

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**“EXPEDIENTE TECNICO DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA
NUEVO IMPERIAL-CAÑETE”
PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

EDUARDO BERROSPI CARRASCO

Lima- Perú

2010

INDICE

LISTADO DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	9
1.1 ANTECEDENTES	9
1.1.1 Situación actual	9
1.1.2 Diagnóstico Sectorial	10
1.1.3 Importancia De La Ejecucion De Proyecto	10
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
1.2.1 Ubicacion del proyecto	11
1.2.2 Suelos	11
1.2.3 Clima	11
1.2.4 Población	11
1.2.5 Sectores del proyecto	12
CAPÍTULO II MARCO CONCEPTUAL	14
2.1 PLANEAMIENTO	14
2.2 DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	16
2.2.1 Proyecto	16
2.2.2 Ciclo de Vida de un Proyecto	16
2.2.3 Procesos de gestion del proyecto	17
2.3 PROGRAMACION DE OBRAS.	26
2.3.1 Método de gantt	27
2.3.2 Método pert	29

2.3.3 Método CPM (critical path method)	32
2.3.4 Diferencias entre el método PERT y CPM	35
CAPÍTULO III PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION DEL PROYECTO	36
3.1 PLANEAMIENTO	36
3.1.1 Plan de gestion del proyecto	36
3.1.2 Plan de trabajo	45
3.2 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)	51
3.3 ESTABLECIMIENTO DE SECUENCIA DE ACTIVIDADES	53
3.4 ESTIMACIÓN DE RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES	53
3.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA	53
3.6 CRONOGRAMAS DE UTILIZACIÓN DE RECURSOS	56
3.7 CRONOGRAMA VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA	
3.8 CRONOGRAMA GENERAL DE DESEMBOLSO	59
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	63
Anexo 1: Planos del proyecto	63
Anexo 2: Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	63
Anexo 3: Cronograma de ejecución diagrama Gantt	63
Anexo 4: Diagrama de redes del cronograma	63
Anexo 5: Análisis de Costos Unitarios	63

Anexo 6: Cronograma de valorizado de avance de obra	63
Anexo 7: Presupuesto del proyecto	63

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1.1 Diagnostico Situacional (FUENTE: Encuesta realizada a las autoridades del CPM Augusto B. Leguía).	10
Cuadro 2.1 Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento (Fuente: PMBOK 2008)	20
Cuadro 3.1 Plan de control de calidad para estructuras de concreto	40
Cuadro 3.2 Plan de control de calidad para instalación de tuberías	41
Cuadro 3.3 Procura de Equipos	43
Cuadro 3.4 Calculo de tiempos para la programación de ejecución de partidas	53
Cuadro 3.5 Diagrama Gantt de ejecución de obra	54
Cuadro 3.6 Cronograma de utilización de recursos	57
Cuadro 3.7 Cronograma valorizado de avance de obra	59
Cuadro 3.8 Cronograma general de desembolso	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Ciclo de vida de un proyecto (fuente: PMBOK 2008)	17
Figura 2.2 Procesos de gestión de proyecto (fuente: PMBOK 2008)	18
Figura 2.3 diagrama de barras de Gantt	27
Figura 2.4 diagrama PERT	27
Figura 2.4 método ruta crítica	27
Figura 3.1 Entregables del proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete	38
Figura 3.2 Organigrama del personal técnico administrativo del proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete	42
Figura 3.3 Flujo de comunicación	42
Figura 3.4 Infraestructura Provisional del proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete	46
Figura 3.5 Planeamiento y secuencia de movimiento de tierras del proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete	50
Figura 3.6 Estructura de desglose de trabajo (EDT) proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete	52
Figura 3.7 Cronograma de utilización de retroexcavadora	56
Figura 3.8 Cronograma de utilización de mano de obra de operarios	56
Figura 3.9 Cronograma de utilización de mano de obra de oficial	57
Figura 3.10 Cronograma de utilización de mano de obra de peón	57

RESUMEN

Hoy en día un gran número de proyectos de construcción fallan porque sobrepasan en el costo y en el plazo de ejecución prevista en diversas ocasiones o simplemente no satisfacen los requerimientos de calidad.

Esta situación trae como consecuencia, una baja en la productividad, el deterioro de la competitividad y la extinción progresiva de las empresas.

Diversas técnicas, herramientas y filosofías de gestión han ido apareciendo desde principios del siglo pasado, tratando de conseguir una administración más eficiente y adecuada de las obras. Sin embargo, los innumerables fracasos de los proyectos que las aplican ponen en duda la *eficacia* y aplicabilidad de tales herramientas.

Por otro lado, pero en mucha menor proporción, existen proyectos exitosos cuyos procesos de planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre de obra basan en las mismas premisas con las cuales fracasan otros.

Entonces, ¿Qué es lo que distingue a los proyectos exitosos de los que no lo son?

La ausencia de un planeamiento inicial o un planeamiento deficiente, un control escaso o ningún control, los cuales sumados principalmente a una mala gestión de la incertidumbre inherente, brinda como resultado proyectos ineficientes. Las técnicas y los softwares actuales ofrecen poderosas formas de gestionar proyectos, los cuales sin una adecuada administración disminuyen totalmente su potencialidad.

El planeamiento es tal vez la más importante etapa de la gestión de proyectos, puesto que es en esta etapa en donde se conceptúa y se define el enfrentamiento de la obra como un "todo", desde la definición del alcance, el plan general de trabajos, la determinación de tecnologías a emplear, entre otros puntos, que planteada convenientemente garantiza preliminarmente la realización eficiente del proyecto. La programación adecuada nos permite definir y administrar en forma eficaz las duraciones, secuencias constructivas, actividades y recursos, etc., derivados del planeamiento efectuado. Adicionalmente el control periódico y concienzudo de la obra permite identificar posibles problemas en el avance y en la productividad, así como realizar proyecciones para la determinación de las fechas de término más probables y

por lo tanto efectuar reprogramaciones acertadas minimizando los impactos en el costo, tiempo y calidad conservando siempre el alcance de los entregables del proyecto.

La forma como gestionemos los proyectos con un adecuado proceso de planificación, programación y control, considerando y administrando adecuadamente la incertidumbre presente, determinará el éxito o el fracaso de los mismos. Por tanto, se hace crítica la necesidad de un conocimiento adecuado sobre las técnicas y aplicaciones del planeamiento, programación y control de proyectos, razón por la cual se deriva la realización del presente informe.

Se aborda el tema de la planificación basada en conceptos de “La Guía a los fundamentos de la dirección de proyectos (2008), elaborado por los miembros del Project Management Institute (PMI).

Por otro lado, se plantean un cronograma para la ejecución basándose en las teorías de programación del PERT y CPM y con ayuda del software MS Project para la elaboración del cronograma en forma gráfica y los cronogramas de valorizaciones, utilización de recursos, cronograma de desembolsos.

INTRODUCCIÓN

El presente informe aborda el tema del planeamiento, en base a los lineamientos que “La Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (2008), elaborado por los miembros del Project Management Institute (PMI) como orientación a un planeamiento a nivel macro y una programación detallada a nivel de partidas presupuestales del proyecto.

En el capítulo I se hace mención a una descripción general del proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete, se inicia con una introducción sobre la situación actual del sistema de abastecimiento de agua de C.P.M. un diagnóstico y la importancia de la ejecución del proyecto. Y concluye con la descripción del proyecto como es ubicación y los resultados obtenidos de los estudios básicos (geotécnicos, topografía, análisis del agua, etc.).

En el capítulo II se mencionan los elementos principales para el planeamiento de un proyecto, y se desarrolla los lineamientos básicos que “La Guía a los fundamentos de la dirección de proyectos (2008), elaborado por los miembros del Project Management Institute (PMI). Asimismo se muestran los conceptos y características de los métodos de programación que se usan en la actualidad método del diagrama de Gantt y el “método de la ruta crítica” los cuales como toda metodología tiene sus ventajas y desventajas así como también sus restricciones de aplicación dependiendo el tipo de proyecto.

El tercer capítulo detalla básicamente los planes de gestión del proyecto con el objetivo de determinar la organización que se va tener durante la ejecución del Proyecto, presenta los planes de gestión del alcance, del cronograma, del costo, de calidad, de recursos humanos, comunicación, seguridad-salud ocupacional-medio ambiente, de adquisiciones, y un plan de trabajo basado en el proceso constructivo. Muestra también los pasos y consideraciones previstas para realizar una adecuada programación, teniendo en cuenta lo estudiado y analizado en la etapa del planeamiento.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES

La Municipalidad Distrital de Nuevo Imperial en conjunto con la Facultad Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, dentro del Convenio para la Titulación Profesional mediante Actualización de Conocimientos por parte de la Universidad Nacional de Ingeniería ha considerado la elaboración del Expediente Técnico para el Proyecto “Ampliación y Mejoramiento de Abastecimiento de Agua Potable para el C.P.M. Augusto B. Leguía”.

1.1.1 SITUACIÓN ACTUAL

A. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

La población de este C.P.M., se abastece de agua mediante una red de agua potable construida en el año 1998 que no llega a la totalidad de habitantes actual, y a los pocos que llega solamente es por un lapso de 45 minutos interdiariamente pagando mensualmente S/. 8.00. Algunos pobladores frente a la necesidad consumen agua proveniente de acequias, canales o manantiales, y consumen agua sin ningún tipo de tratamiento, no siendo apta para el consumo humano.

B. RED DE ALCANTARILLADO

No cuentan con una red de desagüe, lo predominante para la eliminación de excretas son las letrinas. Es por ello que el gobierno regional está actualmente dando impulso a la elaboración de este tipo de proyectos.

1.1.2 DIAGNÓSTICO SECTORIAL

A. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El C.P.M. El Desierto, cuenta con una población aproximada de 2208 habitantes, con una densidad de 3.16 /hab./vivienda.

La agricultura con un 56.3% de la población total es la principal actividad económica, seguida por el comercio por menor con un 9.3% de la población.

Según estudios realizados por la PUND (Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo) aplicadas a las familias, del lugar el ingreso promedio familiar per cápita es de S/. 556.56/ mes.

Cuadro 1.1: Diagnostico Situacional

Centro Poblado / Abastecimiento de Agua	C.P. El Desierto	% El Desierto
Red pública dentro vivienda	293	60.50%
Canal de riego	178	36.80%
Pozo, otro	13	2.70%
Total	484	100.00%

(FUENTE: Encuesta realizada a las autoridades del CPM Augusto B. Leguía)

Como comentario, el CPM Augusto B. Leguía (El Desierto) no cuenta con el sistema de alcantarillado, dando origen a enfermedades de origen hídricos y de deficiencias de saneamiento (gastrointestinales, parasitarias, etc.) que en el lugar son muy frecuentes.

B. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La población del CPM Augusto B. Leguía tiene servicios de saneamiento deficientes, lo que genera que aumenten los índices de enfermedades gastrointestinales y parasitarias.

1.1.3 IMPORTANCIA DE LA EJECUCION DE PROYECTO

La ejecución y operación del proyecto contribuirá a mejorar la salud de la población y la calidad de vida, a través de la construcción del nuevo sistema de

agua potable y de la mejora de la calidad de los servicios existentes, asimismo contribuir al uso adecuado de los servicios de agua y saneamiento. Así mejorando la calidad de vida de la población y el fortalecimiento de las comunidades creando mayor oportunidad de educación y capacitación

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2.1 UBICACION DEL PROYECTO

Región	Lima
Departamento	Lima
Provincia	Cañete
Distrito	Nuevo Imperial
Localidad	CPM Augusto B. Leguía.
Altitud	266 m.s.n.m

El CPM Augusto B. Leguía se encuentra en el distrito de Nuevo Imperial está ubicado en parte sur-este de la provincia de Cañete; limita por el norte con la provincia de Yauyos y el distrito de Quilmaná, por el sur con el distrito de San Vicente, por el este con los distritos de Lunahuaná y Pacarán y por el oeste con el distrito de Imperial.

1.2.2 SUELOS

El terreno donde se asienta el C.P.M. El Desierto, presenta relieve semiplano, reflejando pendientes suaves, el terreno en el área de estudio; es bastante homogéneo y uniforme, teniendo la clasificación SM (arena limosa), SW-SM (arena bien graduada, arena limosa) y GM (grava limosa) en el sistema S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

1.2.3 CLIMA

En el distrito de Nuevo imperial, la temperatura promedio es de 20 °C y la media anual de temperatura máxima y mínima es 24.5 °C y 16.4 °C respectivamente, hecho que representa una situación de inversión térmica en gran parte del año.

1.2.4 POBLACIÓN

La población del CPM Augusto B. Leguía (El Desierto) según el Proyecto de Inversión con código SNIP 130909 que es un proyecto a nivel de perfil es de 2208 habitantes. Para una mejor división entre sexos se tomará como referencia la población de Nuevo Imperial es un total de 19,026 según datos del censo del

2007, en donde similarmente el orden de mujeres y varones del distrito es el mismo.

1.2.5 SECTORES DEL PROYECTO

El proyecto tiene un costo total de ejecución de S/.1'557,232.60 (un millón quinientos cincuenta y siete mil doscientos treinta y dos y 60/100 nuevos soles) en un tiempo de ejecución de 101 días calendario.

Las estructuras que forman parte del proyecto son:

A. FUENTE- CAPTACION

La fuente es el canal de regadío de Nuevo Imperial, proviene del Río Cañete regulando el caudal requerido con una válvula de control de diámetro de 4"

SEDIMENTADOR: Ampliación y mejora del filtro lento con un costo directo de S/. 21,229.83

B. INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION Y ADUCCION

Suministro e instalación de tuberías tendrá un costo directo S/. 139,394.82

Suministro e instalación de tuberías de hierro dúctil, HD, 150mm (6"), K9. 365.84 m

Suministro e instalación de tuberías PVC S.P. CLASE-7.5, D= 4", inc. /prueba. 191.16 m

Suministro e instalación de tuberías PVC S.P. CLASE-7.5, D= 6", inc./prueba 177.34 m

La tubería de hierro dúctil se instalara desde el reservorio actual hacia el reservorio proyectado.

La tubería de 6" servirá para el suministro del sector 1 y 2, que se encuentra ubicada al lado derecho e izquierdo de la vía.

La tubería de 4" servirá para el suministro de del sector 3 que se encuentra ubicada en la zona ganadera.

C. INSTALACION DE TUBERIA DE DISTRIBUCION:

Suministro e instalación de tuberías tendrá un costo directo S/. 617,137.83

Suministro e Inst. de tubería PVC S.P, clase 7.5, D=4", inc./prueba 1,817.77 m

Suministro e Inst. de tubería PVC S.P, clase 7.5, D=2 1 /2", inc./prueba 1,983.55 m

Suministro e Inst. de tubería PVC S.P, clase 7.5, D=2", inc./prueba 4,816.07 m

Las tuberías de 4" se usaran en los sectores 1 y 2, siendo la longitud 1358 m

Las tuberías de 2 ½" se usaran en el sector 1, siendo la longitud de 1983.55 m.

Las Tuberías de 2" se usaran:

Sector 1: 2736.34 m

Sector 2: 523.42 m

Sector 3: 1556.31 m

D. CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE

El suministro e instalación de las conexiones domiciliarias de 680 unidades tendrá un costo directo S/. 234,345.75.

E. RESERVORIO DE 125m³

Reservorio cuadrangular de 7.10m x 7.10m con un costo de S/. 50,791.77

F. CASETA DE VALVULAS

La caseta de válvulas de dimensiones de 2.00m x 2.30m los accesorios que disponen son una válvula compuerta de 4" para la tubería de impulsión, dos válvulas compuerta de 4" y una válvula de compuerta de 2" para el desagüe. El costo directo es de S/. 5,487.80

G. CERCO PERIMETRICO

El cerco de perímetro igual a 48 m constan de 24 postes prefabricados rodeados de alambre de púas con una reja metálica, el costo directo es de S/. 20,544.22

H. ESTACION DE BOMBEO

La mejora de la estación de bombeo consiste en el desmontaje del sistema actual y el suministro e instalación de de dos bombas de 26 HP de potencia, el costo directo es de S/.23,600.00, cuyo costo implica el traslado de la bombas de la distribuidora a la obra, contemplándose dicho monto en la partida "Instalación de equipo de bombeo proyectado"

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

2.1 PLANEAMIENTO

Los elementos principales para el planeamiento de un proyecto son: materiales, maquinarias, mano de obra, recurso financiero, tiempo, dirección, seguridad, protección del medio ambiente, calidad, etc. sobre los cuales gira y depende el éxito fracaso del planeamiento de la obra, independientemente del método que se utilice para el diseño de la misma.

La selección y estimación del material a partir de los planos y especificaciones es para determinar la cantidad y tipo de material que se necesitaran para ejecutar el trabajo. El cronograma de ejecución de obra dependerá del tiempo probable de entrega de estos materiales basándose en la información de tiempos de entrega de proveedores.

El equipo o maquinarias que se requiera para realizar el proyecto de construcción depende, por supuesto del tipo de material que se vaya a usar y del procedimiento constructivo que se haya previsto. Una vez seleccionado el tipo de equipo se debe confirmar la disponibilidad y el compromiso de entrega de este.

Los recursos humanos o mano de obra son referidos a la disponibilidad del personal técnico necesario para la ejecución de las tareas. Se puede necesitar personal especializado, lo que puede implicar la necesidad de entrenarlo o de traerlo desde lugares lejanos, o bien ambas cosas. No se pueden subestimar la importancia de la localización geográfica de la obra y su influencia en el ámbito laboral ya que cuando no se ha hecho una revisión adecuada de este factor, se pueden esperar demoras en la realización de las tareas.

El recurso financiero es otro elemento fundamental ya que ningún proyecto puede sostenerse por mucho tiempo sin contar con fondos para pagar los materiales, maquinaria y mana de obra. Para ello es indispensable un presupuesto que cuente con un flujo de efectivo viable.

El tiempo en el cual se señalan fechas de inicio y finalización de las obras a realizar, las cuales se tienen que especificar en los documentos legales. También hay límites de tiempo impuestos por las necesidades generales de la organización de las tareas como son las que figuran en la ruta crítica, que no poseen holgura y cualquier retraso afecta el límite de finalización de la obra.

La disponibilidad de los recursos que se necesitan para el proyecto y las restricciones de tiempo que implican; constituye el marco básico dentro del cual debe trabajar el planificador.

La dirección es un elemento importante debido a que es la que organiza y distribuye los trabajos de supervisión, ingeniería, producción y administración para la ejecución de los diferentes procesos. Por esta razón tiene un compromiso firme con la calidad con un enfoque de largo plazo. Una correcta dirección incrementara la productividad la cual siempre debe encontrarse en constante mejoramiento con la implementación de estrategias y acciones de seguimiento y control de la implementación y sus resultados.

La seguridad de las obras de construcción requiere que todos los trabajadores estén activamente involucrados en las actividades preventivas, la empresa contratistas que preste servicios en la Obra no pueden estar ausentes de las obligaciones, responsabilidades y tareas que impone el Programa de Prevención de Riesgos.

La Protección del medio ambiente en el entorno de la obra es un aspecto mal manejado pero muy importante ya que de ello dependerá el desarrollo normal de las actividades vecinas y la naturaleza colindante a la obra. Tener un buen planeamiento regional para la determinación de los accesos, almacenajes. Transporte, acarreo, eliminación de excedentes, etc. ayudaran al control y protección del medio ambiente.

La calidad es uno de los principales elementos que se debe desarrollar en toda programación para que los procesos logren interactuar eficazmente y cuyo

producto final satisfaga al cliente, en este caso la entidad contratante. Para dicho fin se debe identificar y gestionar los procesos necesarios; determinar criterios, métodos, análisis para asegurar el funcionamiento y control, así como asegurar la disponibilidad de información para sustentar el funcionamiento

2.2 DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

2.2.1 PROYECTO

El termino Proyecto según norma ISO 9000 del año 2008, Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario define como proyecto a *“un proceso único, consistente en un conjunto de actividades controladas, con fecha de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluidas las limitaciones de tiempo, costo y recursos”*.

Así mismo La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos del Instituto de Gerencia de Proyecto (Project Management Institute PMI, 2008), define como proyecto *“un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”*. Esta definición da especial énfasis a dos características de los proyectos, su carácter temporal y su orientación a la creación de un producto o servicio único o particular.

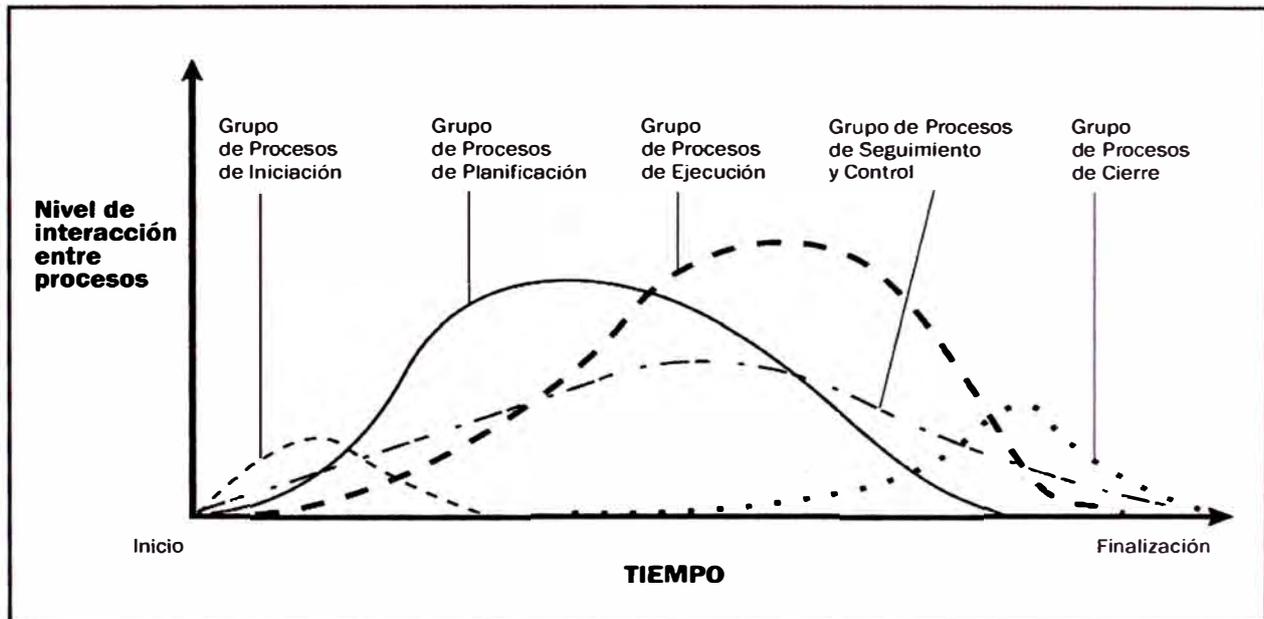
Las dos definiciones describen en forma clara lo que hoy se entiende por proyecto; en la actualidad el término proyecto no se restringe solamente a obras de ingeniería o arquitectura; los proyectos pueden ser de magnitud, complejidad y áreas de aplicación variadas.

