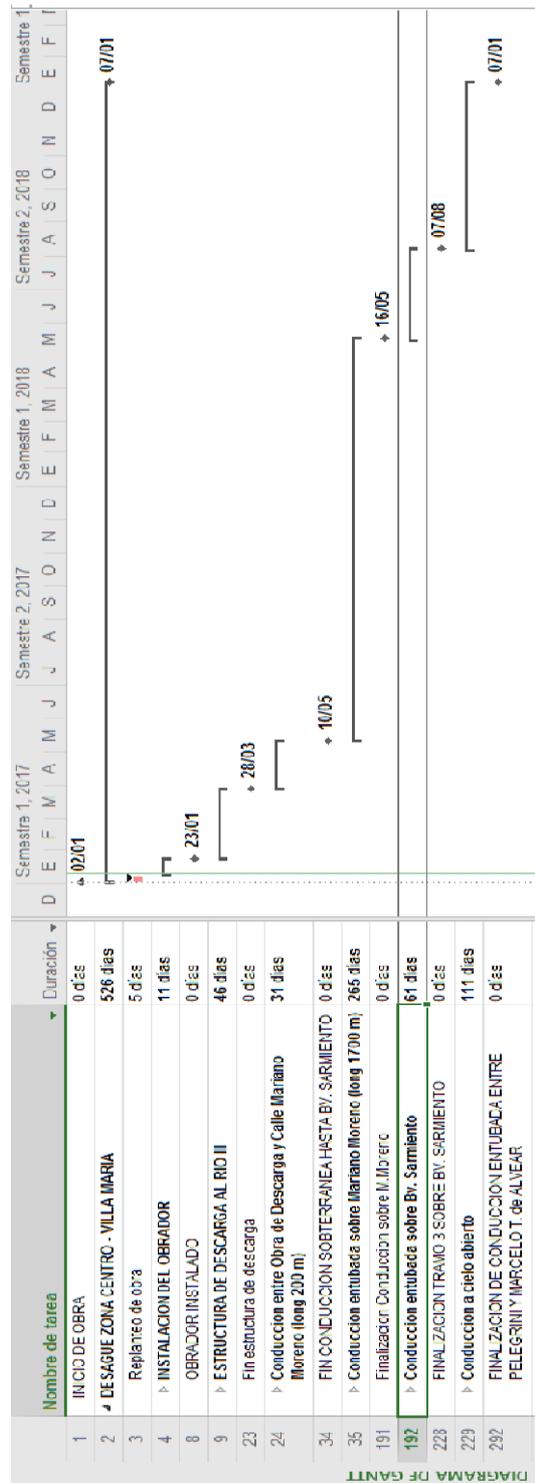
El listado anterior corresponde a una serie de tareas resumen, cada una integrada por tareas más elementales sobre las que se hará el control en obra. Volveremos sobre este aspecto oportunamente al analizar las tareas resumen más representativas de la obra.

A continuación se muestra un plano de ubicación de la obra de referencia.



ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

El siguiente diagrama de Gantt muestra las tareas resumen de las diferentes estructuras y tramos de la obra:



ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Cada uno de los tramos nombrados fue desagregado en tareas elementales de acuerdo al tipo de obra (estructura de descarga, conducción entubada o conducción a cielo abierto).

Estas tareas elementales se han elegido de manera que se correspondan lo más posible con el listado de ítems cotizado. De esta manera, la duración de cada una estará directamente relacionada a la cantidad de recursos asignados (equipos y mano de obra) que se indican a través del rendimiento aplicado en los análisis de precios.