2.2.2 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, sin importar cuán pequeños o grandes, o cuán sencillos o complejos sean, pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida (véase figura 2.1)

- Inicio de proyecto,
- Organización y preparación,
- Ejecución del trabajo y
- Cierre del proyecto.

Figura 2.1 Ciclo de vida de un proyecto



(Fuente: PMBOK 2008)

Inicio, como primera fase consiste en el reconocimiento de una necesidad, un problema o una oportunidad por parte del Cliente y termina con la emisión de una solicitud de propuesta. La solicitud de propuesta se prepara una vez que el cliente define con claridad el problema o la necesidad, la cual posiblemente signifique recopilar información sobre la magnitud del problema.

La segunda fase Organización y preparación, consiste en encontrar una solución a la necesidad o al problema elaborando un plan teniendo en cuenta el procedimiento y el precio por implementarla.

Ejecución del trabajo es la de realizar el proyecto o poner en práctica la solución propuesta. En esta etapa se planea detalladamente el proyecto y luego se implementa para conseguir su objetivo.

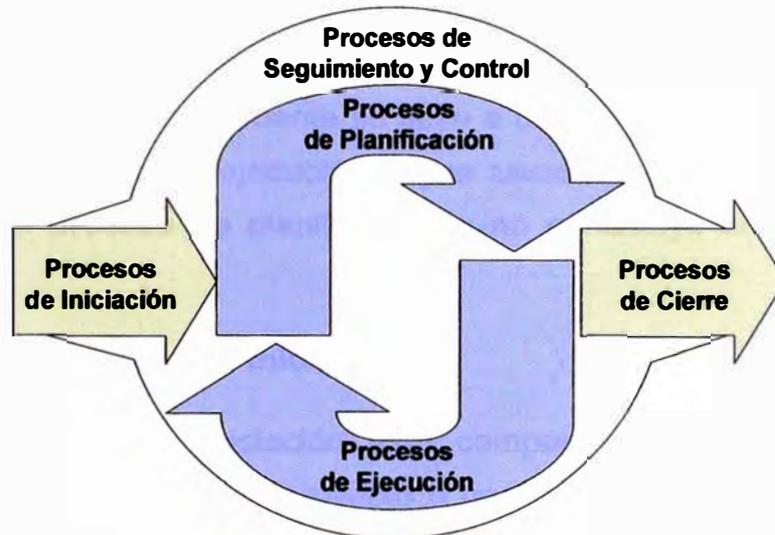
La última fase de Cierre de un proyecto consiste en terminarlo, son actividades de confirmación que se haya realizado todo lo solicitado y que el cliente lo haya aceptado, que se haya cobrado todo y que se hayan pagado las facturas. Un aspecto importante es evaluar la ejecución del proyecto a fin de averiguar qué podría mejorarse si otro similar se llevara a cabo en el futuro.

2.2.3 PROCESOS DE GESTION DEL PROYECTO

Como se señaló anteriormente los proyectos son esfuerzos temporales que tienen un inicio y fin definido. Teniendo en cuenta esta consideración el modelo

de los procesos de la dirección de proyectos sería como el que se muestra en la figura.2.2

Figura 2.2 Procesos de gestión de proyecto



(Fuente: PMBOK 2008)

Grupo del Proceso de Iniciación. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

Grupo del Proceso de Planificación. Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, definir los objetivos y el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

Grupo del Proceso de Ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

Grupo del Proceso de Seguimiento y Control. Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

Grupo del Proceso de Cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

El cuadro 2.1 refleja la correspondencia de los procesos de dirección de proyectos en los cinco Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y las nueve Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Cada uno de los procesos de dirección de proyectos requeridos se muestra en el Grupo de Procesos en el cual se lleva a cabo la mayor parte de la actividad. Por ejemplo, cuando un proceso que normalmente se lleva a cabo durante la planificación se revisa o actualiza durante la ejecución, sigue siendo el mismo proceso que se realizó durante el proceso de planificación y no constituye un nuevo proceso adicional.

A. Grupo del Proceso de Iniciación

El Grupo del Proceso de Iniciación está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. Dentro de los procesos de iniciación, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Si aún no fue nombrado, se seleccionará el director del proyecto. Esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto y registro de interesados. Cuando el acta de constitución del proyecto recibe aprobación, el proyecto se considera autorizado oficialmente.

B. Grupo del Proceso de Planificación

El Grupo del Proceso de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos, para lo cual se desarrollaría los siguientes procesos:

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección del proyecto se convierte en la fuente primaria de información para determinar la manera en que se planificará, ejecutará, supervisará y controlará, y cerrará el proyecto.

Cuadro 2.1 Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento

Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos				
	A. Grupo de Procesos de Iniciación	B. Grupo de Procesos de Planificación	C. Grupo de Procesos de Ejecución	D. Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	E. Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	- Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	- Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto - Ejecutar Control Integrado de Cambios	- Cerrar Proyecto o fase
Gestión del Alcance del Proyecto		- Recopilar Requisitos - Definir del Alcance - Crear EDT		- Verificación del Alcance - Control del Alcance	
Gestión del Tiempo del Proyecto		- Definir las Actividades - Establecer de la Secuencia de las Actividades - Estimar los Recursos de las Actividades - Estimar la Duración de las Actividades - Desarrollo del Cronograma		- Ejecutar Control del Cronograma	
Gestión de los Costos del Proyecto		- Estimación de Costos - Preparar el Presupuesto de Costos		- Ejecutar Control de Costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		- Planificar la Calidad	- Realizar Aseguramiento de Calidad	- Ejecutar Control de Calidad	
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		- Planificar los Recursos Humanos	- Adquirir el Equipo del Proyecto - Desarrollar el Equipo del Proyecto - Gestionar el Equipo del Proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	- Identificar a los Interesados	- Planificar de las Comunicaciones	- Distribución de la Información - Gestionar las expectativas de los interesados	- Informar el Rendimiento	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		- Planificación de la Gestión de Riesgos - Identificación de Riesgos - Ejecutar Análisis Cualitativo - Ejecutar Análisis Cuantitativo - Planificar la Respuesta a los Riesgos		- Seguimiento y Control de Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		- Planificar las Compras y Adquisiciones	- Conducir compras y adquisiciones	- Administración del Adquisiciones.	- Cerrar contrato o fase

(Fuente: PMBOK 2008)

Recopilar Requisitos

Recopilar Requisitos es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

Definir el Alcance

Definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

Crear la Estructura de Desglose del Trabajo es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir.

Definición las Actividades

Definir las Actividades es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.

Secuenciar las Actividades

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.

Estimación de Recursos de las Actividades

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.

Estimación la Duración de las Actividades

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.

Desarrollar el Cronograma

Desarrollar el Cronograma es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración para crear el cronograma del proyecto.

Estimación Costos

Estimar Costos es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.

Determinar el Presupuesto

Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizados.

Plan en la ejecución

Planificar la Calidad es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, y se documenta la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

Desarrollar el Plan de Recursos Humanos

Desarrollar el Plan de Recursos Humanos es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.

Plan las Comunicaciones

Planificar las Comunicaciones es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones.

Plan la Gestión de Riesgos

Planificar la Gestión de Riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

Identificar Riesgos

Identificar Riesgos es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.

Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos

Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos

Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

Planificar la Respuesta a los Riesgos

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Planificar las Adquisiciones

Planificar las Adquisiciones es el proceso que consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificar el enfoque e identificar posibles vendedores.

C. Grupo del Proceso de Ejecución

El Grupo del Proceso de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este grupo de proceso implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto de conformidad con el plan para la dirección del proyecto.

Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto

Dirigir y Gestionar la ejecución del proyecto es el proceso que consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto.

Realizar Aseguramiento de Calidad

Realizar Aseguramiento de Calidad es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad.

Adquirir el Equipo del Proyecto

Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso para confirmar los recursos humanos disponibles y a formar el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.

Desarrollar el Equipo del Proyecto

Desarrollar el Equipo del Proyecto es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño en el proyecto.

Dirigir el Equipo del Proyecto

Dirigir el equipo del proyecto es el proceso que consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

Distribuir la Información

Distribuir la Información es el proceso para poner la información relevante a la disposición de los interesados en el proyecto de acuerdo al plan establecido.

Gestionar las Expectativas de los Interesados

Gestionar las Expectativas de los Interesados es el proceso que consiste en comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.

Efectuar Adquisiciones

Efectuar Adquisiciones es el proceso que consiste en obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.

D. Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

El grupo del Proceso de Seguimiento y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este grupo de procesos radica en que el desempeño del proyecto se observa y se mide de manera sistemática y regular, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. El grupo de procesos de seguimiento y control

Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto

Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso que consiste en revisar, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos del proyecto. Dar Seguimiento implica realizar informes de estado, mediciones del avance y proyecciones. Los informes de desempeño suministran información sobre el desempeño del proyecto en el cronograma, costos, recursos, calidad.

Realizar Control Integrado de Cambios

Realizar Control Integrado de cambios es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los cambios y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto.

Verificar el Alcance

Verificar el Alcance es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.

Controlar el Alcance

Controlar el Alcance es el proceso por el que se da seguimiento el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance.

Controlar el Cronograma

Controlar el Cronograma es el proceso por el que se da seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Controlar Costos

Controlar costos es el proceso por el que se da seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

Realizar Control de Calidad

Realizar Control de Calidad es el proceso por el que se da seguimiento y se registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

Informar el Desempeño

Informar el Desempeño es el proceso de recopilación y distribución de información sobre el desempeño, incluidos informes de estado, mediciones del avance y proyecciones.

Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos

Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se da seguimiento a los riesgos identificados, se da seguimiento a los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto.

Administrar las Adquisiciones

Administrar las Adquisiciones es el proceso que consiste en gestionar las relaciones de adquisiciones, supervisar el desempeño del contrato y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

E. Grupo del Proceso de Cierre

El Grupo del Proceso del Cierre está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar Todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos, a fin de completar normalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales.

Cerrar el Proyecto o Fase

Cerrar el Proyecto o Fase es el proceso que consisten en finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Cerrar las Adquisiciones

Cerrar las Adquisiciones es el proceso de finalización de cada adquisición del proyecto.

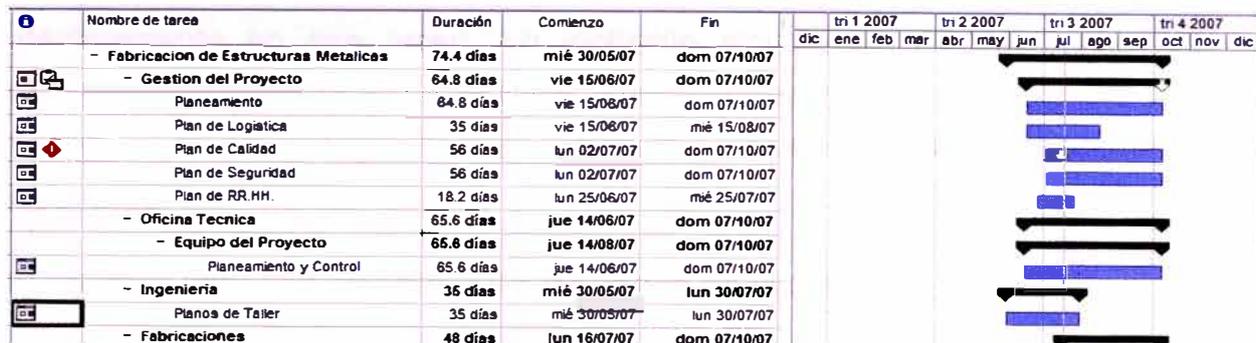
2.3 PROGRAMACION DE OBRAS.

La programación, es la determinación de los tiempos de realización de las distintas actividades que comprende el proyecto, y la coordinación junto a estas, a fin de poder calcular la duración total de la ejecución de proyecto.

Para eso tenemos diferentes métodos de programación y programas de cómputo que facilitan su ejecución.

- Método de GANTT

Figura 2.3 Diagrama de barras de Gantt



- Método PERT

Figura 2.4 diagrama PERT



- Método C.P.M.

Figura 2.4 Método Ruta Critica



2.3.1 MÉTODO DE GANTT

Conocido también como “Diagrama de Barras” es en sí un diagrama cartesiano que partiendo de dos ejes ortogonales entre si puede estudiar las relaciones existentes entre dos variables: actividades versus duración de las mismas. A pesar de su sencillez constituye uno de los métodos de programación más completos y es uno de los más utilizados para la programación. El gráfico se

establece de acuerdo a una relación cronológica entre cada actividad. Las subdivisiones horizontales representan a la vez 3 cosas: transcurso de una unidad de tiempo, trabajo programado para ese intervalo y trabajo realizado efectivamente en ese lapso. La inclusión simultánea de estos dos últimos aspectos (generalmente se le hace mediante segmentos trazados en distintos colores o de diferente textura o forma) implica cotejar lo programado con lo ejecutado.

El proceso para la elaboración del diagrama de barras es el siguiente:

Se determinan las principales actividades que se realizarán durante la ejecución de obra.

Se estima la fecha de inicio y término de cada actividad.

Cada actividad se representa mediante una barra recta construida a escala conveniente, cuya longitud representará la duración de cada actividad.

Se hace una relación de las actividades manteniendo el orden de ejecución; luego guardando el orden se grafican las barras que representan cada actividad en una escala de tiempo.

Ventajas:

En su concepción original, este método de planificación da una idea clara de cómo planear, programar y controlar procesos productivos en forma sencilla.

Deficiencias y Limitaciones:

Mezcla la planeación y la programación del proceso.

No puede mostrar el planeamiento y la organización interna del proyecto.

El proceso solo puede ser descompuesto en actividades de gran volumen.

No muestra las interrelaciones y dependencias entre las actividades.

No puede mostrar las diferentes alternativas de ejecución de cada actividad.

No define cuales son las actividades críticas.

2.3.2 MÉTODO PERT

El nombre significa Técnicas de evaluación y supervisión de programas (Program Evaluation and Review Technique), es el método más apropiado para realizar una investigación, en los cuales existe el problema de las estimaciones de tiempo y la posibilidad o riesgo de cumplir con determinados objetivos.

Este método fue creado a raíz de los complejo problemas de dirección y control que ofrecieron los proyectos espaciales con actividades de base probabilístico realizados por primera vez por el hombre.

Este método permite una mejor coordinación de los trabajos, la disminución de los plazos de ejecución, economía de costos de producción y conocimiento de la probabilidad de cumplir con un plazo prefijado de entrega.

Para realizar la planificación y programa PERT se realizan gráficos de redes y se utilizan conceptos desarrollados en las ciencias estadísticas.

El proceso para la elaboración de un PERT es el siguiente:

1.- Se determinan las actividades que se realizarán durante la ejecución de la obra.

2.- Se le asigna un tiempo a cada actividad suponiendo que se cuenta con todos los insumos (mano de obra, equipos, herramientas y materiales) necesarios para el tiempo previsto.

Al asignar tiempos a cada una de las actividades se debe adoptar una unidad de tiempo más adecuada a la obra, en general se utiliza frecuentemente como unidad el día de 8 horas de trabajo.

Con información de experiencias pasadas, de libros o del mismo personal de trabajo, se determina la duración estimada para cada actividad que no será un valor sino tres.

t_o = tiempo optimista (el menor plazo posible)

t_m = tiempo probable (plazo real para un gran número de realizaciones)

t_p = tiempo pesimista (tiempo máximo que ocurre una vez en 100)

A partir de estos valores estimados se calcula el tiempo esperado que es un plazo muy probable y que resulta de:

$$t_e = \frac{t_o + 4t_m + t_p}{6}$$

6

Entonces “ t_e ” es el tiempo que asignamos para efectuar la actividad y que se cumplirá con una variación o aproximación “ Δt_e ”.

$$\Delta t_e = \frac{t_p - t_o}{6}$$

6

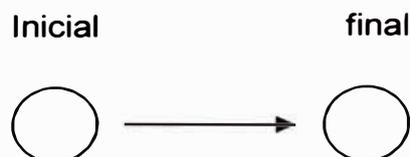
3.- Se ordenan las actividades y se llena un formato respondiendo a las preguntas siguientes:

a) ¿Qué es previo a esta actividad?

b) ¿Qué es posterior a esta actividad?

c) ¿Cuáles son las actividades que pueden realizarse simultáneamente?

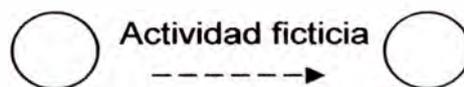
4.- Una vez ordenadas las actividades se procede a hacer un diagrama de actividades donde cada actividad se representa con una flecha con orientación de izquierda a derecha \rightarrow y los sucesos se dibujan generalmente con dos círculos o dos rectángulos poniéndolos en los dos extremos de la flecha.



El suceso que está al inicio de la flecha se llama “suceso inicial” y el suceso que está al final de la flecha se denomina “suceso final”.

El suceso es un instante de la actividad que sirve como punto de control describiendo el momento de comienzo o término de una actividad. La actividad es un símbolo de trabajo en proceso, por tanto todas las actividades requieren de tiempo y recursos. La longitud de la flecha no representa la cantidad de tiempo como en los diagramas de GANTT. La dirección de las flechas no tiene sentido vectorial, es simplemente una progresión de tiempo y como el tiempo no retrocede la orientación de la flecha siempre es de izquierda a derecha. Tampoco es preciso que la flecha sea una línea recta, sino que puede dibujarse curva.

En una malla que reúne todas las actividades de un proyecto, ocurre y conviene que pase que varias actividades simultáneamente terminen en el mismo evento y otras comiencen también simultáneamente en el mismo evento.



La actividad ficticia sirve para indicar la secuencia entre las actividades.

En un diagrama de las actividades de un proyecto no deben formarse circuitos cerrados ya que se trata de un diagrama de tiempos que no retroceden, resulta ilógico que el proceso pueda volver al evento inicial.

Ventajas:

- Separa el proceso de planeamiento del proceso de programación
- Producción de planes realistas, detallados y de fácil difusión, que incrementan las probabilidades de alcanzar los objetivos del proyecto.
- Predicción de las duraciones y de las certidumbres de las mismas.
- Centra la atención en las partes críticas del proyecto.
- Informa sobre la utilización de los recursos.
- Simulación de las posibles alternativas de operación.
- Verificación de la marcha del desarrollo del proyecto.

Deficiencias y Limitaciones:

El PERT en su concepción original, es tan solo un componente de las herramientas actuales de gestión administrativa, que también presenta limitaciones:

No considera importantes los costos de las actividades y por ende La utilización de recursos.

No es de aplicación a la mayoría de las operaciones repetitivas de la producción.

2.3.3 MÉTODO CPM (Critical Path Method)

Para la programación de obras viales se recomienda usar el método de programación del Camino Crítico (CPM), debido a que las actividades son conocidas y su duración se basa en los rendimientos estándar de las cuadrillas y equipos mecánicos.

El CPM resultó de los trabajos de investigación de un equipo interesado en controlar los costos de construcción de fábrica. Su esencia es determinística y se aplica a proyectos cuyas actividades son conocidas y existe experiencia en la labor de las tareas. EL CPM asocia a cada actividad un costo y un tiempo.

FASES DEL CPM

El método puede dividirse en tres fases:

- 1.- Preparación de una tabla de actividades o tareas que componen la obra y la representación de estas actividades mediante un diagrama de flechas.
- 2.- Programación de las actividades y distribución uniforme de las necesidades de mano de obra y maquinaria. Se estudiarán las relaciones tiempo – costo y se trata de organizar el diagrama de manera que se fije la terminación total de la obra dentro del tiempo previsto.
- 3.- Observación del proceso real de la obra y adaptación del diagrama cuando las circunstancias lo requieran.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES PARA EL METODO CPM

Actividades, conjunto de operaciones que constituyen un proyecto.

Duración, número de días que demora la ejecución de una actividad.

Eventos, en la intersección de dos o más flechas un evento no tiene dimensión en el tiempo, es instantáneo, ocurre cuando terminan las actividades que llegan a él y solo cuando él ocurre pueden iniciarse las actividades que de él parten.

Inicio más temprano (E.S.), es el tiempo más temprano que se puede iniciar una actividad.

Inicio más tarde (L.S.), es el momento más tardío en que se puede iniciar una actividad sin alterar la duración del proyecto.

Termino más temprano (E.F.), es el momento más temprano que se puede terminar una actividad.

Termino más tarde (L.F.), es el momento más tardío que se puede terminar una actividad sin alterar la duración del proyecto.

Holgura total (H.T.), es el máximo tiempo en que una actividad puede ser retrasada sin aumentar la duración del proyecto.

$$HT = LF - EF$$

Holgura Libre (H.L.), es el máximo tiempo en que una actividad puede ser retrasada sin interferir en las actividades que le siguen.

$$HL = ES_j - EF_i$$

Holgura independiente (H.I.), es el máximo tiempo en que una actividad puede ser retrasada sin interferir en la terminación de las actividades que le siguen.

$$HI = (ES_j - FL_i) - d_{ij}$$

Duración de una actividad (d), está determinada por la fórmula

$$d = \text{metrado} / \text{rendimiento de la cuadrilla unitaria}$$

Actividad crítica, es aquella que tiene holgura total nula. Debe cumplirse que:

$$ES=LS \text{ y } EF=LF$$

Ruta crítica, es el la cadena formada por las actividades críticas que determinan la duración del proyecto.

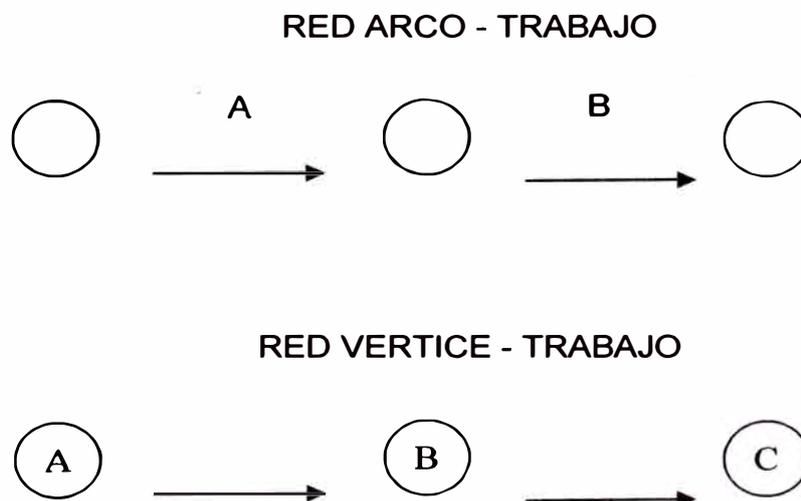
ELEMENTOS DE LA TEORIA DE GRAFOS

La base fundamental de los sistemas y métodos de planeamiento y dirección mediante redes es la teoría de grafos. La teoría de grafos es una parte especial de la matemática. El grafo representa en si un conjunto de dos géneros. Los elementos del primer género se denominan vértices y los del segundo arcos.

El grafo puede ser espacial o plano. Al grafo plano se le denomina también red o malla. En un caso los vértices pueden representar trabajos o actividades y los arcos representan las relaciones entre ellos; a este grafo se le llama VERTICE – TRABAJO.

En un segundo caso, los vértices pueden representar los acontecimientos o eventos de inicio o termino de los trabajos o actividades, mientras que los arcos representan en si estos trabajos o actividades; y se denomina ARCO – TRABAJO.

Figura 2.- Grafos de programación



Ventajas:

- Permite la planeación y la programación efectiva de los recursos efectivos.

Permite la simulación de caminos alternativos de acción en las operaciones de producción.

Permite definir funciones y responsabilidades entre el personal encargado de la ejecución de las actividades.

Permite mejorar la planificación y ejecución del proyecto.

Permite reducir al mínimo las contingencias adversas a la realización del proyecto.

Deficiencias y limitaciones

Por basarse en la experiencia, solo considera las duraciones determinísticas en la estimación de las duraciones de las actividades, lo que impide hacer predicciones probabilísticas en los proyectos de mediano y largo plazo.

No es de aplicación a la mayoría de operaciones repetitivas de la producción.

2.3.4 DIFERENCIAS ENTRE EL MÉTODO PERT y CPM

PERT: Utiliza tiempos probabilísticos y determina fechas probables de terminación.

CPM: Considera tiempo fijos y tiende a la optimización de costos y tiempos, ya sea hallando el costo mínimo en el menor plazo o la duración mínima del programa de menor costo.

CAPÍTULO III

PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION DEL PROYECTO

3.1 PLANEAMIENTO

Se ha elaborado el presente documento con la finalidad de proporcionar la confianza y seguridad de efectuar el desarrollo del proyecto aplicando un Plan de Gestión del Proyecto dentro de un marco normativo, proporcionando así una ejecución eficiente que finalmente permita proporcionar un producto que cumpla con los requerimientos del especificados según las normas y la legislación vigente.

También proporciona la información requerida y necesaria, para explicar su desarrollo, su organización, y como se ha de aplicar para permitir la ejecución dentro del marco conceptual de la Calidad, Medio Ambiente, la Seguridad y la Salud Ocupacional, en la ejecución del PROYECTO: "ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL C.P.M AUGUSTO B. LEGUÍA NUEVO IMPERIAL – CAÑETE"

3.1.1 PLAN DE GESTION DEL PROYECTO

En el plan de gestión del proyecto se define 8 planes subsidiarios que regirán el desarrollo de las etapas del proyecto desde su inicio, organización y preparación, ejecución de los trabajos y cierre.

A. PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE DEL PROYECTOS

Esta gestión sirve como hoja de ruta o línea base para la ejecución del proyecto “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL C.P.M AUGUSTO B. LEGUÍA NUEVO IMPERIAL – CAÑETE” Para lo cual se definirá los entregables del proyecto definidos según la figura 3.1.

Toda variación de los alcances motivara una orden de cambio que tendrá repercusión en el cronograma y costos del proyecto.

B. PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

La gestión del cronograma de obra no solo en encuadra en elaboración de un cronograma inicial sino se realizara continuamente evaluaciones de los avances del proyecto para realizar las correcciones necesarias para culminar a tiempo el proyecto; para ello se realizaran informes semanales del Avance realizado, Curvas S.

El cronograma se modificará en función a variaciones en el alcance del proyecto.

C. PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

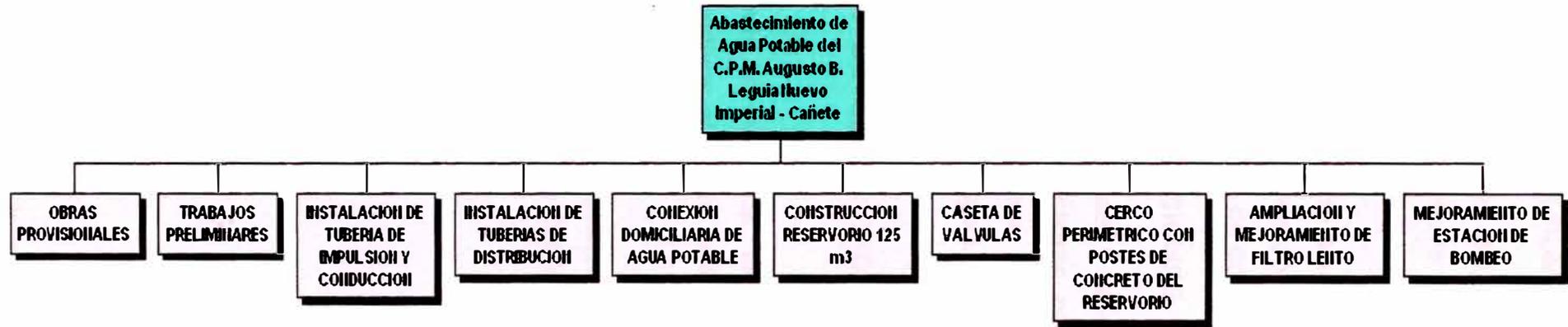
Se usará un sistema de control de costos relacionados al uso de mano de obra, materiales y equipos que permita identificar variaciones respecto al presupuesto; así mismo ayudará para la presentación de los informes de costos y valorizaciones mensuales.

Los costos se modificarán en función a variaciones en el alcance del proyecto.

D. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

El plan de gestión de calidad comprende el Control y Aseguramiento de la calidad de los entregables detallados en el plan del alcance del proyecto para ello se realizara el control de certificados de calidad de los insumos usados para la ejecución de la obra, protocolos de control de calidad, pruebas de laboratorio, elaboración de procedimientos operativos, registros de no conformidades, según se detalla en los cuadros 3.1 y 3.2 los parámetros de control, equipo de medición y responsables de su aplicación.

Figura 3.1 Entregables del proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete



E. PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Esta gestión está relacionada a las gestiones del cronograma, costos y calidad debido a que el personal obrero calificado influye en las gestiones mencionadas positivamente mientras más capacitado se encuentren.

El personal técnico administrativo se regirá de acuerdo al siguiente organigrama los cuales serán contratados con un régimen por planilla de empleados y los obreros serán contratados según el régimen de construcción civil.

F. PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

El plan de gestión de comunicaciones internas, y de emergencias será según el organigrama, con lo cual se podrá administrar adecuadamente el flujo de información, documentación, y demás ingreso y salida de datos. Además los canales de comunicación entre la empresa ejecutora y la municipalidad es como se muestra la figura 3.3

G. PLAN DE GESTION DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE.

Esta gestión permite prevenir y minimizar los accidentes, enfermedades ocupacionales e impactos negativos al medio ambiente; así mismo fomentar un entorno de trabajo seguro y saludable.

Se interrelaciona con las demás gestiones debido a que debe ser considerada en el cronograma, costo y recursos humanos del proyecto.

Cuadro 3.1 Plan de control de calidad para estructuras de concreto

PLAN DE CALIDAD							
PROYECTO: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA NUEVO IMPERIAL - CAJETE							
PROCESO: ESTRUCTURAS DE CONCRETO							
ETAPAS	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CONTROL	TIPO DE MEDICIÓN	CONTROL DE CALIDAD	REG. DE CONTROL DE CALIDAD	DOCUMENTO DE REFERENCIA	RESPONSABLE
TRABAJOS PROVISIONALES	Ubicación del EM para el proyecto y Colocación de puntos de control.	Colocación segura de Hitos en campo Cualificación Altitud, Latitud Coordenadas Geodésicas Tolerancia de error	Terminillo Nivel Automático	Certificado de calibración de los Equipos. Revisión de planos Georreferenciación Ortoplan	Trazo y Replanteo Topográfico	Planos de Ubicación del Proyecto Manual de Calidad Instructivo de LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y GEORREFERENCIACIÓN	1. Topógrafo 2. Ing. OAVCC
TRAZO Y REPLANTEO	Proyectar en el terreno la ubicación de los diferentes elementos estructurales para realizar la excavación	Ubicación de ejes Cotas Emplazamiento Tolerancia de error	Terminillo Nivel Automático Cinta métrica	Certificado de calibración de los Equipos. Puntos de control utilizados Establecer puntos auxiliares Ortoplan	Trazo y Replanteo Topográfico	Planos del Proyecto Manual de Calidad Instructivo de LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y GEORREFERENCIACIÓN	1. Topógrafo 2. Ing. OAVCC
EXCAVACION	De acuerdo a los trazos realizados, se procede a excavar.	Cotas Taluotas Ubicación de elementos	Nivel Automático Cinta métrica	Cotas Ejes Perfiles	Trazo y Replanteo Topográfico	Planos del Proyecto Instructivo de EXCAVACIONES Instructivo de EXCAVACIONES CON INTERFERENCIA	1. Maestro de Obra 2. Topógrafo 3. Ing. OAVCC
RELLENO Y COMPACTACION	Rellenar con material propio o de préstamo el espacio requerido y compactarlo.	Cotas Tipo de material % de compactación	Nivel Automático Equipo para desmedición de humedad	Granulometría Análisis Físico/químico del material de préstamo % de Compactación.	Trazo y Replanteo Topográfico Relleno de material granular Densidad de campo	Especializaciones técnicas. Instructivo de RELLENO Y COMPACTACIÓN	1. Maestro de Obra 2. Topógrafo 3. Ing. OAVCC
COLOCACION DE CONCRETO SIMPLE	Colocación de concreto simple	Colocación de gólas para solado Concreto simple de 100 Kg/cm ²	NA	Espesor de solado	NA	Especializaciones técnicas.	Maestro de Obra
HABILITADO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO	Preparación del acero y su respectiva colocación de acuerdo a los planos y las especializaciones técnicas.	Longitudes de desarrollo Traspases Dobleses	Cinta metálica Plomada	Longitud de anclaje del refuerzo Empalmes del refuerzo Ganchos Espaciamiento. Recubrimiento	Control del acero de refuerzo	Plano de estructuras del Proyecto Manual de calidad Instructivo Operativo	1. Maestro de Obra 2. Ing. OAVCC
ENCOFRADO	Colocación de paneles de madera o metálicos debidamente impregnado del desmoldante.	Verticalidad Horizontalidad Separación Estanqueidad Estabilidad	Plomada Nivel de mano Cinta métrica	Verticalidad Alineamiento Apuntalamiento Dimensiones Aseguramiento de encofrado Sellado y estalado Fijación	Inspección de Encofrado	Plano de estructuras Plano de arquitectos Manual de calidad Instructivo Operativo	1. Maestro de Obra 2. Ing. OAVCC
COLOCACION DE CONCRETO	Colocación del concreto	Resistencia Colocación Controlar antes, durante y después de colocar.	Termómetro Cronómetro Cinta métrica	Asealamiento Resistencia Temperatura Velocidad de colocación. Vibrado	Inspección de colocación de concreto	Plano de estructuras Especializaciones técnicas Instructivo Operativo de CONCRETO	1. Maestro de Obra 2. Ing. OAVCC

Cuadro 3.2 Plan de control de calidad para instalación de tuberías

PLAN DE CALIDAD							
PROYECTO: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL C.P.M. AGUSTO B. LEGUIA NUEVO IMPERIAL - CAÑETE							
PROCESO: INSTALACION DE TUBERIAS							
ETAPAS	DESCRIPCION	PARAMETROS DE CONTROL	EQUIPO DE MEDICION	CONTROL DE CALIDAD	RIS. DE CONTROL DE CALIDAD	DOCUMENTO DE REFERENCIA	RESPONSABLE
TRAZO Y REPLANTEO	Proyectar en el terreno la ubicación de los diferentes elementos estructurales para realizar la excavación	Ubicación de ejes Cotas Empalmado Tolerancia de error	Teodolito Nivel Automático Cinta métrica	Certificado de calibración de los Equipos Puntos de control utilizados Establecer puntos auxiliares Cruques	Trazo y replanteo Topográfico	Planos del Proyecto Manual de Calidad Instructivo de LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y GEOREFERENCIACIÓN	1. Topógrafo 2. Ing. QVCC
EXCAVACION	De acuerdo a los trazos realizados, se procede a excavar.	Cotas Taludes Ubicación de elementos	Nivel Automático Cinta métrica	Cotas Ejes Perfiles	Trazo y replanteo Topográfico	Planos del Proyecto Instructivo de EXCAVACIONES Instructivo de EXCAVACIONES CON INTERFERENCIA	1. Maestro de Obra 2. Topógrafo 3. Ing. QVCC
REFREY CANA DE ARENA	De acuerdo a los trazos realizados, se procede a colocar la cana de arena	Cotas Taludes Ubicación de elementos	Nivel Automático Cinta métrica	Cotas Ejes Perfiles	Trazo y replanteo Topográfico	Planos del Proyecto Instructivo de EXCAVACIONES Instructivo de EXCAVACIONES CON INTERFERENCIA	1. Maestro de Obra 2. Topógrafo 3. Ing. QVCC
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	Adquisición de la tuberías e instalación.	Longitudes y diámetros Cotas Ubicación de elementos	Teodolito Cinta métrica	Empalmes Ejes Dimensiones Espaciamientos Certificados de calidad	Instalación de tuberías y accesorios	Plano de red de tuberías del Proyecto Manual de calidad Instructivo Operativo	1. Maestro de Obra 2. Ing. QVCC
RELLENO Y COMPACTACION	Rellenar con material propio o de préstamo el espacio requerido y compactarlo.	Cotas Tipo de material % de compactación	Nivel Automático Equipo para determinación de humedad	Granulometría Análisis Físico/químico del material de préstamo % de Compactación	Trazo y replanteo Topográfico Relleno de material granular Densidad de campo	Especificaciones técnicas Instructivo de RELLENO Y COMPACTACIÓN	1. Maestro de Obra 2. Topógrafo 3. Ing. QVCC
INSTALACION DE ACCESORIOS	Instalación de accesorios	Cotas Ubicación	Nivel de mano Cinta métrica	Horizontabilidad Aseguramiento de anclajes Aseguramiento de empalme Certificados de calidad	Instalación de tuberías y accesorios	Plano de red de tuberías del Proyecto Manual de accesorios	1. Maestro de Obra 2. Ing. QVCC
COLOCACION DE CONCRETO PARA ANCLAJES	Colocación del concreto	Resistencia Colocación Controles antes, durante y después de colocar	Termómetro Cronómetro Cinta métrica	Asestamiento Resistencia Temperatura Velocidad de colocación Vibrado	Inspección de colocación de concreto	Plano de estructuras Especificaciones técnicas Instructivo Operativo de CONCRETO	1. Maestro de Obra 2. Ing. QVCC
RELLENO Y COMPACTACION	Rellenar con material propio o de préstamo el espacio requerido y compactarlo.	Cotas Tipo de material % de compactación	Nivel Automático Equipo para determinación de humedad	Granulometría Análisis Físico/químico del material de préstamo % de Compactación	Trazo y replanteo Topográfico Relleno de material granular Densidad de campo	Especificaciones técnicas Instructivo de RELLENO Y COMPACTACIÓN	1. Maestro de Obra 2. Topógrafo 3. Ing. QVCC
PRUBA HIDRAULICA Y CESIFELACION	Prueba hidráulica y desinfección de redes	Aseguramiento de mínimos Lugos Desinfección de tubería	Balde de prueba menoritos Cronómetro	Inspección visual Presencia de fugas de agua Aplicación de NC	Instalación de tuberías y accesorios	Manual de Calidad Acciones correctivas y preventivas	1. Maestro de Obra 2. Ing. QVCC

Figura 3.2 Organigrama del personal técnico administrativo del proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete

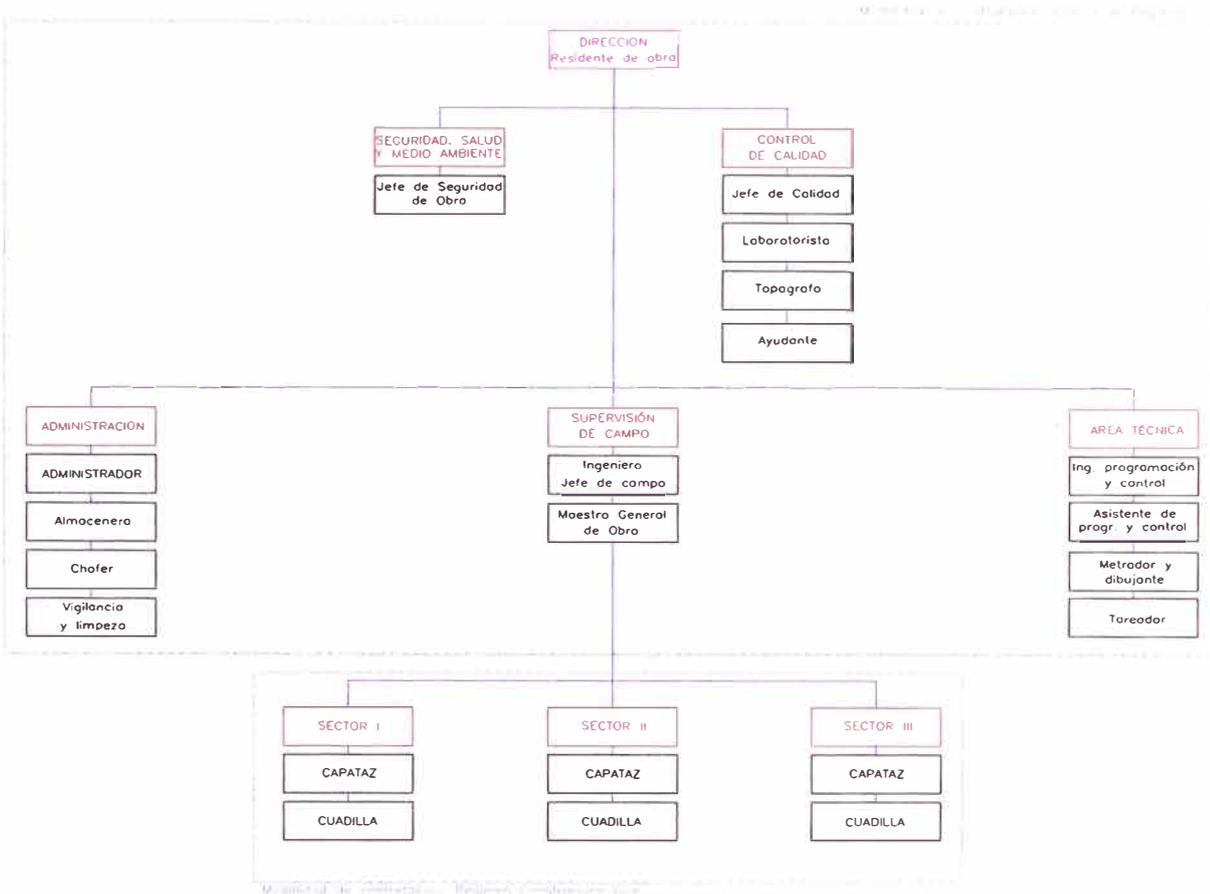
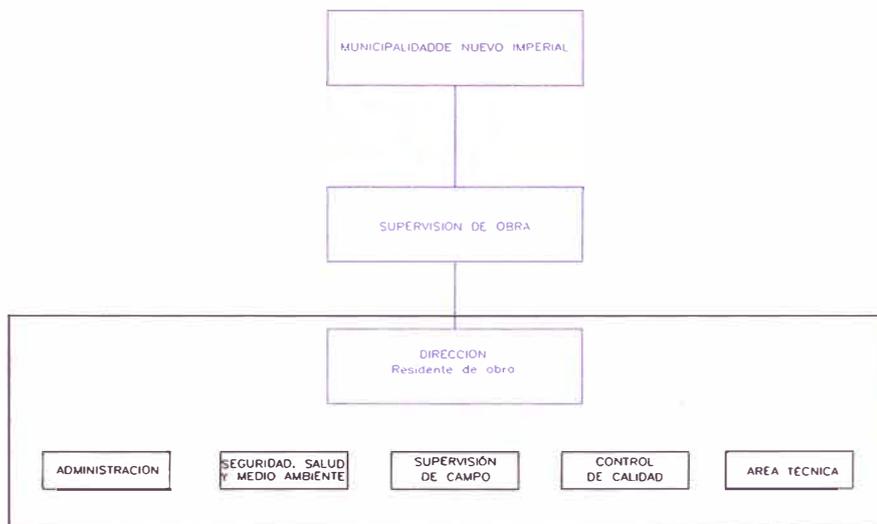


Figura 3.3 Flujo de comunicación



H. PLAN DE GESTION DE ADQUISICIONES.

Las adquisiciones deben de ser planificadas desde el inicio hasta el cierre del contrato.