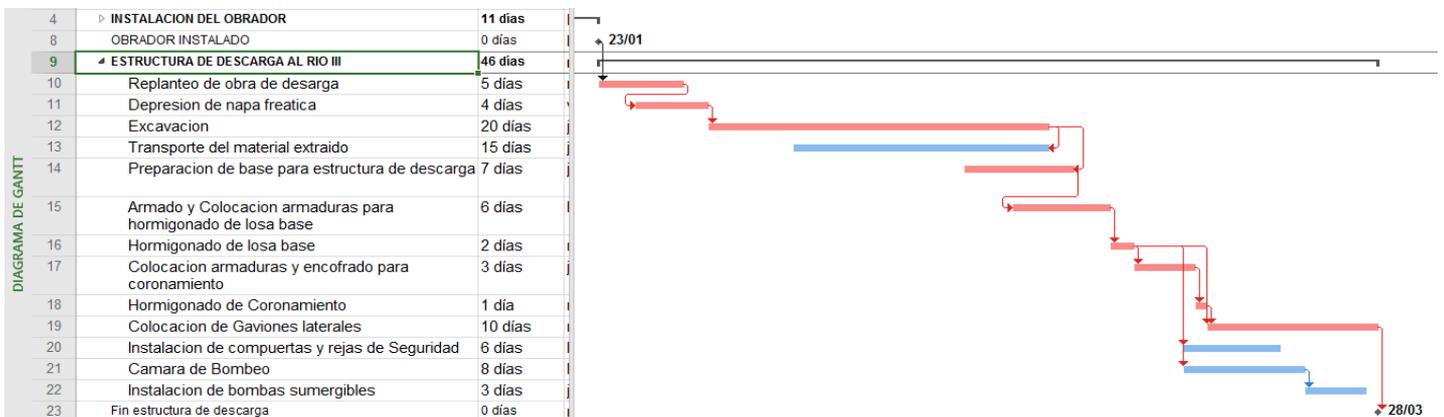
2.7.3 Estructura de descarga:

La construcción de la estructura de descarga, ha sido desagregada en las siguientes tareas elementales:

- Replanteo de la estructura.
- Depresión de napa freática.
- Excavación y acopio/transporte de material extraído.
- Preparación de base para la estructura de descarga
- Armado y colocación de armaduras
- Hormigonado
- Instalación de gaviones
- Instalación de compuerta y rejas de seguridad
- Ejecución de cámara de bombeo
- Instalación de bombas

La duración total de la construcción de la estructura de descarga, es de 46 días laborales. La forma de desagregar una tarea resumen o actividad principal, es mediante la aplicación de subtareas (lista anterior) que se logra mediante la incorporación de sangrías en el listado de tareas del Microsoft Project.

Habiendo definido tareas, sub-tareas, vínculos y duración de cada una, el software muestra el resultado de la programación en diagramas de Gantt, logrando así una fácil visualización e interpretación del plan de avance, fundamentalmente de las fechas de inicio y finalización de cada tarea.



ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Anteriormente, cuando se describieron las tareas desempeñadas al realizar los análisis de precios, se mencionó la importancia del rendimiento. El mismo se refería a la cantidad de unidades del ítem que es posible realizar con el equipo y mano de obra asignados al mismo, en la unidad de tiempo (1 hora). Cuando se requiera modificar el tiempo de ejecución de un ítem, se deberá entonces cambiar el rendimiento. Esto se logra agregando o quitando equipo o mano de obra (o variando la “especialización” de los mismos).

Valga la redundancia de esta aclaración, por cuanto la modificación del rendimiento, cambia no solo el costo del ítem, sino también el tiempo total para su ejecución. Entonces se demuestra aquí, la estrecha vinculación que existe entre los análisis de precios para lograr la cotización de la obra, y la planificación o programación de la misma.

Para el caso de la estructura de descarga, el rendimiento del ítem se logra con los siguientes recursos (equipos y mano de obra):

EQUIPOS:

- 1 Camión moto hormigonero (mixer) con capacidad de 8 m3.
- 1 Retroexcavadora
- 1 Camión Volcador

MANO DE OBRA:

- 2 Oficiales Especializados
- 5 Oficiales
- 7 Ayudantes

Es necesario realizar la siguiente aclaración: para el caso de la estructura de descarga, el comitente solicitó la cotización de la misma como un solo ítem. De esta manera su programación y análisis de costo son fácilmente vinculables por un único rendimiento. Para los tramos subsiguientes (conducción entubada y a cielo abierto) dicha vinculación no será tan simple, ya que en el conjunto de tareas que integran cada “tarea resumen” intervienen diversos rendimientos utilizados en los análisis de precios.