El plan de gestión está relacionado con la gestión de calidad debido a que el segundo es el encargado de la aprobación de la adquisición. Por otra parte esta gestión se relaciona con la gestión del cronograma debido a que esta última fija el tiempo en que los insumos se presentaran en obra. En general esta gestión se relaciona con las demás gestiones directa o indirectamente.

El plan de adquisiciones estará enfocado en tres tipos:

- Procura local materiales, insumos productos y servicios de alcance general que se pueden adquirir en el mercado local.
- Procura externa Abarca productos y servicios de alcance específico, que pueden ser adquiridos en el mercado local o nacional.
- Procura especial Abarca aquellos productos y servicios de alcance específico, que por su utilización y sus características específicas requieren una gestión especializada en el mercado interno o importarlos según sea el caso.

Cuadro 3.3 Procura de Equipos

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	PRECIO BASE	TIPO DE PROCURA	
BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	637.48	2.10	EXTERNA	ADM. DIRECTA
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	920.49	15.13	EXTERNA	ADM. DIRECTA
RETROEXCAVADOR S/LANTAS 58hp 1yd3	hm	679.88	142.85	EXTERNA	ALQUILER
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	129.00	18.48	EXTERNA	ADM. DIRECTA
MARTILLO NEUMATICO 29 KG C/BARRENO-ACCS	hm	0.00	30.00	EXTERNA	ALQUILER
VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	36.19	12.45	EXTERNA	ALQUILER
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	65.68	21.01	EXTERNA	ALQUILER
ZARANDA METALICA PEQUEÑA	hm	3,893.68	1.00	LOCAL	ADM. DIRECTA
VOLQUETE DE 15 m3	hm	12.61	117.65	EXTERNA	ALQUILER
TEODOLITO	hm	49.53	16.29	EXTERNA	ALQUILER
NIVEL	HE	49.53	6.29	EXTERNA	ALQUILER

Cuadro 3.4 Procura de materiales

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	PRECIO BASE	TIPO DE PROCURA	
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	201.80	4.20	LOCAL	COMPRA
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	129.71	3.53	LOCAL	COMPRA
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	136.38	4.38	LOCAL	COMPRA
LLAVE CORPORATION PVC DN 21mm, INC. ACCESORIOS	und	27.61	5.50	EXTERNA	COMPRA
ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	3,598.68	4.50	LOCAL	COMPRA
ARENA FINA	m3	1.64	84.03	LOCAL	COMPRA
PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	35.98	56.47	LOCAL	COMPRA
ARENA GRUESA	m3	1,530.45	90.00	LOCAL	COMPRA
MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3	73.43	90.00	LOCAL	COMPRA
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	739.71	16.80	LOCAL	COMPRA
CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR 1/2" - 3/4"	und	698.00	21.01	LOCAL	COMPRA
YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL	3.17	6.00	LOCAL	COMPRA
IMPERMEABILIZANTE	gln	8.20	46.27	LOCAL	COMPRA
PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT 1/4 GLN	und	11.17	17.20	LOCAL	COMPRA
PEGAMENTO PLASTICO P/PVC CCP	gln	6.80	80.00	LOCAL	COMPRA
CINTA TEFLON	pza	111.68	1.18	LOCAL	COMPRA
FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	6,000.00	EXTERNA	COMPRA
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	8,000.00	LOCAL	COMPRA
HORMIGON	m3	28.07	38.46	LOCAL	COMPRA
HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg	736.26	0.25	EXTERNA	COMPRA
ALMACEN, OFICINA GUARDIANA DE OBRA	mes	3.00	1,500.00	EXTERNA	ADM. DIRECTA
MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	23.44	3.45	LOCAL	COMPRA
ESTACA DE MADERA	p2	111.17	2.47	LOCAL	COMPRA
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	1,297.14	3.45	LOCAL	COMPRA
IMPRIMANTE	gln	1.19	14.00	LOCAL	COMPRA
PINTURA LATEX	gln	0.95	32.00	LOCAL	COMPRA
PINTURA ESMAL.METAL-MAD.ESMALTEX C/COLOR	gln	0.43	31.93	LOCAL	COMPRA
ANILLO PARA TUBERIA PVC ISO4435 DN 3"	und	46.02	1.02	EXTERNA	COMPRA
ANILLO PARA TUBERIA PVC DN 110mm	und	2,008.93	2.00	EXTERNA	COMPRA
ANILLO PARA TUBERIA PVC DN 160mm	und	177.34	2.10	EXTERNA	COMPRA
ABRAZADERAS DE FO.FO.(COSTO PROMEDIO)	und	698.00	4.20	EXTERNA	COMPRA
ABRAZADERAS PVC 3", INC.ACCESORIOS	und	27.61	11.20	EXTERNA	COMPRA
TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 2 1/2"	m	2,023.22	10.20	EXTERNA	COMPRA
TUBERIA PVC SAP A-10 DE 1/2"	m	698.00	1.58	EXTERNA	COMPRA
TUBERIA PVC UF PN 10 DN 110mm	m	2,029.02	14.20	EXTERNA	COMPRA
TUBERIA PVC UF PN 10 DN 160mm	m	179.11	16.00	EXTERNA	COMPRA
UNION PR PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und	1,396.00	0.84	EXTERNA	COMPRA
TAPON HEMBRA SP PVC SAP P/AGUA DE 3"	und	46.02	17.86	EXTERNA	COMPRA
CURVA PVC 1/2" P/AGUA	und	698.00	0.90	EXTERNA	COMPRA
CODO DE 900 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und	1,396.00	0.84	EXTERNA	COMPRA
VALVULA DE PASO DE BRONCE DE 1/2"	und	698.00	12.61	EXTERNA	COMPRA
VALVULA DE COMPUERTA (INC. ACCESORIOS Y COLOCACION)	und	1.00	1,750.00	EXTERNA	COMPRA
CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60 x 2.40 M	GLB	1.00	800.00	LOCAL	COMPRA
TUBERIA PVC S.P. CLASE 10 D=2"	m	4,912.39	12.50	EXTERNA	COMPRA
BOMBAS 24 HP	und	2.00	7,000.00	ESPECIAL	COMPRA
DESMONTAJE DE BOMBAS 12 HP	und	2.00	2,000.00	ESPECIAL	SUBCONTRATO
INSTALACION DE EQUIPOS DE BOMBEO 25 HP	und	2.00	2,800.00	ESPECIAL	SUBCONTRATO
Malta Naranja de seguridad	m	4,000.00	0.98	LOCAL	COMPRA
CINTA AMARILLA	m	4,000.00	0.40	LOCAL	COMPRA
PRUEBA HIDRAULICA EN RESERVORIO	GLB	1.00	350.00	LOCAL	ADM. DIRECTA
ACCESORIOS 4"	GLB	1.00	5,200.00	EXTERNA	COMPRA
ACCESORIOS 6"	GLB	1.00	5,650.00	EXTERNA	COMPRA
ACCESORIOS 2 1/2"	GLB	1.00	19,200.00	EXTERNA	COMPRA
ACCESORIOS(B) 4"	GLB	1.00	32,000.00	EXTERNA	COMPRA
ACCESORIOS (B) 2"	GLB	1.00	22,800.00	EXTERNA	COMPRA
TUBERIA DE HIERRO DUCTIL DE 6"	m	369.50	150.00	EXTERNA	COMPRA
ANILLO ENCHUFE ESTANDAR	und	73.17	400.00	EXTERNA	COMPRA

3.1.2 PLAN DE TRABAJO

Siguiendo los lineamientos establecidos en los planes de Gestión del Proyecto, el cual contempla los aspectos de Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional y el cuidado del Medio Ambiente, precederemos según el siguiente Plan de Trabajo, que describe las actividades que serán necesarios ejecutar para la construcción del SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA. El presente plan se refiere a los trabajos que serán necesarios ejecutar para la construcción la cámara adicional del filtro, construcción de reservorio de 125 m³ de capacidad, líneas de tuberías de impulsión, conducción y distribución y las construcciones domiciliarias.

Estos trabajos se ejecutarán de acuerdo al proceso constructivo siguiente:

A. OBRAS PROVISIONALES

Para la ejecución de las labores propias de la obra se determino la ubicación distribución de cada una de las instalaciones provisionales del proyecto de acuerdo a un adecuado flujo vehicular, como se puede apreciar en la figura 3.4

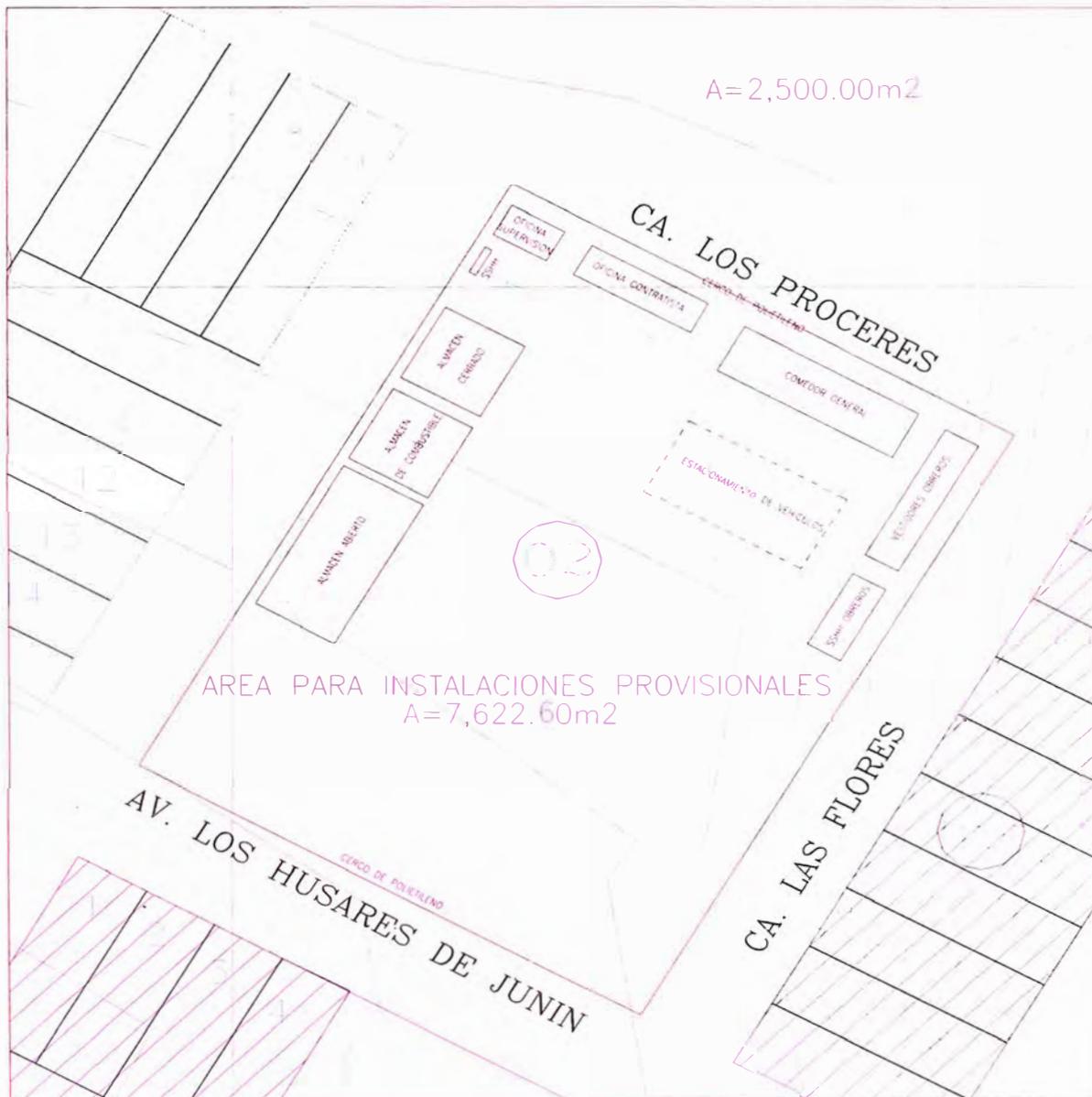
B. TRABAJOS PRELIMINARES

Previo al inicio de actividades, se realizará el trazo y replanteo, para definir los niveles base, las cotas de la cimentación, e identificar y monumentar los ejes principales. En base a estos ejes y niveles se realizará el control topográfico a lo largo de la obra. Se identificarán los elementos existentes que deberán ser retirados por encontrarse en la zona de trabajo.

C. CAPTACION DE AGUA

La captación está ubicada en el canal Nuevo Imperial consiste en una estructura construida directamente a la fuente a fin de captar el caudal deseado y dirigirlo a la línea de conducción. La tubería que se colocara es de 6" PVC y se ejecutara en época de estiaje para la fácil construcción.

Figura 3.4 Infraestructura Provisional del proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete



D. PLANTA DE TRATAMIENTO

Sedimentador.- En el sedimentador sólo se realizará trabajos de mantenimiento tales como limpieza, resanes y pintura.

Cámara de filtro lento.- La ampliación se realizará con la construcción de una nueva cámara de filtro lento de dimensiones 4.0x4.0m de área, esta tendrá las mismas características de las existentes (concreto 210kg/cm² cimentación y muros) con el dimensionamiento que figura en el plano con la adición de material bituminoso en las paredes de contacto con el terreno.

Cisterna.- En la cisterna solo se realizará trabajos de mantenimiento tales como limpieza, resanes, cambio de escalera metálica fija por una desmontable, tapa de inspección.

Cámara de bombeo.- Se cambiara todo el equipo de Bombeo por 2 bombas de 26HP c/u de la marca PEDROLL. (Corriente 220V trifásico).

E. SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA DE IMPULSION

Estos trabajos se realizarán en terreno rocoso. La línea de impulsión se empalmará desde la línea existente (reservorio antiguo) hasta el nuevo reservorio proyectado. Este tramo comprende 365.84ml (Suministro e instalación de tuberías de hierro dúctil, HD, 150mm, (clase K9.) sobre terreno semirocosos con excavación manual.

F. CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO RESERVORIO APOYADO $V=125 \text{ m}^3$ (7.10m x 7.10m, H=3.90m)

El reservorio se ubica en la parte final de la Línea de impulsión y en la parte más alta de la ciudad (cota=331.00m) para que pueda abastecer a toda la población. Constará de las siguientes partes: Losa de fondo de concreto armado, muros de sección rectangular de concreto armado, losa de cubierta de concreto armado.

Excavación.- La excavación tendrá una profundidad de acuerdo a los planos respectivos están referidas a partir del terreno natural, eliminando cualquier material suelto si fuera necesario alcanzar niveles superiores deberá utilizarse falsas zapatas con concreto 100kg/cm².

Fondo (e=0.15m).- El fondo estará formado por un losa de concreto $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$. El fondo debe ser vaciado monolíticamente en una sola operación. La cara superior se sellará para facilitar la adherencia con el acabado de mortero. La pendiente del fondo tendrá 0.5 % de caída hacia la zona de desagüe.

Muros (e=0.20m, h=3.70m).- Serán de concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, y de un espesor de 30 cm. Las instalaciones deben efectuarse antes de realizar el vaciado del concreto, de tal manera que se eviten filtraciones en la operación del Reservorio.

Cubierta (7.10mx7.10m, e=0.20m).- Será una losa maciza de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con fierro, de espesor 20 cm, según las indicaciones del plano respectivo. El acabado exterior se hará con una capa de mortero 1:4, colocada inmediatamente sobre el concreto fresco, acabado con cemento puro.

Concretos.- El cemento deberá ser fresco, sin terrones y en buenas condiciones, Antes de vaciar el concreto, el Ingeniero responsable deberá aprobar la colocación de la armadura de acuerdo al plano.

Encofrados.- Los encofrados serán prácticamente indeformables y de acuerdo a las dimensiones de las estructuras, los desencofrados se harán, luego de 2 días para los muros y luego de 21 días para la losa de cubierta. Estos plazos podrán ser disminuidos empleando aceleradores de fragua.

Prueba hidráulica.- Se llenará el reservorio lentamente con agua y se observará atentamente si hay fugas, debido a porosidad del concreto, juntas de construcciones y otros. La prueba a tanque lleno durará 24 horas. Si se producen filtraciones se harán los resanes necesarios y se repetirá la prueba hasta obtener resultados satisfactorios.

Impermeabilización.- Después de realizar la prueba hidráulica, si se obtiene resultados satisfactorios, se procede a realizar el enlucido impermeabilizante en la totalidad del área interior.

Se impermeabilizará las superficies internas de la cámara con un compuesto para impermeabilización (mortero 1:2 y SIKA, 8 mm; Cemento y SIKA, 2 mm).

El preparado con impermeabilizante debe emplearse dentro de 3 ó 4 horas desde su preparación.

Se protegerá la impermeabilización de los efectos de desecación rápida por los rayos solares, para ello se utilizará métodos, como por ejemplo, el "curado" con agua, el cual se hará durante cuatro días seguidos o el uso de compuestos especiales.

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua hasta los 10 cm por encima del nivel del rebose.

Escalera interior.- Constituido por escalines de fierro galvanizado adosados al muro. Servirá para el ingreso al reservorio. En el vaciado de los muros se anclarán los peldaños de 3/4" de diámetro por cada 0,30 m.

Instalación de tuberías y válvulas.- Se instalará el sistema de tuberías indicado en el plano correspondiente a “caseta de válvulas”.

- . Válvula de ingreso
- . Válvula de salida
- . Válvula de limpia
- . Válvula de by pass

G. INSTALACIÓN DE REDES DE TUBERÍAS ADUCCION, DISTRIBUCION Y CONEXIONES

Es indispensable realizar el trazo y replanteo general del proyecto que se va a ejecutar, pues por lo general existe la posibilidad de optimizar o replantear la ubicación de los accesorios. Los trabajos de excavación se realizarán con una retroexcavadora y con apoyo de dos peones orientando y dirigiéndola sobre los ejes y profundidades a excavar, según la secuencia detallada en la figura 3.5. Luego la cuadrilla de refinadores estará encargada de refinar y nivelar los fondos de zanjas e ir colocando las camas de apoyo, como se manifestó anteriormente el topógrafo debe controlar las cotas de fondo.

La cuadrilla está conformada por un oficial y cuatro peones, para el refinado y colocación de la cama de apoyo consistente en arena gruesa con una altura de 10cm para terrenos normales y 15 cm para terrenos semirocosos, aprobado los niveles de la cama de arena se procederá a colocar los tubos y accesorios para la red de agua potable, por una cuadrilla conformada por un operario, un oficial y dos peones instalando tuberías de 2.0”, 2.5”, 4.0” y 6.0” PVC clase 10, los elementos involucrados se deben suministrar a pie de zanja, llámese tubos, accesorios y otros.

Luego de la colocación de las tuberías se procederán a la instalación de válvulas y los dados de concreto en cada elemento de control, cruces o accesorio instalado, por lo general los dados de concreto que funcionan como elementos de anclajes se apoyan en la cara lateral del talud de la zanja excavada estos elementos tienen una dimensión de 0.40mx0.40m y un espesor que fluctúa de acuerdo al accesorio

Las pruebas hidráulicas a zanja abierta; tiene la finalidad de asegurar el buen estado de los elementos instalados, así como las uniones y empalmes realizados con las tuberías y accesorios; esta cuadrilla debe estar conformada por personal capacitado para tal labor y que sean capaces de realizar las correcciones y

reparaciones del caso. Para realizar las pruebas hidráulicas se coordinara con la supervisión y se sectorizara circuitos de prueba

Figura 3.5 Planeamiento y secuencia de movimiento de tierras del proyecto
Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete
(elaboración propia)



Rellenar y apisonar las zanjas con material seleccionado, una vez que han pasado las pruebas hidráulicas de matrices se procede a rellenar las zanjas dejando libre los lugares libres apropiados para realizar los empalmes para realizar las conexiones domiciliarias.

Terminado el relleno y compactación se procederá a la prueba hidráulica a zanja tapada, generalmente esta prueba se realiza en el 100% de la red. Esta misma cuadrilla es la encargada al final de la limpieza y desinfección de las redes de agua potable en general, esta prueba consiste en la inclusión en el sistema de una solución acuosa de agua con hipoclorito de calcio, debiendo salir este liquido por todos los grifos y conexiones domiciliarias.

3.2 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una herramienta que sirve para definir jerárquicamente el alcance de un proyecto, es decir el trabajo que tiene que ser realizado. La EDT se desarrolla a partir de la identificación de los niveles más altos de trabajo en el proyecto, estas categorías mayores son desglosadas en componentes más pequeños. El desglose continua hasta que el nivel más bajo de detalle haya sido establecido, las unidades finales llegan a ser las actividades del proyecto. El desarrollo de la EDT es un proceso esencial al inicio de las fases de un proyecto, por esta razón, este documento puede requerir revisiones y análisis más completos en la medida que se obtenga mayor información del alcance del trabajo a realizar.