2.7.4. Conducción entubada sobre Bv. Sarmiento:

Para la programación de los tramos de la conducción entubada, la desagregación de tareas escogida fue la siguiente:

- Replanteo.
- Rotura de Pavimento existente.
- Transporte del material extraído.
- Depresión de napa freática (cuando corresponda)
- Excavación de zanja.
- Ejecución de cámaras y sumideros.
- Nivelación del fondo de zanja y ejecución de cama de asiento.
- Colocación de conductos PEAD.
- Pruebas Hidráulicas.
- Relleno de contención y tapada de zanja.
- Restitución de pavimento original.

Como se muestra en la lista precedente, para el caso de la conducción entubada, a diferencia del caso anterior (estructura de descarga), la tarea resumen está desagregada en una serie de subtareas que involucran diferentes ítems considerados en de la cotización. Esto significa que para la determinación de la duración total de la tarea resumen “conducción entubada” habrá que hacer un juicio crítico que englobe e interrelacione los rendimientos asignados en cada uno en los análisis de precio de dichos ítems.

En términos generales, la conducción entubada abarca casi la totalidad de la obra. Solamente 300 de los 2.500 metros corresponden a una conducción en un canal a cielo abierto.

La programación de la “conducción entubada” se pensó en tramos de aproximadamente 100 metros, entre bocacalles. Esto es así debido a los permisos de cortes que expide la Dirección de Transito de Villas María. Dicha conducción se programó de la siguiente manera:

1º Conducción entubada desde la estructura de descarga, sobre Bv. Sarmiento hasta la esquina con Mariano Moreno (240 m)

2º Conducción entubada sobre calle Mariano Moreno, desde esquina con Bv. Sarmiento hasta la esquina con calle Jujuy (1330 m)

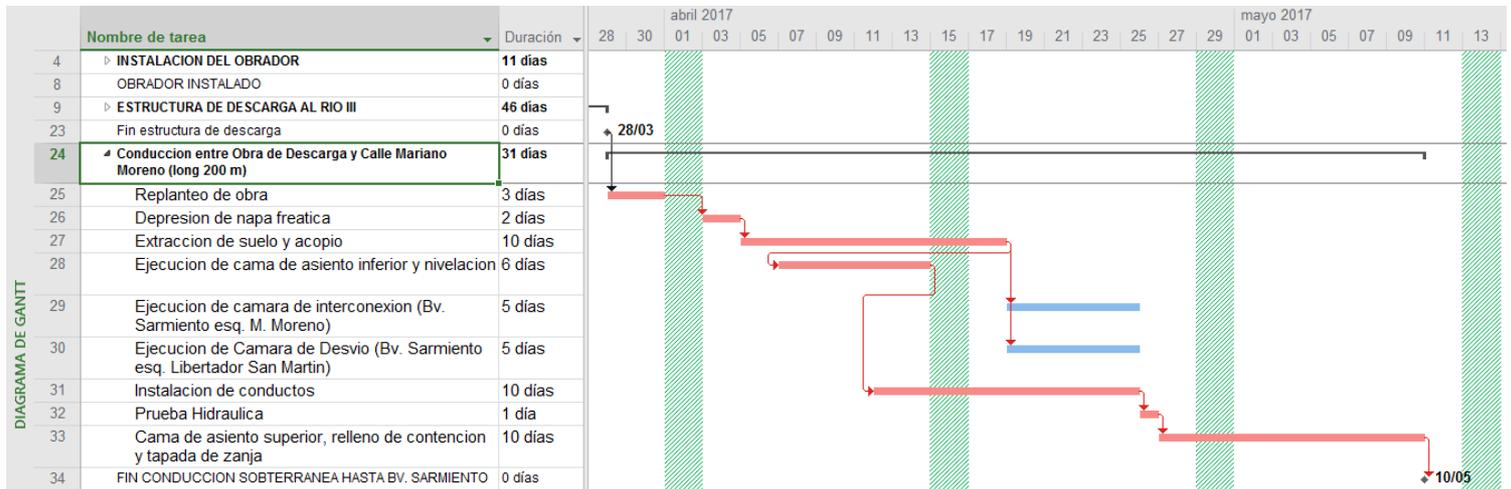
3º Conducción sobre Bv. Sarmiento, desde esquina con Mariano Moreno hasta esquina con calle San Martín (440 m) incluyendo el cruce con FFCC.

Aguas arriba del último tramo recién mencionado, la obra concluye con una conducción con canal a cielo abierto, con una longitud de 500 m aproximadamente.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

A continuación se muestra la programación realizada para la conducción entubada sobre Bv. Sarmiento y sobre calle Mariano Moreno:

Conducción entubada sobre Bv. Sarmiento entre la estructura de descarga y la calle Mariano Moreno:



Dicho tramo, con una longitud de 200 metros aproximadamente, demandará para su ejecución un total de 31 días laborales. En base a los análisis de precio, el equipo y la mano de obra a emplear en este tramo será:

EQUIPOS:

- 1 Camión volcador (para transporte de material extraído).
- 1 Retroexcavadora.
- 1 Grúa.
- 1 Cargador Frontal.
- 1 Camión Mixer.
- 1 Herramientas Menores.
- 1 Regla Vibratoria.

MANO DE OBRA:

- 2 Oficiales especializados.
- 3 Oficiales.
- 6 Ayudantes.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

A continuación se presenta una memoria técnica que describe someramente las tareas a realizar para la ejecución de la conducción entubada:

El conducto troncal está programado para realizarse en tramos de 100 metros aproximadamente en plazos que varían desde los 15 a 30 días por tramo, en función de las obras requeridas. Cuando la inspección u el organismo pertinente otorguen el permiso de corte, se señalizara perimetralmente el área afectada y se comenzará con la extracción del pavimento existente utilizando martillos neumáticos, palas cargadoras y chasis para el traslado del material extraído hasta el sitio encomendado por la inspección. Inmediatamente después, se comienza con la excavación de la zanja que albergara los conductos, cuyas cotas están especificadas en los planos correspondientes del pliego. En cuanto a la excavación, está previsto realizar la depresión de la napa freática utilizando bombas de achique ya que el fondo de zanja esta a una profundidad de 4 metros y la primera napa se encuentra a 3 metros. Finalizada la excavación, se nivelara y constituirá el estrato de asiento con suelo granular en espesores en un todo de acuerdo con lo indicado en especificaciones técnicas correspondientes.

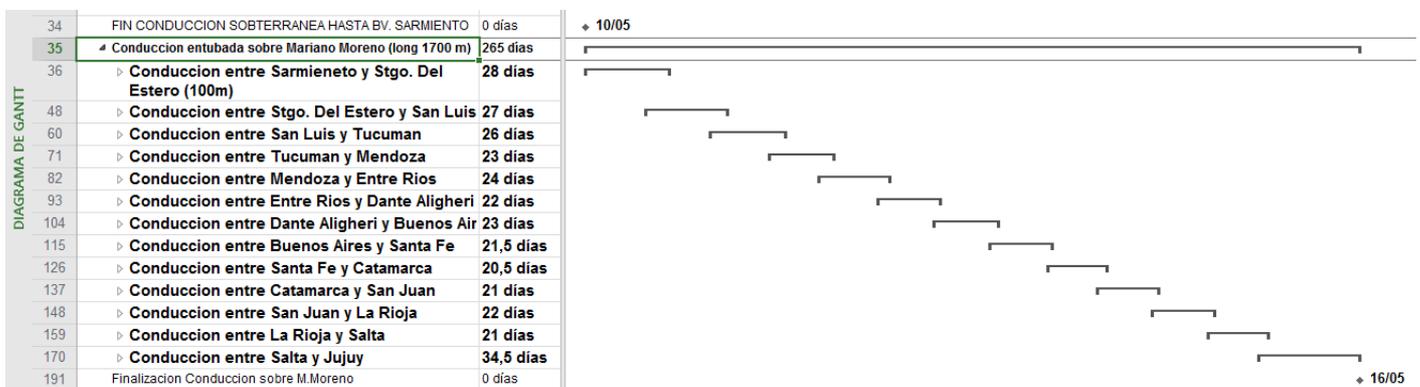
Una vez alcanzada la posición final de cada pieza que compone el tramo, y luego de una inspección visual que elimine toda duda de defecto en su instalación, se procederá a realizar la prueba hidráulica respetando los tiempos y presiones de carga estipuladas según el reglamento vigente. Una vez aprobado el tramo se procederá al relleno de la zanja utilizando primeramente suelo granular seleccionado y luego el suelo extraído durante la excavación, debidamente compactado a fines de poder servir como soporte de la base granular para la estructura del pavimento que deberá ser restituida por la contratista.