La EDT es estructurada en concordancia con la forma en la cual el trabajo será realizado y refleja la forma en la cual los costos y datos del proyecto serán resumidos y eventualmente reportados. La preparación del WBS también considera otras áreas que requieren información estructurada, tales como la programación, financiamiento del contrato, y parámetros de desempeño técnico. La EDT es el elemento más importante porque proporciona un marco desde el cual:

- El proyecto completo puede ser descrito como una sumatoria de elementos subdivididos.
- La planificación puede ser realizada.
- Los costos y presupuestos pueden ser monitoreados.
- Los objetivos pueden ser conectados a los recursos de las compañías en una manera lógica
- Los cronogramas y procedimientos de reportes de estado pueden ser establecidos.
- La construcción de redes y la planificación del control puede ser iniciada.
- La asignación de responsabilidades para cada elemento puede ser establecida.

La estructura de desglose de trabajo del Proyecto “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL C.P.M AUGUSTO B. LEGUÍA NUEVO IMPERIAL – CAÑETE” está definido en la figura 3.3 y para mayor detalle también se encuentra en el anexo 1

3.3 ESTABLECIMIENTO DE SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Considerando el proceso constructivo referido en el plan de trabajo se elaboro la estructura de desglose de trabajo (EDT) más adecuada para logra la ejecución de los entregables del proyecto orientados a la construcción del reservorio y las líneas de tuberías para la impulsión conducción aducción y distribución y las conexiones domiciliarias.

3.4 ESTIMACIÓN DE RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES

La estimación de recursos de las actividades del cronograma involucra determinar cuáles son los recursos (personas, equipos, o material) y qué cantidad de cada recurso se utilizará, y cuándo estará disponible cada recurso para realizar las actividades del proyecto. El proceso de Estimación de Recursos de las Actividades se coordina estrechamente con el proceso de Estimación de Costos, la cantidad de recursos utilizados por partidas se encuentran detallados en el anexos 4.

3.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

La elaboración del cronograma de ejecución de obra del proyecto se realizo en base a los rendimientos establecidos en el análisis de precios unitarios para lo cual calculamos el tiempo de duración de las tareas y realizamos la secuencia según el proceso constructivo descrito en el plan de trabajo.

El cronograma del proyecto tiene una duración de 94 días laborable (15 semanas ó 3.5 meses, considerando un turno diurno con jornadas de 48 horas semanales, este cronograma base ha sido realizado como parte del estudio del proyecto por lo tanto la duración indicada será utilizada como dato de referencia en el contrato, pudiéndose dicho cronograma optimizar para la etapa de ejecución.

Cuadro 3.4 Calculo de tiempos para la programación de ejecución de partidas

TIEMPOS PARA PROGRAMACION										
"Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía" Nuevo Imperial - Cañete										
ITEM	Descripción de partida	Unidad	Metrado	Rendimiento (R)	Tiempo unitario Tu=Met/Ru	Factor multiplicativo	Duración (D=TuF)	Duración P/Program	Factor multiplicado corregido	rendimiento diario
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES									
01.01.00	Oficina, almacén y guardiana	mes	3.00	3.00	1.00	0.13	8.00	8	0.125	0.38
01.02.00	Cartel de identificación de la obra	und	1.00	1.00	1.00	0.25	4.00	4	0.250	0.25
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.01.00	Mobilización y desmovilización de maquinarias y herramientas p/obra	glb	1.00	1.00	1.00	0.02	62.50	63	0.016	0.02
02.02.00	Transporte de material a obra	glb	1.00	1.00	1.00	0.02	50.00	50	0.020	0.02
03.00.00	INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION Y CONDUCCION									
03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
03.01.01	Trazo y replanteo inicial	km	0.73	0.40	1.83	0.20	9.13	10	0.183	0.07
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
03.02.01	Excavación de zanja c/maquina T.S.R. H=1.20m, B=0.60m	m	368.50	100.00	3.69	1.00	3.69	4	0.921	92.13
03.02.02	Refina y nivelación zanja terreno normal	m	734.34	50.00	14.69	4.00	3.67	4	3.672	183.59
03.02.03	Cama de apoyo para tubería	m	734.34	50.00	14.69	4.00	3.67	4	3.672	183.59
03.02.04	Relleno compactado de zanja	m	734.34	20.00	36.72	8.00	4.59	4	9.179	183.59
03.03.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
03.03.01	Suministro e instalación de tuberías de hierro ductil, HD, 150mm(4"), KS.	m	365.84	105.00	3.48	1.00	3.48	3	1.161	121.95
03.03.02	Suministro e instalación de tuberías PVC S.P. CLASE-7.5, D= 4", inc/prueba.	m	191.16	120.00	1.59	1.00	1.59	2	0.797	95.58
03.03.03	Suministro e instalación de tuberías PVC S.P. CLASE-7.5, D= 6", inc/prueba	m	177.34	120.00	1.48	1.00	1.48	2	0.739	88.67
03.04.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS									
03.04.01	Suministro e instalación de accesorios tubería PVC, D=4"	glb	1.00	1.00	1.00	0.50	2.00	2	0.500	0.50
03.04.02	Suministro e instalación de accesorios tubería PVC, D=6"	glb	1.00	1.00	1.00	0.50	2.00	2	0.500	0.50
03.05.00	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION									
03.05.01	Prueba hidráulica y desinfección de redes de agua		734.34	120.00	6.12	1.00	6.12	6	1.020	122.39
04.00.00	INSTALACION DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION									
04.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
04.01.01	Trazo y replanteo inicial	km	0.73	0.40	1.83	0.50	3.65	64	0.029	0.01
04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
04.02.01	Excavación de zanja c/maquina T.N. H=1.20m, B=0.60m	m	7,683.02	200.00	38.42	1.00	38.42	40	0.960	192.08
04.02.02	Excavación de zanja c/maquina T.S.R. H=1.20m, B=0.60m	m	402.15	100.00	4.02	1.00	4.02	5	0.804	80.43
04.02.03	Excavación de zanja c/maquina T.N. H=0.80m, B=0.60m (zona cementada)	m	532.22	100.00	5.32	1.00	5.32	6	0.887	88.70
04.02.04	Refina y nivelación zanja terreno normal	m	8,617.39	50.00	172.35	3.00	57.45	51	3.379	168.97
04.02.05	Cama de apoyo para tubería	m	8,617.39	200.00	43.09	1.00	43.09	51	0.845	168.97
04.02.06	Relleno compactado de zanja H=1.20 material propio	m	8,617.39	40.00	215.43	5.00	43.09	51	4.224	168.97
04.02.07	Acarreo de agregados	m3	79.63	15.00	5.31	1.00	5.31	6	0.885	13.27
04.02.08	Transporte (Eliminación de material excedente)	m3	79.63	180.00	0.44	1.00	0.44	1	0.442	79.63
04.03.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
04.03.01	Suministro e inst. de tubería PVC S.P. clase 7.5, D=4", inc/prueba	m	1,817.77	120.00	15.15	1.20	12.62	13	1.165	139.83
04.03.02	Suministro e inst. de tubería PVC S.P. clase 7.5, D=2 1/2", inc/prueba	m	1,983.55	160.00	12.40	0.75	16.53	17	0.729	116.68
04.03.03	Suministro e inst. de tubería PVC S.P. clase 7.5, D=2", inc/prueba	m	4,816.07	180.00	30.10	1.50	20.07	21	1.433	223.34
04.04.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS									
04.04.01	Suministro y colocación de accesorios tubería PVC, D=2"	glb	1.00	1.00	1.00	0.15	6.67	8	0.125	0.13
04.04.02	Suministro y colocación de accesorios tubería PVC, D=2 1/2"	glb	1.00	1.00	1.00	0.15	6.67	7	0.143	0.14
04.04.03	Suministro y colocación de accesorios tubería PVC, D=4"	glb	1.00	1.00	1.00	0.15	6.67	6	0.167	0.17
04.05.00	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION									
04.05.01	Prueba hidráulica y desinfección de redes de agua	m	8,468.87	120.00	70.57	1.33	53.06	54	1.307	156.83
05.00.00	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE									
05.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
05.01.01	Trazo y replanteo inicial	km	0.70	0.40	1.75	0.07	25.00	25	0.070	0.03
05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
05.02.01	Excavación de zanja terr. normal p/conex. domiciliaria (L=5.00m), H=0.60m prom.	und	698.00	3.00	232.67	7.00	33.24	34	6.843	20.53
05.02.02	Refina y nivelación zanja p/conex. Domiciliaria, terreno normal	und	698.00	5.00	139.60	4.00	34.90	35	3.989	19.94
05.02.03	Cama de apoyo p/conex. domiciliaria de agua L=5.00 W=0.60 E=0.10	und	698.00	35.00	19.94	0.53	37.63	38	0.525	18.37
05.02.04	Relleno compactado de zanjas H=0.50m conex. domiciliaria de agua L=5.00m	und	698.00	18.00	38.78	1.04	37.29	38	1.020	18.37
05.03.00	CONEXION DOMICILIARIA									
05.03.01	Conexión domiciliaria de agua 1/2"	und	698.00	6.00	116.33	3.00	38.78	39	2.983	17.90
06.00.00	CONSTRUCCION RESERVORIO 125 m3									
06.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
06.01.01	Trazo, nivelación y replanteo	m2	220.00	400.00	0.55	0.02	27.50	28	0.020	7.86
06.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
06.02.01	Excavación masiva manual	m3	75.00	2.00	37.50	10.00	3.75	4	9.375	18.75
06.02.02	Refina, nivelación y compactación terreno p/reservorio	m2	220.00	120.00	1.83	1.00	1.83	2	0.917	110.00
06.02.03	Acarreo de agregados p/reservorio	m3	73.40	15.00	4.89	1.00	4.89	5	0.979	14.68
06.03.00	CONCRETO SIMPLE									
06.03.01	Concreto f'c=100 Kg/cm2 p/solados	m3	5.20	15.00	0.35	1.00	0.35	1	0.347	5.20
06.04.00	CONCRETO ARMADO RESERVORIO Y CAMARA DE VALVULAS									
06.04.01	LOSA DE PISO									
06.04.01.01	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	786.00	350.00	2.25	1.00	2.25	3	0.769	262.00
06.04.01.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	13.65	16.00	0.85	1.00	0.85	1	0.853	13.65
06.04.01.03	Concreto f'c=280 Kg/cm2	m3	11.80	7.50	1.57	1.00	1.57	2	0.787	5.90
06.04.02	MURO REFORZADO									
06.04.02.01	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1,447.00	350.00	4.13	1.00	4.13	5	0.827	289.40
06.04.02.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	212.20	16.00	13.26	2.00	6.63	7	1.895	30.31
06.04.02.03	Concreto f'c=280 Kg/cm2	m3	30.20	7.50	4.03	1.00	4.03	5	0.805	6.04
06.04.03	LOSA DE TECHO									
06.04.03.01	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	486.10	350.00	1.39	1.00	1.39	2	0.694	243.05
06.04.03.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	46.30	16.00	2.89	1.00	2.89	3	0.965	15.43
06.04.03.03	Concreto f'c=280 Kg/cm2	m3	9.30	7.50	1.24	1.00	1.24	2	0.620	4.65
06.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS									
06.05.01	Tarrajeo con impermeabilizante	m2	7.20	15.00	0.48	4.00	0.12	1	0.480	7.20
06.06.00	PRUEBA HIDRAULICA									
06.06.01	Prueba Hidráulica en reservorio	glb	1.00	1.00	1.00	0.25	4.00	4	0.250	0.25
07.00.00	CASETA DE VALVULAS									
07.01.00	TRAZO Y REPLANTEO									
07.01.01	Trazo y replanteo	m2	6.20	400.00	0.02	0.01	1.55	2	0.008	3.10
07.02.00	EXCAVACION MASIVA MANUAL									
07.02.01	Excavación masiva manual	m3	3.40	2.00	1.70	1.00	1.70	2	0.850	1.70
07.03.00	REFINE, NIVELADO Y COMPACTADO									
07.03.01	Refina, nivelado y compactado	m2	6.20	120.00	0.05	1.00	0.05	1	0.052	6.20
07.04.00	ACARREO DE AGREGADOS P/RESERVORIO									
07.04.01	Acarreo de agregados p/reservorio	m3	16.00	15.00	1.20	1.00	1.20	2	0.600	9.00
07.05.00	TRANSPORTE (ELIM. DE MAT. EXCEDENTE)									
07.05.01	Transporte (Eliminación de material excedente)	m3	15.00	180.00	0.08	1.00	0.08	1	0.083	15.00
07.06.00	VALVULA DE COMPUERTA (INC. CAJA, ACCES. E INST.)									
07.06.01	Valvula de compuerta (inc. caja, acces. e inst.)	und	6.00	6.00	1.00	1.00	1.00	1	1.000	6.00
07.07.00	OBRAS DE CONCRETO									
07.07.01	Encofrado y desencofrado normal	m2	7.80	16.00	0.49	1.00	0.49	1	0.488	7.80
07.07.02	Concreto f'c=280 Kg/cm2	m3	5.78	14.00	0.41	1.00	0.41	1	0.413	5.78
07.07.03	Tarrajeo con impermeabilizante	m2	6.43	15.00	0.43	1.00	0.43	1	0.429	6.43
08.00.00	CERCO PERIMETRICO CON POSTES DE CONCRETO DEL RESERVORIO									
08.01.00	TRAZO Y REPLANTEO									
08.01.01	Trazo y replanteo	m2	81.50	250.00	0.33	0.10	3.26	4	0.082	20.38
08.02.00	EXCAVACION MANUAL									
08.02.01	Excavación manual	m3	4.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2	1.000	2.00
08.03.00	CONCRETO F'c=100 kg/cm2									
08.03.01	Concreto f'c=100 kg/cm2	m3	4.							

3.6 CRONOGRAMAS DE UTILIZACIÓN DE RECURSOS

Según el cronograma desarrollado se obtiene los siguientes histogramas de utilización de los recursos de mayor incidencia en el presupuesto.

Figura 3.7 Cronograma de utilización de retroexcavadora

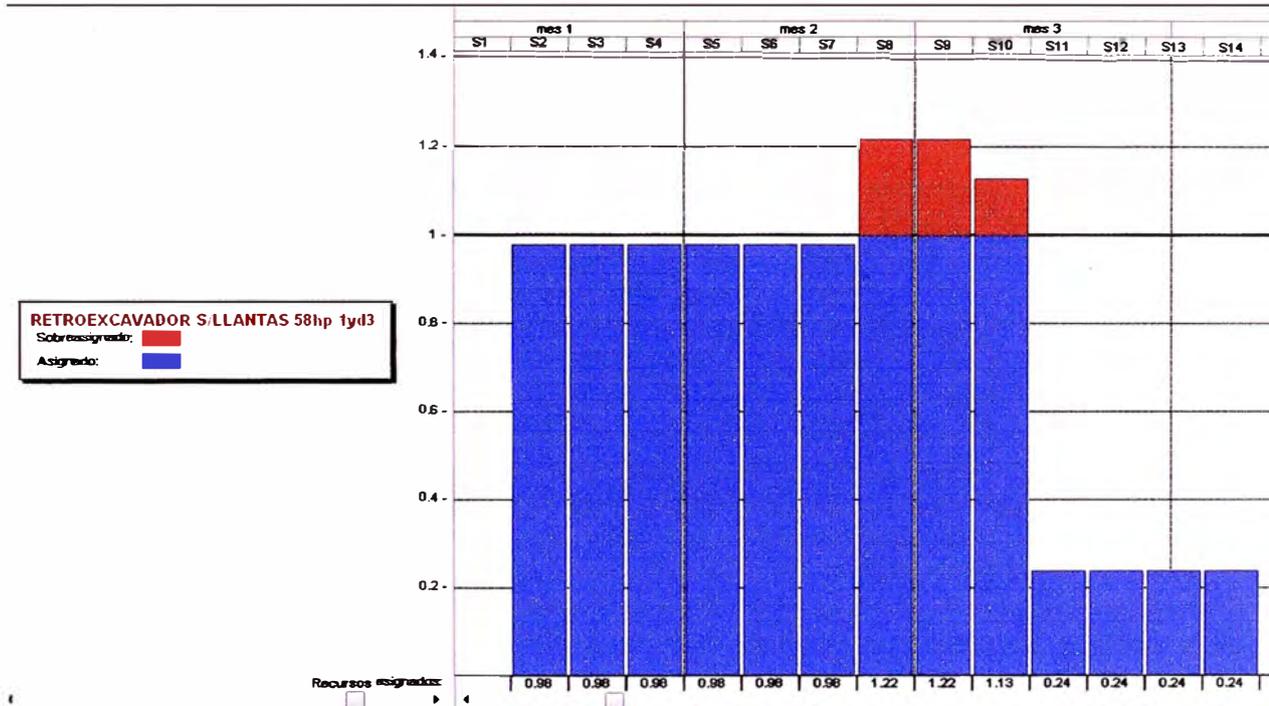


Figura 3.8 Cronograma de utilización de mano de obra de operarios

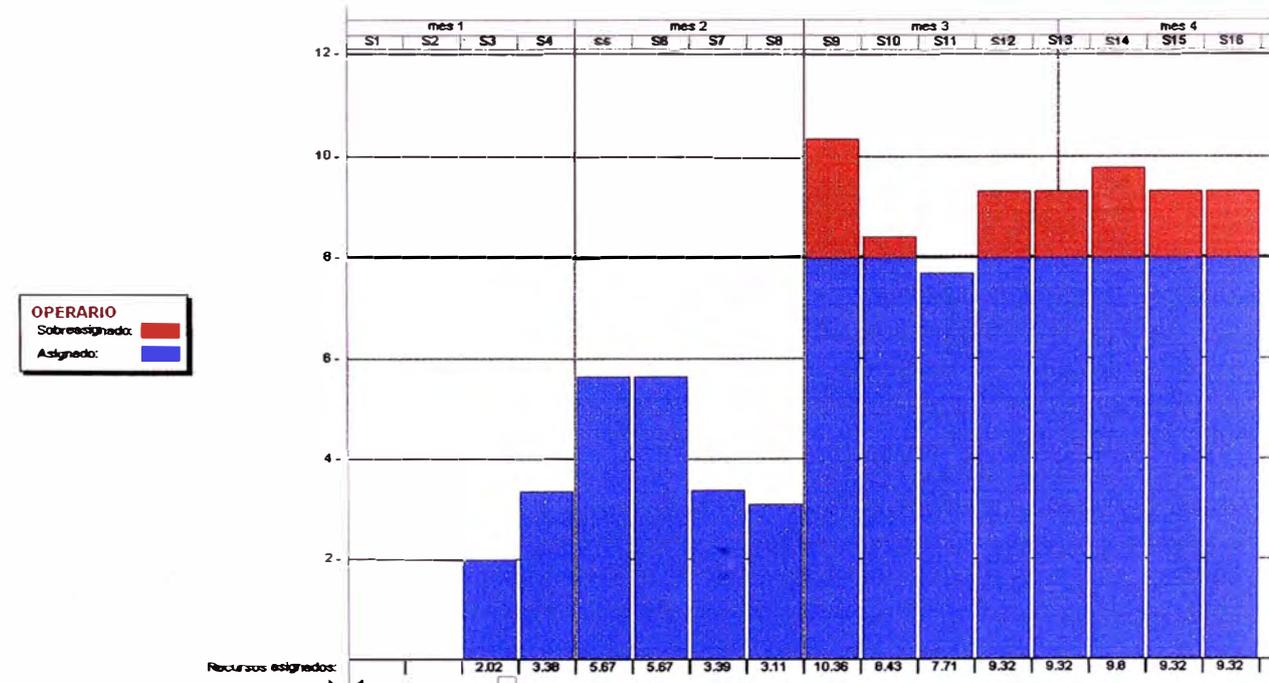


Figura 3.9 Cronograma de utilización de mano de obra de oficial

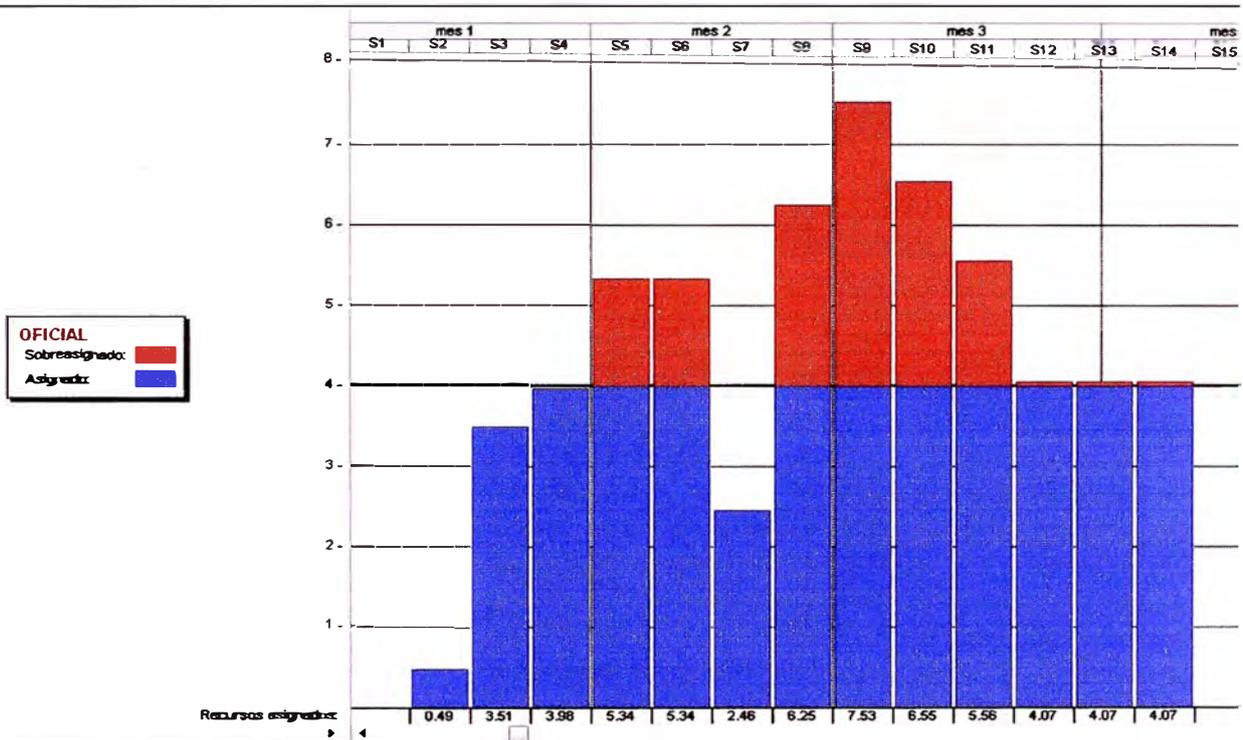
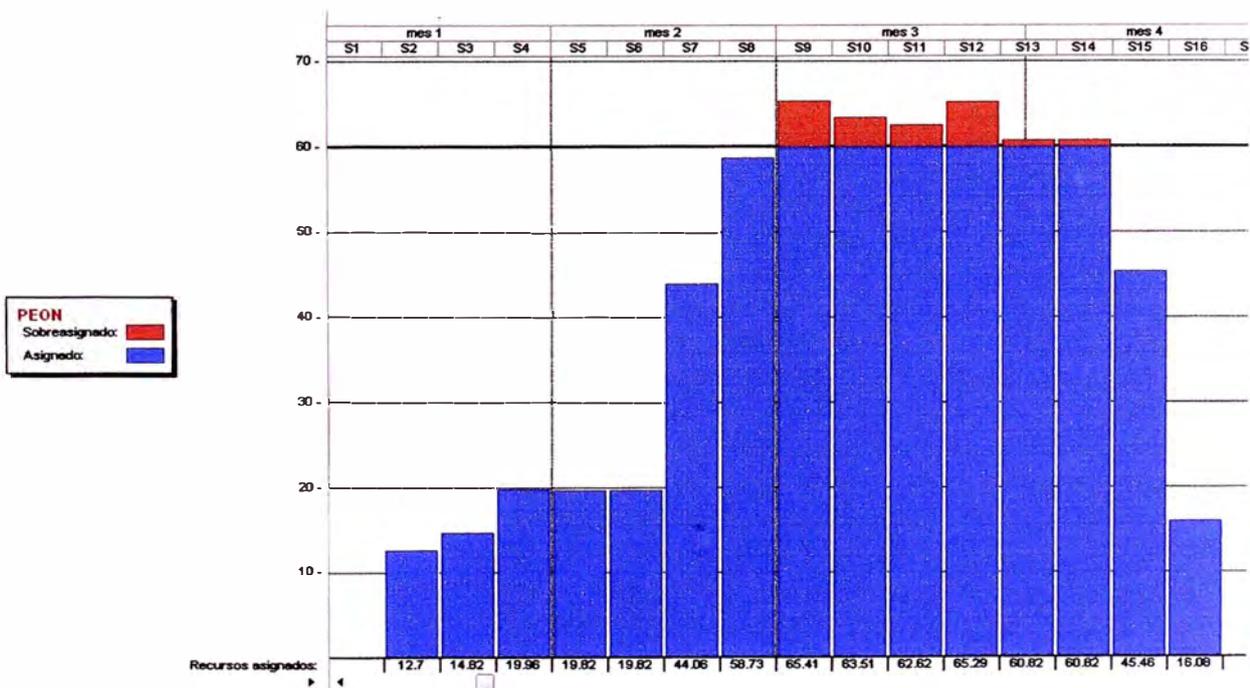


Figura 3.10 Cronograma de utilización de mano de obra de peón



Cuadro 3.6 Cronograma de utilización de recursos

Expediente Técnico de Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía- Nueva Imperial- Cañete																	
NOMBRE DEL RECURSO	TOTAL	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16
TOPOGRAFO	248.48 horas																
CAPATAZ	1,615.12 horas		20.48h	29.28h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h				
OPERARIO	3,555.2 horas		2.4h	8.8h	13.6h	16.17h	11.03h	111.52h	165.92h	166.32h	184.32h	189.6h	189.6h	186.23h	185.43h	160.32h	23.83h
OFICIAL	2,282.72 horas		0h	16.17h	118.57h	192.08h	163.52h	142.97h	132.17h	246h	365.03h	359.28h	387.2h	447.37h	451.2h	447.37h	86.32h
PEON	27,280 horas		11.77h	67.77h	169.68h	190.17h	161.77h	101.2h	263.03h	311.92h	274.8h	254.97h	195.37h	195.37h	84.97h		
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	51.6 horas		390.72h	648.88h	737.03h	762.8h	852h	1,642h		2,713.68h	2,963.03h	2,968.48h	2,982.57h	2,953.43h	2,919.37h	2,514.8h	1,947.03h
CONTROLADOR OFICIAL	0.17 horas			14.72h	4.48h						32.4h						284.17h
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	86.31 kg										0.17h						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	37.16 kg										0h						
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	38.83 kg				26.14	32.55				14.58	13.04						
LLAVE CORPORATION PVC DN 21mm INC. ACCESORIOS	0.85				4.1	13.57	10.14	4.63			3.93	0.79					
ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	1,539.31 kg				4.23	13.87	10.51	5.01			4.17	0.82				0.22	
ARENA FINA	0.56 m3					0.21	0.11	0.04		0.06			0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	18.28 m3				466.14	580.53				260.06	232.58						0.02
ARENA GRUESA	59.65 m3						0.11	0.16			0.14					0.15	
MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	4.9 m3				3.01	1.66	5.53	1.23	2.37		4.48						
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	374 bls			4.9	4.62	4.54	8.71	5	7.25	9.28	4.98	4.98	4.98	2.23	1.95	1.15	
CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR 1/2" - 3/4"	18																
YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	17.88		0.01	13.01	73.53	30.88	103.89	24.39	44.18	82.59	0	0	0		1.33		
IMPERMEABILIZANTE	2.8 l									0.92	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	0.46
PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT 1/4 GLN	15		0	0				0.54	0.82								
PEGAMENTO PLASTICO P/PVC CCP	20									0.68					0.76		
CINTA TEFLON	100									0.01	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01
FLETE TERRESTRE	1							0.05	0.05	0.04	0.14	0.43	0.43	0.03	0.09	0.09	0.01
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.43	0.43	0.43	0.43	0.07
HORMIGON	19.85 m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	22.51 gln		0.45	6.02	9.18	0	0	0	0	4.2	0	0	0	0	0	0	0
ALMAEN Y GURDIANIA	1					5.59	2.8	1.05	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	0.52
MADERA TORNILLO CEPILLADA	7.96 p2	0.1	0.03														
ESTACA DE MADERA	12.78 p2						1.55	2.32		1.93					2.16		
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	371.52 p2		2.19	2.88	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86			
IMPRIMANTE	1.19 gln				40.95	135.69	101.42	46.3			39.24	7.92					
PINTURA ESMAL.METAL.MAD.ESMALTEX C/COLOR	0.95 gln												1.19				
ANILLO PARA TUBERIA PVC ISO4435 DN 3"	1.41		0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.95					
ANILLO PARA TUBERIA PVC DN 110mm	209.19					0.35	0.18	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.03
ANILLO PARA TUBERIA PVC DN 160mm	88.67				104.32	52.44	52.44										
ABRAZADERAS DE FO.FO.(COSTO PROMEDIO)	17.9				88.67												
ABRAZADERAS PVC 3" INC.ACCESORIOS	0.85																
TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 2 1/2"	155.63					0.21	0.11	0.04	0.06	0.92	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	0.46
TUBERIA PVC SAP A-10 DE 1/2"	155.63									0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.02
TUBERIA PVC UF PN 10 DN 110mm	211.29							54.93	54.93	45.77							
TUBERIA PVC UF PN 10 DN 160mm	89.56																
UNION PR PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	35.8				105.37	52.96	52.96										
TAPON HEMBRA SP PVC SAP P/AGUA DE 3"	1.41				89.56												
CURVA PVC 1/2" P/AGUA	17.9									1.84	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	0.92
CODO DE 900 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	17.88					0.35	0.18	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.03
VALVULA DE PASO DE BRONCE DE 1/2"	680									0.92	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	0.46
VALVULA DE COMPUERTA (INC. ACCESORIOS Y COLOCACION)	680									35	105	105	105	105	105	105	17
CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60 x 2.40 M	0.25									35	105	105	105	105	105	105	17
TUBERIA PVC S.P. CLASE 10 D=2"	307.02	0.25								1							
BOMBAS 24 HP	2																
DESMONTAJE DE BOMBAS 12 HP	1													29.24	87.72	87.72	14.62
INSTALACION DE EQUIPOS DE BOMBEO 25 HP	1													2			
Malla Naranja de seguridad	50													1			
CINTA AMARILLA	50		3.13	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	1
PRUEBA HIDRAULICA EN RESERVORIO	0.25		3.13	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	1
ACCESORIOS 4"	0.25																
ACCESORIOS 6"	0.25				0.25										0.25		
ACCESORIOS 2 1/2"	1					0.25											
ACCESORIOS(B) 4"	0.2																
ACCESORIOS (B) 2"	1									0.14	0.86						
TUBERIA DE HIERRO DUCTIL DE 6"	92.38						0.15	0.05									
ANILLO ENCHUFE ESTANDAR	18.29													1			
BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	27.77 horas			30.79	61.59												
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	1,006 horas			6.1	12.19												
RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58hp 1yd3	461.28 horas				1.03h	2.4h	2.4h	2.4h	2.4h	2h	117.6h	117.6h	143h	4.32h	4.32h	4.32h	0.72h
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	34.8 horas		23.52h	47.03h	47.03h	47.03h	47.03h	47.03h	58.57h	51.37h	54.23h	117.6h	117.6h	117.6h	117.6h	98h	
MARTILLO NEUMATICO 29 KG C/BARRENO-ACCS	0 horas			14.72h	4.48h					0.4h	1.6h	2.4h	2.4h	2.4h	2.4h	2.4h	1.6h
VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	36.48 horas																
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	67.77 horas				6.23h	1.77h	13.43h	6.4h	4.97h	3.68h							
ZARANDA METALICA PEQUEÑA	4,599.28 horas			1.37h	14.72h	2.8h	21.52h			9.12h							
VOLQUETE DE 15 m3	2 horas							313.28h	469.92h	469.92h	533.6h	565.43h	565.43h	565.43h	565.43h	487.12h	63.68h
TEODOLITO	248.48 horas									2h	0h						
NIVEL	248.48 horas		20.48h	29.28h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	
POSTES	25		20.48h	29.28h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	22.08h	
PUERTA METALICA	1																
CERCO PERIMETRICO	2																
FILTRO DE MATERIAL GRANULAR	1										1						
											1.44	0.56					

3.7 CRONOGRAMA VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

Es el documento en el que consta del cronograma mensual valorizado de la ejecución del proyecto.

Este cronograma ha sido preparado de acuerdo al plazo de ejecución establecido en la propuesta de programación y en concordancia con el cronograma de desembolsos mensuales establecidos

El cuadro 3.7 representa el cronograma valorizado de avance de obra por procesos. En el anexo 6 se encontrara mayor detalle hasta el nivel de operaciones.

Cuadro 3.7 Cronograma valorizado de avance de obra

CRONOGRAMA VALORIZADO DE AVANCE OBRA								
"Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía" Nuevo Imperial - Cañete								
ITEM	DESCRIPCION	PARCIAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES		5,680.63	6,795.56	1,523.81			
03.00.00	INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION Y CONDUCCION		76,558.67	49,405.08				
04.00.00	INSTALACION DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION		35,378.92	121,380.35	290,412.07	169,966.49		
05.00.00	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE				99,754.13	134,591.62		
06.00.00	CONSTRUCCION RESERVORIO 125 m3		28,101.94	22,118.65	571.18			
07.00.00	CASETA DE VALVULAS			5,487.80				
08.00.00	CERCO PERIMETRICO CON POSTES DE CONCRETO DEL RESERVORIO			3,100.82	17,443.40			
09.00.00	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE FILTRO LENTO		11,359.01	9,870.82				
10.00.00	MEJORAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO				23,600.00			
11.00.00	VARIOS		1,520.00	2,128.00	2,356.00	76		
	COSTO DIRECTO	S/. 1,124,480.95	S/. 163,899.17	S/. 220,287.08	S/. 435,660.59	S/. 304,634.11		
	GASTOS GENERALES (10%)	S/. 112,448.10	S/. 16,389.92	S/. 22,028.71	S/. 43,566.06	S/. 30,463.41		
	UTILIDAD (5%)	S/. 56,224.05	S/. 8,194.96	S/. 11,014.35	S/. 21,783.03	S/. 15,231.71		
	SUB TOTAL	S/. 1,293,153.09	S/. 188,484.05	S/. 253,330.14	S/. 501,009.68	S/. 350,329.23		
	IGV (19%)	S/. 245,699.09	S/. 35,811.97	S/. 48,132.73	S/. 95,191.84	S/. 66,562.55		
	TOTAL PRESUPUESTO S/.	S/. 1,538,852.18	S/. 224,296.01	S/. 301,462.87	S/. 596,201.52	S/. 416,891.78		

3.8 CRONOGRAMA GENERAL DE DESEMBOLSO

Cuadro 3.8 Cronograma general de desembolso

MESES	ADELANTOS			VALORIZACION PRESUPUESTO PARCIAL	TOTAL DESEMBOLSO PRESUPUESTO PARCIAL
	EFFECTIVO 10%	MATERIALES 40%	TOTAL		
MES 0	S/. 153,885.22	S/. 615,540.87	S/. 769,426.09		S/. 769,426.09
MES 1	S/. 22,429.60	S/. 89,718.41	S/. 112,148.01	S/. 224,296.01	S/. 112,148.01
MES 2	S/. 30,146.29	S/. 120,585.15	S/. 150,731.43	S/. 301,462.87	S/. 150,731.43
MES 3	S/. 59,620.15	S/. 238,480.61	S/. 298,100.76	S/. 596,201.52	S/. 298,100.76
MES 4	S/. 41,689.18	S/. 166,756.71	S/. 208,445.89	S/. 416,891.78	S/. 208,445.89
TOTAL	S/. 307,770.44	S/. 1,231,081.74	S/. 1,538,852.18	S/. 1,538,852.18	S/. 1,538,852.18

CONCLUSIONES

La implementación de un plan de calidad es algo que debe de estandarizarse en todo proyecto y en toda empresa constructora porque mejora la relación con el cliente y los hace más competitivos.

La programación adecuada permite reducción de pérdidas drásticas al balancear las secuencias de actividades con sus predecesoras y sucesoras correspondientes permitiendo la eliminación de tiempos muertos.

El establecimiento de un plan gestión de adquisiciones permite prever los insumos con la suficiente anticipación y regularidad con los proveedores, lo cual reduce los costos de almacenamiento no previstos y sobrecostos de procura y organización logística.

La coordinación estrecha con el área presupuestal es primordial para una adecuada elaboración de los análisis de costos unitarios que permitirá realizar un adecuado intercambio de información respecto a los recursos alternativos y como consecuencia una significativa reducción en los plazos de ejecución.

RECOMENDACIONES

Los profesionales de hoy no deben estar ajenos a las herramientas de gerencia de proyectos por ende de conocer estas técnicas generan mayor productividad.

Se debe de implementar en todo proyecto grande o pequeño un adecuado plan de calidad, seguridad, salud ocupacional y ambiental.

Para la optimización del cronograma base, antes del inicio de la ejecución, se debe analizar detenidamente las opciones a considerar para la reducción de plazos, por ejemplo si se desea reducir los tiempos de entrega aumentando mano de obra o equipos se debe de tener en cuenta las restricciones de disponibilidad de dicho recurso así como también la disponibilidad de espacio físico de obra.

Realizar un seguimiento del cronograma de desembolsos de ejecución con relación al inicial y determinar el flujo de caja durante la ejecución de nuestro proyecto a fin de determinar el monto del financiamiento que necesitamos en el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abrahanson Sánchez, Isaac Francisco; **Planeamiento y programación por el método de la construcción en cadena de las obras de pavimentación de la asociación de Chacrasana-Chosica**; Universidad Nacional de Ingeniería-Facultad de Ingeniería Civil; Lima-Peru-2003.
2. Antill James M. –Woodhead Ronald W.; **Método de la ruta crítica y sus Aplicaciones en la Construcción**; Editorial Limusa S.A.: México-1990
3. PMI; **Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos**; EEUU-2008.
4. Rodríguez Castillejo, Walter; **Gerencia de la construcción y del tiempo planeamiento estratégico, táctico, operativo y de contingencia**; Empresa editora MACRO; Lima-Peru-2006.
5. SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA (SEDAPAL), **“Reglamento de Elaboración de proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao”**, Lima, 2004.
6. SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA; **“Anexo SNIP 08: Parámetros y normas técnicas para formulación”**; Lima, 2009.
7. SUNASS, **“Directiva sobre organización y funcionamiento de Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento - JASS”**, Lima, 1999.
8. Vargas Pichinle, José Fernando: **Proyecto Inmobiliario de viviendas edificio multifamiliar Campo Marte planeamiento y programación de obra**; Universidad Nacional de Ingeniería-Facultad de Ingeniería Civil; Lima-Peru-2008.
9. Trinidad Padilla, Randall Edson; **Proyecto Inmobiliario de viviendas Multifamiliares conjunto residencial “las Clivias de Surco” Planeamiento, programación y control de obra**; Universidad Nacional de Ingeniería-Facultad de Ingeniería Civil; Lima-Peru-2008.

ANEXOS

Anexo 1: Planos del proyecto

Anexo 2: Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Anexo 3: Cronograma de ejecución diagrama Gantt

Anexo 4: Diagrama de redes del cronograma

Anexo 5: Análisis de Costos Unitarios

Cálculo de datos para ingreso de datos al programa MS-Project para la obtención de los histogramas de recurso de mano de obra.

Anexo 6: Cronograma de valorizado de avance de obra

Anexo 7: Presupuesto del proyecto

ANEXO 1

PLANOS DEL PROYECTO



MAPA DE LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

LEYENDA

CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO EXISTENTE	
LOTES EXISTENTES (COFOPRI)	
LOTES EXISTENTES (SIN REGISTRO DE COFOPRI)	
MANZANAS	
PERIMETRO	
CARRETERA IMPERIAL-LUNAHUANA	
REDES PRINCIPALES	
REDES DE SECUNDARIAS	

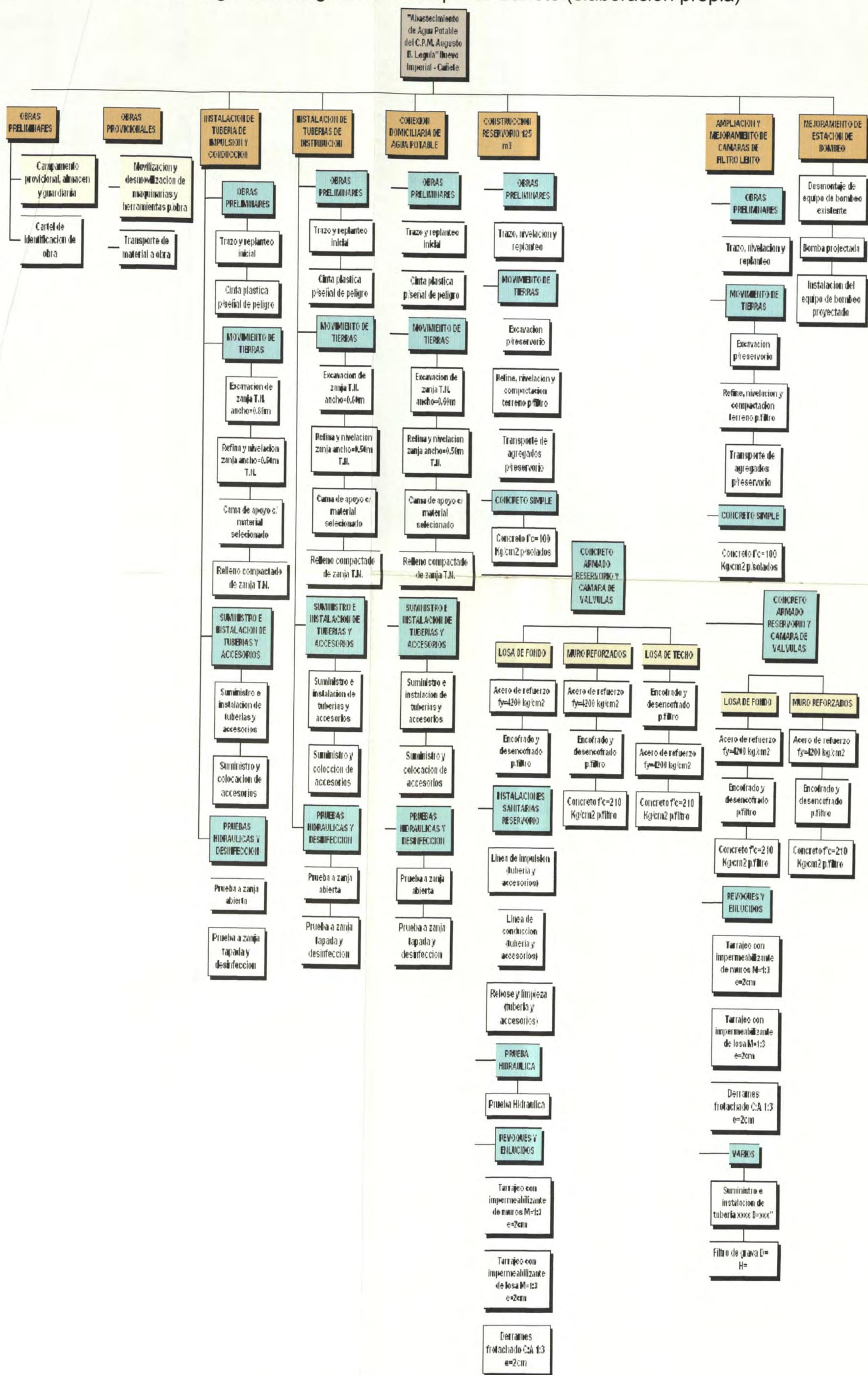


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA		
Municipalidad Distrital de Nuevo Imperial		
Proyecto:	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CPM AUGUSTO B. LEGUIA	
Dibujó:	ING. ELIFIO QUIROZ	
Topografía:	ING. ELIFIO QUIROZ	
Escaló:	1:2,000	
Prof. Responsable:	ING. ELIFIO QUIROZ	
Revisó:	ING. ELIFIO QUIROZ	
Fecha:	NOVIEMBRE DEL 2009	
Plano de:	PLANOS GENERALES REDES DE DISTRIBUCIÓN	Nº de Plano: P - 06