2.7.5. Conducción entubada sobre calle Mariano Moreno:

Conducción entubada sobre calle Mariano Moreno, entre Bv. Sarmiento y calle San Juan (desarrollo de 1700 metros aproximadamente):

El presente tramo ha sido programado, como se aclaro anteriormente, en tramos de 100 metros aproximadamente (entre bocacalles), debido a la restricciones en permisos de corte de transito.

Se tiene entonces el siguiente programa para la conducción entubada sobre calle Mariano Moreno:



ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

Vemos entonces que el tiempo requerido para cada tramo de 100 metros, oscila entre los 21 a 35 días. Esta variación se debe principalmente a las obras proyectadas para cada tramo. Existen algunos tramos que no tienen cámaras de inspección ni sumideros, como por otro lado, existen tramos que cuentan con ambos tipos de estructuras.

Para la ejecución de todos los tramos, se propuso el siguiente equipo y mano de obra (de acuerdo a lo expuesto en análisis de precios):

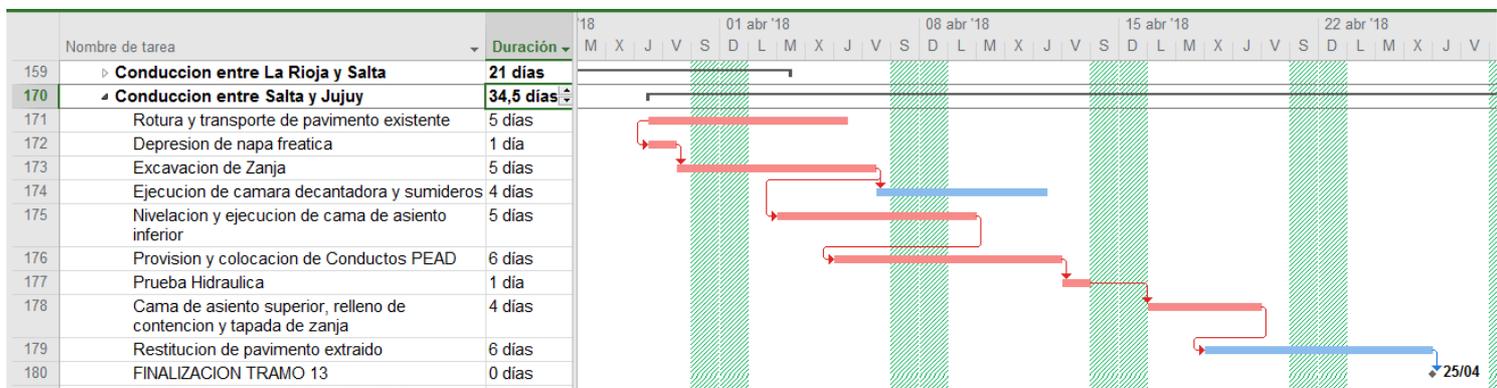
EQUIPOS:

- 1 Equipo Multifunción (bobcat) con accesorio rompepavimento.
- 1 Camión volcador (para transporte de material extraído).
- 1 Retroexcavadora.
- 1 Grúa.
- 1 Cargador Frontal.
- 1 Camión Mixer.
- 1 Herramientas Menores.
- 1 Regla Vibratoria.