ANEXO 2

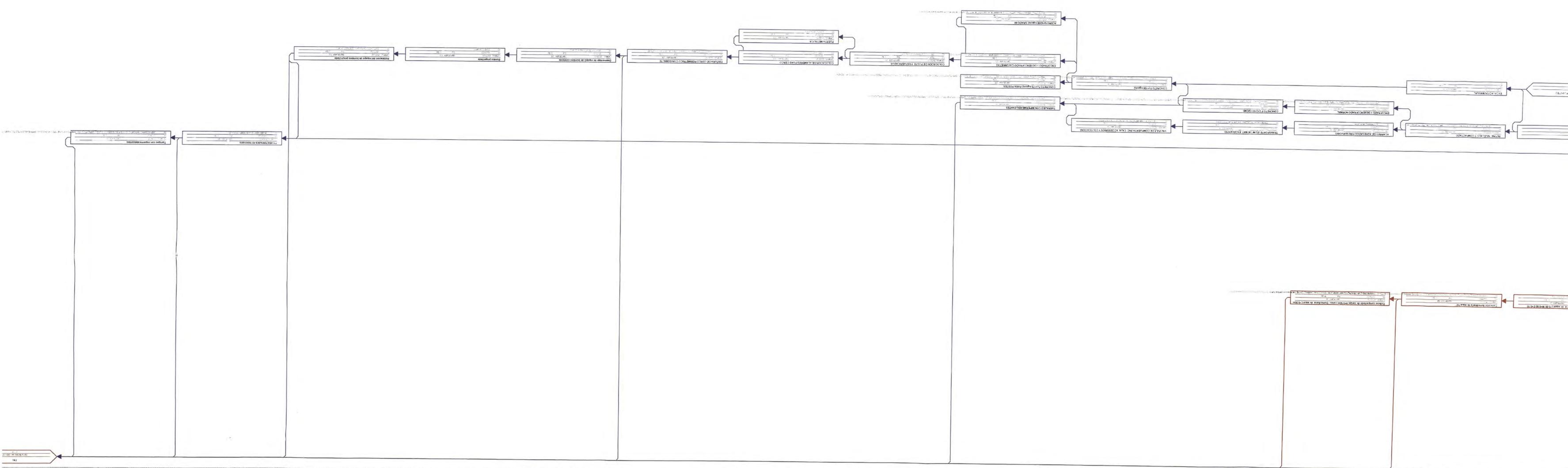
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)

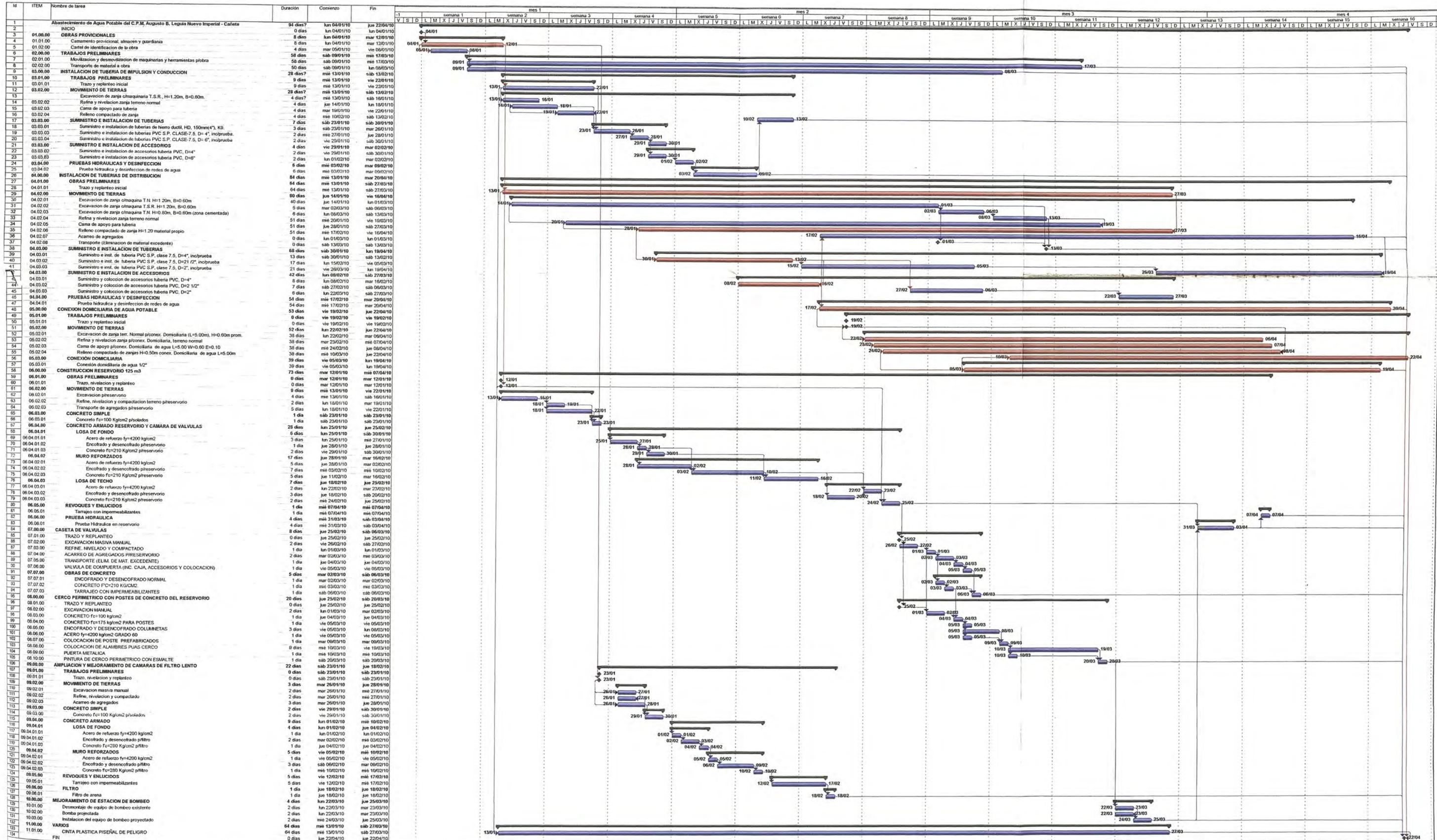
Figura 3.6 Estructura de desglose de trabajo (EDT) Proyecto Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial-Cañete (elaboración propia)



ANEXO 3

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DIAGRAMA GANTT

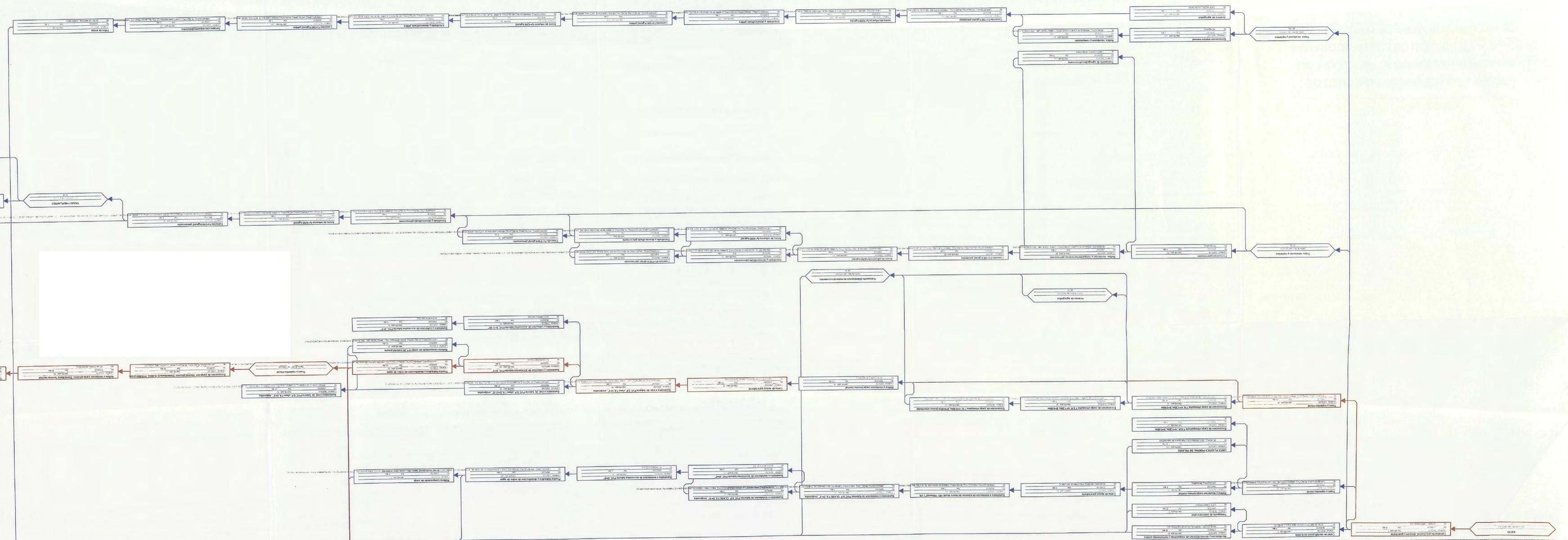




ID	ITEM	Nombre de tarea	Duración	Contenido	Fin
1		Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M. Augusto B. Leguía Nuevo Imperial - Cañete	84 días?	Jun 22/04/10	Jun 22/04/10
2		INICIO	0 días	Jun 04/01/10	Jun 04/01/10
3	01.00.00	OBRAS PROVISIONALES	8 días	Mar 12/01/10	Mar 12/01/10
4	01.01.00	Camamento provisional, almácen y guardiana	8 días	Mar 12/01/10	Mar 12/01/10
5	01.02.00	Cartel de identificación de la obra	4 días	Mar 05/01/10	Mar 05/01/10
6	02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES	58 días	Mie 17/03/10	Mie 17/03/10
7	02.01.00	Movilización y desmovilización de maquinarias y herramientas pobra	58 días	Mie 17/03/10	Mie 17/03/10
8	02.02.00	Transporte de material a obra	50 días	Sab 08/03/10	Sab 08/03/10
9	03.00.00	INSTALACION DE TUBERIA DE IMPULSION Y CONDUCCION	28 días?	Mie 13/01/10	Sab 13/02/10
10	03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES	9 días	Mie 13/01/10	Vie 22/01/10
11	03.01.01	Trazo y replanteo inicial	9 días	Mie 13/01/10	Vie 22/01/10
12	03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	28 días?	Mie 13/01/10	Sab 13/02/10
13	03.02.01	Excavacion de zanja omaquna T.S.R. H=1.20m, B=0.60m.	4 días?	Mie 13/01/10	Sab 16/01/10
14	03.02.02	Refina y nivelacion zanja terreno normal	4 días	Jue 14/01/10	Lun 18/01/10
15	03.02.03	Camá de apoyo para tubería	4 días	Mar 16/01/10	Vie 22/01/10
16	03.02.04	Releño compactado de zanja	4 días	Mie 10/02/10	Sab 13/02/10
17	03.03.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	7 días	Sab 23/01/10	Sab 30/01/10
18	03.03.01	Suministro e instalacion de tuberías de Hierro ductil, HD, 150mm(4"), K9	3 días	Sab 23/01/10	Mar 26/01/10
19	03.03.02	Suministro e instalacion de tuberías PVC S.P. CLASE 7-5, D= 4", inciprueba.	2 días	Mie 27/01/10	Jue 28/01/10
20	03.03.04	Suministro e instalacion de tuberías PVC S.P. CLASE 7-5, D= 6", inciprueba.	2 días	Vie 29/01/10	Sab 30/01/10
21	03.03.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	4 días	Vie 29/01/10	Mar 02/02/10
22	03.03.01	Suministro e instalacion de accesorios tubería PVC, D=4"	2 días	Vie 29/01/10	Sab 30/01/10
23	03.03.02	Suministro e instalacion de accesorios tubería PVC, D=6"	2 días	Lun 01/02/10	Mar 02/02/10
24	03.04.00	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION	6 días	Mie 03/02/10	Mar 08/02/10
25	03.04.01	Prueba hidráulica y desinfección de redes de agua	6 días	Mie 03/02/10	Mar 08/02/10
26	04.00.00	INSTALACION DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION	84 días	Mie 13/01/10	Mar 20/04/10
27	04.01.00	OBRAS PRELIMINARES	64 días	Mie 13/01/10	Sab 27/03/10
28	04.01.01	Trazo y replanteo inicial	64 días	Mie 13/01/10	Sab 27/03/10
29	04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	80 días	Jue 14/01/10	Vie 16/04/10
30	04.02.01	Excavacion de zanja omaquna T.N. H=1.20m, B=0.60m	40 días	Jue 14/01/10	Lun 15/01/10
31	04.02.02	Excavacion de zanja omaquna T.S.R. H=1.20m, B=0.60m	5 días	Mar 02/03/10	Sab 06/03/10
32	04.02.03	Excavacion de zanja omaquna T.N. H=0.80m, B=0.60m (zona cementada)	9 días	Lun 08/03/10	Sab 13/03/10
33	04.02.04	Refina y nivelacion zanja terreno normal	51 días	Mie 20/01/10	Vie 19/03/10
34	04.02.05	Camá de apoyo para tubería	51 días	Jue 25/01/10	Sab 27/03/10
35	04.02.06	Releño compactado de zanja H=1.20 material propio	51 días	Mie 17/02/10	Vie 16/04/10
36	04.02.07	Acarreo de agregados	0 días	Lun 01/03/10	Lun 01/03/10
37	04.02.08	Transporte (Eliminacion de material excedente)	0 días	Sab 13/03/10	Sab 13/03/10
38	04.03.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	65 días	Sab 30/01/10	Lun 19/04/10
39	04.03.01	Suministro e inst. de tubería PVC S.P. clase 7-5, D=4", inciprueba	13 días	Sab 13/02/10	Sab 26/02/10
40	04.03.02	Suministro e inst. de tubería PVC S.P. clase 7-5, D=2" 1/2", inciprueba	17 días	Lun 15/02/10	Vie 05/03/10
41	04.03.03	Suministro e inst. de tubería PVC S.P. clase 7-5, D=2", inciprueba	21 días	Vie 28/03/10	Lun 19/04/10
42	04.03.04	Suministro e instalacion de accesorios tubería PVC, D=4"	42 días	Lun 08/02/10	Sab 27/03/10
43	04.03.05	Suministro e instalacion de accesorios tubería PVC, D=2"	4 días	Lun 08/02/10	Mar 16/02/10
44	04.03.06	Suministro y colocacion de accesorios tubería PVC, D=2 1/2"	7 días	Sab 27/02/10	Sab 06/03/10
45	04.03.07	Suministro y colocacion de accesorios tubería PVC, D=2"	9 días	Lun 22/03/10	Sab 27/03/10
46	04.04.00	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION	54 días	Mie 17/02/10	Mar 20/04/10
47	04.04.01	Prueba hidráulica y desinfección de redes de agua	54 días	Mie 17/02/10	Mar 20/04/10
48	05.00.00	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE	53 días	Vie 19/02/10	Vie 22/04/10
49	05.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES	0 días	Vie 19/02/10	Vie 19/02/10
50	05.01.01	Trazo y replanteo inicial	0 días	Vie 19/02/10	Vie 19/02/10
51	05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	52 días	Lun 22/02/10	Mar 22/04/10
52	05.02.01	Excavacion de zanja terr. Normal p/conex. Domiciliaria (L=5.00m, H=0.90m prom.	30 días	Lun 22/02/10	Mar 06/04/10
53	05.02.02	Refina y nivelacion zanja p/conex. Domiciliaria, terreno normal	30 días	Mar 23/02/10	Mie 07/04/10
54	05.02.03	Camá de apoyo p/conex. Domiciliaria de agua L=5.00 W=0.60 E=0.10	38 días	Mie 24/02/10	Jue 06/04/10
55	05.02.04	Releño compactado de zanjas H=0.50m conex. Domiciliaria de agua L=5.00m	38 días	Mie 10/03/10	Jue 22/04/10
56	05.03.00	CONEXION DOMICILIARIA	39 días	Vie 05/03/10	Lun 19/04/10
57	05.03.01	Conexión domiciliaria de agua 1/2"	39 días	Vie 05/03/10	Lun 19/04/10
58	06.00.00	CONSTRUCCION RESERVORIO 125 m3	73 días	Mar 12/01/10	Mie 07/04/10
59	06.01.00	OBRAS PRELIMINARES	0 días	Mar 12/01/10	Mar 12/01/10
60	06.01.01	Trazo, nivelacion y replanteo	0 días	Mar 12/01/10	Mar 12/01/10
61	06.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9 días	Mie 13/01/10	Vie 23/01/10
62	06.02.01	Excavacion p/reservorio	4 días	Mie 13/01/10	Sab 16/01/10
63	06.02.02	Refina, nivelacion y compactacion terreno p/reservorio	2 días	Lun 18/01/10	Mar 19/01/10
64	06.02.03	Transporte de agregados p/reservorio	5 días	Lun 18/01/10	Vie 22/01/10
65	06.03.00	CONCRETO SIMPLE	1 día	Sab 23/01/10	Sab 23/01/10
66	06.03.01	Concreto Fc=100 Kg/cm2 p/solados	1 día	Sab 23/01/10	Sab 23/01/10
67	06.04.00	CONCRETO ARMADO RESERVORIO Y CAMARA DE VALVULAS	28 días	Lun 25/01/10	Jue 25/02/10
68	06.04.01	LOSA DE FONDO	6 días	Lun 25/01/10	Sab 30/01/10
69	06.04.01.01	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	3 días	Lun 25/01/10	Mie 27/01/10
70	06.04.01.02	Encofrado y desencofrado p/reservorio	1 día	Jue 28/01/10	Jue 28/01/10
71	06.04.01.03	Concreto Fc=210 Kg/cm2 p/reservorio	2 días	Vie 29/01/10	Vie 30/01/10
72	06.04.02	MURO REFORZADOS	17 días	Jue 28/01/10	Mar 16/02/10
73	06.04.02.01	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	5 días	Jue 28/01/10	Mar 02/02/10
74	06.04.02.02	Encofrado y desencofrado p/reservorio	7 días	Mie 03/02/10	Mie 10/02/10
75	06.04.02.03	Concreto Fc=210 Kg/cm2 p/reservorio	5 días	Jue 11/02/10	Jue 11/02/10
76	06.04.03	LOSA DE TECHO	7 días	Jue 18/02/10	Jue 25/02/10
77	06.04.03.01	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	2 días	Lun 22/02/10	Mar 23/02/10
78	06.04.03.02	Encofrado y desencofrado p/reservorio	3 días	Jue 18/02/10	Sab 20/02/10
79	06.04.03.03	Concreto Fc=210 Kg/cm2 p/reservorio	2 días	Mie 24/02/10	Jue 25/02/10
80	06.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS	1 día	Mie 07/04/10	Mie 07/04/10
81	06.05.01	Tarrajeo con impermeabilizantes	1 día	Mie 07/04/10	Mie 07/04/10
82	06.06.00	PRUEBA HIDRAULICA	4 días	Mie 31/03/10	Sab 03/04/10
83	06.06.01	Prueba hidráulica en reservorio	4 días	Mie 31/03/10	Sab 03/04/10
84	07.00.00	CASERA DE VALVULAS	8 días	Jue 25/02/10	Sab 06/03/10
85	07.01.00	TRAZO Y REPLANTEO	0 días	Jue 25/02/10	Jue 25/02/10
86	07.02.00	EXCAVACION MASIVA MANJAL	2 días	Vie 26/02/10	Sab 27/02/10
87	07.03.00	REFRME, NIVELADO Y COMPACTADO	1 día	Lun 01/03/10	Lun 01/03/10
88	07.04.00	ACARRIO DE AGREGADOS P/RESERVORIO	2 días	Mar 02/03/10	Mar 02/03/10
89	07.05.00	TRANSPORTE (ELIM. DE MAT. EXCEDENTE)	1 día	Jue 04/03/10	Jue 04/03/10
90	07.06.00	VALVULA DE COMPUERTA (INC. CAJA, ACCESORIOS Y COLOCACION)	1 día	Vie 05/03/10	Vie 05/03/10
91	07.07.00	OBRAS DE CONCRETO	5 días	Mar 02/03/10	Sab 06/03/10
92	07.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	1 día	Mar 02/03/10	Mar 02/03/10
93	07.07.02	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	1 día	Mie 03/03/10	Mie 03/03/10
94	07.07.03	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	1 día	Sab 06/03/10	Sab 06/03/10
95	08.00.00	CERCO PERIMETRICO CON POSTES DE CONCRETO DEL RESERVORIO	20 días	Jue 25/02/10	Sab 20/03/10
96	08.01.00	TRAZO Y REPLANTEO	0 días	Jue 25/02/10	Jue 25/02/10
97	08.02.00	EXCAVACION MANJAL	2 días	Mar 02/03/10	Mar 02/03/10
98	08.03.00	CONCRETO Fc=100 kg/cm2	1 día	Jue 04/03/10	Jue 04/03/10
99	08.04.00	CONCRETO Fc=175 kg/cm2 PARA POSTES	1 día	Vie 05/03/10	Vie 05/03/10
100	08.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFADO COLUMNETAS	3 días	Vie 05/03/10	Lun 08/03/10
101	08.06.00	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1 día	Vie 05/03/10	Vie 05/03/10
102	08.07.00	COLOCACION DE POSTE PREFABRICADOS	1 día	Mar 06/03/10	Mar 06/03/10
103	08.08.00	COLOCACION DE ALAMBRES PLUS CERCO	9 días	Mie 10/03/10	Vie 19/03/10
104	08.09.00	PUERTA METALICA	1 día	Mie 10/03/10	Mie 10/03/10
105	08.10.00	PINTURA DE CERCO PERIMETRICO CON ESMALTE	1 día	Sab 20/03/10	Sab 20/03/10
106	09.00.00	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE CAMARAS DE FILTRO LENTO	23 días	Sab 23/01/10	Jue 18/02/10
107	09.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES	0 días	Sab 23/01/10	Sab 23/01/10
108	09.01.01	Trazo, nivelacion y replanteo	0 días	Sab 23/01/10	Sab 23/01/10
109	09.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3 días	Mar 26/01/10	Jue 28/01/10
110	09.02.01	Excavacion masiva manual	2 días	Mar 26/01/10	Mie 27/01/10
111	09.02.02	Refina, nivelacion y compactado	2 días	Mar 26/01/10	Mie 27/01/10
112	09.02.03	Acarreo de agregados	3 días	Mar 26/01/10	Jue 28/01/10
113	09.03.00	CONCRETO SIMPLE	2 días	Vie 29/01/10	Sab 30/01/10
114	09.03.01	Concreto Fc=100 Kg/cm2 p/solados	2 días	Vie 29/01/10	Sab 30/01/10
115	09.04.00	CONCRETO ARMADO	9 días	Lun 01/02/10	Mie 10/02/10
116	09.04.01	LOSA DE FONDO	4 días	Lun 01/02/10	Jue 04/02/10
117	09.04.01.01	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	1 día	Lun 01/02/10	Lun 01/02/10
118	09.04.01.02	Encofrado y desencofrado p/filtro	2 días	Mar 02/02/10	Mie 03/02/10
119	09.04.01.03	Concreto Fc=250 Kg/cm2 p/filtro	1 día	Jue 04/02/10	Jue 04/02/10
120	09.04.02	MURO REFORZADOS	5 días	Vie 05/02/10	Vie 05/02/10
121	09.04.02.01	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	1 día	Vie 05/02/10	Vie 05/02/10
122	09.04.02.02	Encofrado y desencofrado p/filtro	3 días	Sab 06/02/10	Mar 06/02/10
123	09.04.02.03	Concreto Fc=250 Kg/cm2 p/filtro	1 día	Mie 10/02/10	Mie 10/02/10
124	09.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS	5 días	Vie 12/02/10	Mie 17/02/10
125	09.05.01	Tarrajeo con impermeabilizantes	5 días	Vie 12/02/10	Mie 17/02/10
126	09.06.00	FILTRO	1 día	Jue 18/02/10	Jue 18/02/10
127	09.06.01	Filtro de arena	1 día	Jue 18/02/10	Jue 18/02/10
128	10.00.00	MEJORAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO	4 días	Lun 22/03/10	Jue 25/03/10
129	10.01.00	Desmontaje de equipo de bombeo existente	2 días	Lun 22/03/10	Mar 23/03/10
130	10.02.00	Bomba proyectada	2 días	Mar 23/03/10	Mar 23/03/10
131	10.03.00	Instalacion del equipo de bombeo proyectado	2 días	Mie 24/03/10	Jue 25/03/10
132	11.00.00	VARIOS	64 días	Mie 13/01/10	Sab 27/03/10
133	11.01.00	CINTA PLASTICA PISENAL DE PELIGRO	64 días	Mie 13/01/10	Sab 27/03/10
134	FIN		0 días	Jue 22/04/10	Jue 22/04/10