MANO DE OBRA:

- 2 Oficiales especializados.
- 3 Oficiales.
- 6 Ayudantes.

De esta manera, con estos recursos asignados, cada tramo tiene una programación similar a la que se presenta a continuación:



CONCLUSIONES

3. CONCLUSIONES:

Durante la realización de la práctica supervisada, he desarrollado tareas vinculada directamente al departamento técnico. Allí, bajo la supervisión del Ingeniero Representante Técnico y el Gerente General de la Empresa, me interioricé en la preparación de documentación para licitaciones.

Entre todas las tareas desarrolladas en la empresa, y a pedido del Ingeniero Tutor Francisco Delgado, perteneciente a su vez a la cátedra de “Proyecto y Dirección de Obras”, me focalicé en dos temas dictados en dicha materia: ANALISIS DE PRECIOS y PROGRAMACION DE OBRA.

En cuanto a los análisis de precios, documentación exigida por prácticamente todas las licitaciones que he preparado, se puede aseverar que es una tarea fundamental para el correcto desempeño tanto económico como técnico de toda empresa.

El fracaso económico que produciría un mal análisis de precio, resulta evidente. Una falta de actualización en el precio de los materiales, por ejemplo, puede dar lugar a una cotización muy por debajo de costo real de la obra. Dada tal situación, la certificación y el pago por los ítems ejecutados en un periodo dado, puede ni siquiera cubrir los costos por los materiales utilizados en el mes anterior, quedando la empresa en su flujo de caja, con una curva de ingresos que es superada por la curva de egresos y por lo tanto con saldos negativos.

En cuanto a lo técnico, la situación descrita en el párrafo anterior, produciría demoras vinculadas a inconvenientes con la provisión de materiales, generando un atraso respecto a la programación original.

Es por esto que, a demás de ser una de las tareas que se encuentra en la fase preliminar de la preparación, un mal análisis de precio daría lugar a errores que se acumularían a lo largo del proceso.

En cuanto a la cotización de materiales, la empresa cuenta con un departamento de compras. El modo de operar fue el siguiente: estudiar la obra a partir de su memoria descriptiva y pliego de especificaciones técnicas. A partir de allí, se confecciona una lista con los materiales requeridos por el PET, para ser transmitida al departamento de compras, donde el encargado de dicha tarea solicita cotización a los proveedores correspondientes. Mientras se esperan las cotizaciones, se arman todos los análisis de precios, con equipos y mano de obra asignada. Por último se incorporaban los precios de los materiales.

Para obtener análisis adecuados, conté con la ayuda de mis tutores externos, personas con una amplia experiencia en obra que me orientaron principalmente a la hora de introducir los rendimientos en los análisis, que como se ha dicho anteriormente, juega un papel fundamental no solo en el precio de cada ítem, sino también en la duración de cada tarea que comprende la programación de la obra.

ANALISIS DE PRECIOS Y PLANIFICACION

En cuanto a la preparación de la programación de obra, puedo decir que ha sido la tarea más integradora debido a que para lograrla, he aplicado no solo los conocimientos aprendidos en la materia de Proyectos y Dirección de Obras, tanto en lo que refiere a la a la programación propiamente dicha, como también al computo métrico necesario para definir las cantidades de materiales a incorporar para estructuras como por ejemplo los sumideros ventana o las cámaras de empalme; sino también al proceso constructivo de una obra de desagüe pluvial, aprendido en la materia de Ingeniería Sanitaria; preparación de subrasante, sub base y base granular para restitución de pavimento existente, correspondiente a la materia de Transporte III.

La realización de la programación de la obra de referencia, no solo era un requisito para calificar en el proceso licitatorio de dicha obra, sino que a demás le permitió a la empresa incorporar, a través mío, una herramienta que puede (y debería, en el mejor de los casos) ser aplicada a cada obra.