ANEXO 4

DIAGRAMA DE REDES DEL CRONOGRAMA



ANEXO 5

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS Y CÁLCULO DE
DATOS PARA INGRESO DE DATOS AL PROGRAMA MS-
PROJECT PARA LA OBTENCIÓN DE LOS HISTOGRAMAS
DE RECURSO DE MANO DE OBRA

Análisis de precios unitarios - Cantidad de uso de recursos diario

Presupuesto EXPEDIENTE TECNICO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA NUEVO IMPERIAL - CAÑETE

Fecha presupuesto 01/11/2009

Partida	01.01	OFICINA, ALMACEN GUARDANIA DE OBRA									
Rendimiento	mes/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	unitario directo por : mes	1,500.00						
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Materiales										
0239160001	ALMACEN, OFICINA GUARDANIA DE OBRA		mes		1.0000	1,500.00	1,500.00	1.000	0.125	0.125	
							1,500.00				

Partida	01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60M X 2.40M.									
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : und	800.00						
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Materiales										
0280010001	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60 x 2.4 GLB				1.0000	800.00	800.00	1.000	0.250	0.250	
							800.00				

Partida	02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS P/OBRA									
Rendimiento	GLB/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : GLB	8,000.00						
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Materiales										
0232000056	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO GLB				1.0000	8,000.00	8,000.00	1.000	0.016	0.016	
							8,000.00				

Partida	02.02	TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA									
Rendimiento	GLB/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : GLB	6,000.00						
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Materiales										
0232000054	FLETE TERRESTRE		GLB		1.0000	6,000.00	6,000.00	1.000	0.020	0.020	
							6,000.00				

Partida	03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL									
Rendimiento	KM/DIA	0.4000	EQ. 0.4000	unitario directo por : KM	1,315.13						
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra										
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	20.0000	13.62	272.40	1.000	0.183	0.183	
0147010004	PEON		hh	2.0000	40.0000	10.89	435.60	2.000		0.365	
							708.00				
	Materiales										
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.2000	16.80	3.36	0.080		0.015	
0238000000	HORMIGON		m3		0.0270	38.46	1.04	0.011		0.002	
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		50.0000	2.47	123.50	20.000		3.650	
0254020026	PINTURA ESMAL.METAL-MAD.ESMALTEX C/COL		gln		0.2000	31.93	6.39	0.080		0.015	
							134.29				
	Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	708.00	21.24	283.20		51.684	
0349190001	TEODOLITO		hm	1.0000	20.0000	16.29	325.80	1.00		0.183	
0349190003	NIVEL		HE	1.0000	20.0000	6.29	125.80	1.00		0.183	
							472.84				

Partida	03.02.01	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.NORMAL									
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	unitario directo por : m	2.78						
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra										
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.0800	12.06	0.96	0.500	0.979	0.490	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1600	10.89	1.74	1.000		0.979	
							2.70				
	Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.70	0.08	135.00		132.181	
							0.08				

Partida	03.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA								
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	unitario directo por : m				10.83		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1600	10.89	1.74	1.000	0.979	0.979	
Mano de Obra										
0205300050	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		0.1000	90.00	9.00	5.00		4.896	
Materiales										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.74	0.09	87.00		85.183	
Equipos										

Partida	03.02.03	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS H<1.00 M MATERIAL PROPIO								
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	unitario directo por : m				10.09		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	10.89	8.71	2.000	0.979	1.958	
Mano de Obra										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	8.71	0.17	174.20		170.563	
Equipos										
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.2000	0.0800	15.13	1.21	0.20		0.196	
Materiales										

Partida	03.03.01	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIAS DE HIERRO DUCTIL, HD, 150mm(6"), K9								
Rendimiento	m/DIA	105.0000	EQ. 105.0000	unitario directo por : m				239.10		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1524	13.62	2.08	2.00	0.871	1.742	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.1524	12.06	1.84	2.00		1.742	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.3048	10.89	3.32	4.00		3.484	
Mano de Obra										
0299010001	TUBERIA DE HIERRO DUCTIL DE 6"	m		1.0100	150.00	151.50	106.05		92.375	
0299010002	ANILLO ENCHUFE ESTANDAR	und		0.2000	400.00	80.00	21.00		18.292	
Materiales										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.24	0.36	760.20		662.170	
Equipos										

Partida	03.03.03	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC U.FLEX. 4", INCLUYE PRUEBA								
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m				19.53		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	13.62	0.91	1.00	0.797	0.797	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	10.89	2.18	3.00		2.390	
Mano de Obra										
0266030099	ANILLO PARA TUBERIA PVC DN 110mm	und		1.0000	2.00	2.00	120.00		95.580	
0272010005	TUBERIA PVC UF PN 10 DN 110mm	m		1.0100	14.20	14.34	121.20		96.536	
Materiales										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.09	0.09	370.80		295.342	
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	0.0500	0.0033	2.10	0.01	0.05		0.040	
Equipos										

Partida	03.03.04	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC U.FLEX. 6", INCLUYE PRUEBA								
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m				22.38		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	13.62	0.09	0.10	0.739	0.074	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	13.62	0.91	1.00		0.739	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	12.06	0.80	1.00		0.739	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	10.89	2.18	3.00		2.217	
Mano de Obra										
0266030100	ANILLO PARA TUBERIA PVC DN 160mm	und		1.0000	2.10	2.10	120.00		88.670	
0272010010	TUBERIA PVC UF PN 10 DN 160mm	m		1.0100	16.00	16.16	121.20		89.557	
Materiales										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.98	0.12	477.60		352.907	
Equipos										

Partida	03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 4"							
Rendimiento	GLB/DIA	1	EQ.	Costo unitario directo por : GLB		5,200.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0298020003	ACCESORIOS 4"	GLB		1.0000	5,200.00	5,200.00	1.000	0.250	0.250
						5,200.00			

Partida	03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 6"							
Rendimiento	GLB/DIA	1	EQ.	Costo unitario directo por : GLB		5,650.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0298020004	ACCESORIOS 6"	GLB		1.0000	5,650.00	5,650.00	1.000	0.250	0.250
						5,650.00			

Partida	03.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE REDES DE AGUA							
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	unitario directo por : m		2.16		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0133	13.62	0.18	0.20	0.874	0.175
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	13.62	0.91	1.00		0.874
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	10.89	0.73	1.00		0.874
						1.82			
	Materiales								
0202040010	LLAVE CORPORATION PVC DN 21mm, INC. ACCE	und		0.0030	5.50	0.02	0.36		0.315
0239020079	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg		0.0800	0.25	0.02	9.60		8.392
0266030092	ANILLO PARA TUBERIA PVC ISO4435 DN 3"	und		0.0050	1.02	0.01	0.60		0.525
0271020036	ABRAZADERAS PVC 3", INC.ACCESORIOS	und		0.0030	11.20	0.03	0.36		0.315
0272040039	TAPON HEMBRA SP PVC SAP P/AGUA DE 3"	und		0.0050	17.86	0.09	0.60		0.525
						0.17			
	Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	1.82	0.02	2.40		2.098
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0667	2.10	0.14	1.00		0.874
						0.16			

Partida	04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL							
Rendimiento	KM/DIA	0.4000	EQ.	0.4000	unitario directo por : KM		1,316.13		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	20.0000	13.62	272.40	1.00	0.456	0.456
0147010004	PEON	hh	2.0000	40.0000	10.89	435.60	2.00		0.913
						708.00			
	Materiales								
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2000	16.80	3.36	0.08		0.037
0238000000	HORMIGON	m3		0.0270	38.46	1.04	0.01		0.005
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		50.0000	2.47	123.50	20.00		9.125
0254020026	PINTURA ESMAL.METAL-MAD.ESMALTEX C/COL	gln		0.2000	31.93	6.39	0.08		0.037
						134.29			
	Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	708.00	21.24	283.20		129.210
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	20.0000	16.29	325.80	1.00		0.456
0349190003	NIVEL	HE	1.0000	20.0000	6.29	125.80	1.00		0.456
						472.84			

Partida	04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA, T.N. H=1.20m, B=0.60m							
Rendimiento	m/DIA	140.0000	EQ.	140.0000	unitario directo por : m		8.88		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0057	13.62	0.08	0.10	0.998	0.100
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0571	10.89	0.62	1.00		0.998
						0.70			
	Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.70	0.02	98.00		97.784
0349030002	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58hp 1yd3	hm	1.0000	0.0571	142.85	8.16	1.00		0.998
						8.18			

Partida	04.02.02 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA T.S.R., H=1.20m, B=0.60m.										
Rendimiento	m/DIA	90.0000	EQ. 90.0000	unitario directo por : m		16.12					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0089	13.62	0.12	0.10	0.804	0.080		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0889	10.89	0.97	1.00		0.804		
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO LIMANO	hh	1.0000	0.0889	13.62	1.21	1.00		0.804		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.30	0.12	207.00		166.490		
0349030002	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58hp 1yd3	hm	1.0000	0.0889	142.85	12.70	1.00		0.804		
						12.82					

Partida	04.02.03 EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA T.N., H=1.20m, B=0.60m(ZONA CEMENTADA)										
Rendimiento	m/DIA	35.0000	EQ. 35.0000	unitario directo por : m		35.60					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0229	13.62	0.31	0.10	0.887	0.089		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2286	10.89	2.49	1.00		0.887		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.80	0.14	98.00		86.929		
0349030002	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58hp 1yd3	hm	1.0000	0.2286	142.85	32.66	1.00		0.887		
						32.80					

Partida	04.02.04 REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.NORMAL										
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	unitario directo por : m		2.78					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0800	12.06	0.96	0.50	2.972	1.486		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1600	10.89	1.74	1.00		2.972		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.70	0.08	135.00		401.154		
						0.08					

Partida	04.02.05 CAMA DE APOYO PARA TUBERIA E=0.70										
Rendimiento	m/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	unitario directo por : m		8.71					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0020	13.62	0.03	0.10	0.695	0.069		
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.1000	10.89	1.09	5.00		3.475		
		Materiales									
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0840	90.00	7.56	33.60		23.350		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.12	0.03	448.00		311.338		
						0.03					

Partida	04.02.06 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA H=1.10 M MATERIAL PROPIO										
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	unitario directo por : m		22.30					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ	hh	0.6000	0.1200	13.62	1.63	0.60	4.896	2.938		
0147010004	PEON	hh	6.0000	1.2000	10.89	13.07	6.00		29.377		
		Materiales									
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0600	90.00	5.40	2.40		11.751		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	14.70	0.29	588.00		2.878.992		
0349030001	COMPACTADOR VBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	15.13	1.51	0.50		2.448		
0349100022	ZARANDA METALICA PEQUEÑA	hm	2.0000	0.4000	1.00	0.40	2.00		9.792		
						2.20					

Partida	ACARREO DE AGREGADOS P/RESERVORIO									
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m3		49.55				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.885		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	13.62	0.73	0.10		0.088	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.2667	10.89	46.46	8.00		7.078	
						47.19				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.19	2.36	707.85		626.290	
						2.36				

Partida	TRANSPORTE (ELIM. DE MAT. EXCEDENTE)									
Rendimiento	m3/DIA	180.0000	EQ. 180.0000	unitario directo por : m3		15.82				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.442		
0147010007	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2500	0.0111	12.06	0.13	0.25		0.111	
						0.13				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.13	0.01	23.40		10.352	
0349100024	VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.1333	117.65	15.68	3.00		1.327	
						15.69				

Partida	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC U.FLEX. 4", INC/PRUEBA									
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m		19.53				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.489		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	13.62	0.91	1.00		0.489	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	10.89	2.18	3.00		1.466	
						3.09				
Materiales										
0266030099	ANILLO PARA TUBERIA PVC DN 110mm	und		1.0000	2.00	2.00	120.00		58.638	
0272010005	TUBERIA PVC UF PN 10 DN 110mm	m		1.0100	14.20	14.34	121.20		59.224	
						16.34				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.09	0.09	370.80		181.191	
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON-ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm		0.0500	0.0033	2.10	0.01	0.05	0.024	
						0.10				

Partida	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIAS PVC S.P. CLASE-10, D=2 1/2", INC/PRUEBA									
Rendimiento	m/DIA	160.0000	EQ. 160.0000	unitario directo por : m		12.87				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.496		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	13.62	0.68	1.00		0.496	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.1500	10.89	1.63	3.00		1.488	
						2.31				
Materiales										
0230460019	PEGAMENTO PLASTICO P/PVC CCP	gln		0.0010	80.00	0.08	0.16		0.079	
0272000078	TUB. PVC SAP PRESION PI/AGUA C-10 EC 2 1/2"	m		1.0200	10.20	10.40	163.20		80.929	
						10.48				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.31	0.07	369.60		183.280	
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON-ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm		0.0500	0.0025	2.10	0.01	0.05	0.025	
						0.08				

Partida	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIAS PVC S.P. CLASE-7.5, D=2", INC/PRUEBA									
Rendimiento	m/DIA	160.0000	EQ. 160.0000	unitario directo por : m		15.22				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								1.881		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	13.62	0.68	1.00		1.881	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.1500	10.89	1.63	3.00		5.644	
						2.31				
Materiales										
0230460019	PEGAMENTO PLASTICO P/PVC CCP	gln		0.0010	80.00	0.08	0.16		0.301	
0282010023	TUBERIA PVC S.P. CLASE 10, D=2"	m		1.0200	12.60	12.76	163.20		307.024	
						12.83				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.31	0.07	369.60		695.320	
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON-ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm		0.0500	0.0025	2.10	0.01	0.05	0.094	
						0.08				

Partida	04.04.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 2"									
Rendimiento	GLB/DIA	1.00	EQ.	Costo unitario directo por : GLB 22,800.00						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
0298020007	ACCESORIOS (B) 2"	GLB		1.0000	22,800.00	22,800.00	1.000	0.200	0.200	
						22,800.00				

Partida	04.04.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 2 1/2"									
Rendimiento	GLB/DIA	1.00	EQ.	Costo unitario directo por : GLB 19,200.00						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
0298020005	ACCESORIOS 2 1/2"	GLB		1.0000	19,200.00	19,200.00	1.000	0.200	0.200	
						19,200.00				

Partida	04.04.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS. 4"									
Rendimiento	GLB/DIA	1.00	EQ.	Costo unitario directo por : GLB 32,000.00						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
0298020006	ACCESORIOS(B) 4"	GLB		1.0000	32,000.00	32,000.00	1.000	0.200	0.200	
						32,000.00				

Partida	04.05.01 PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN DE REDES DE AGUA									
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	unitario directo por : m 2.16					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra							1.470		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0133	13.62	0.18	0.20		0.294	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	13.62	0.91	1.00		1.470	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	10.89	0.73	1.00		1.470	
	Materiales					1.82				
0202040010	LLAVE CORPORATION PVC DN 21mm, INC. ACCE	und		0.0030	5.50	0.02	0.36		0.529	
0239020079	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg		0.0800	0.25	0.02	9.60		14.115	
0266030092	ANILLO PARA TUBERIA PVC ISO4435 DN 3"	und		0.0050	1.02	0.01	0.60		0.882	
0271020036	ABRAZADERAS PVC 3", INC.ACCESORIOS	und		0.0030	11.20	0.03	0.36		0.529	
0272040039	TAPON HEMBRA SP PVC SAP PIAGUA DE 3"	und		0.0050	17.86	0.09	0.60		0.882	
	Equipos					0.17				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	1.82	0.02	218.40		321.111	
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0667	2.10	0.14	1.00		1.470	
						0.16				

Partida	05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL									
Rendimiento	KM/DIA	0.4000	EQ.	0.4000	unitario directo por : KM 1,316.13					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra							0.070		
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	20.0000	13.62	272.40	1.00		0.070	
0147010004	PEON	hh	2.0000	40.0000	10.89	435.60	2.00		0.140	
	Materiales					708.00				
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2000	16.80	3.36	0.08		0.006	
0238000000	HORMIGON	m3		0.0270	38.46	1.04	0.01		0.001	
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		50.0000	2.47	123.50	20.00		1.400	
0254020026	PINTURA ESMAL.METAL-MAD.ESMALTEX C/COL	gln		0.2000	31.93	6.39	0.08		0.006	
	Equipos					134.29				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	708.00	21.24	283.20		19.824	
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	20.0000	16.29	325.80	1.00		0.070	
0349190003	NIVEL	HE	1.0000	20.0000	6.29	125.80	1.00		0.070	
						472.84				

Partida	05.02.01 EXCAVACION DE ZANJA TERR. NORMAL PICONEX DOMICILIARIA (L=5.00m) H=0.60m PROM.									
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	unitario directo por : und 71.95					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra							7.932		
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.8000	12.06	9.65	0.20		1.586	
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	10.89	43.56	1.00		7.932	
	Equipos					53.21				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	53.21	1.60	106.42		844.104	
0349030002	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58hp 1yd3	hm	0.0300	0.1200	142.85	17.14	0.03		0.238	
						18.74				

Partida	REFINE Y NIVELACION ZANJA PICONEX DOMICILIARIA TERR.NORMAL									
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	nitario directo por : und		46.47				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								4.950		
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.3333	12.06	16.08	0.50		2.475	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	10.89	29.04	1.00		4.950	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.12	1.35	135.36		670.080	
						1.35				

Partida	CAMA DE APOYO PICONEX DOMICILIARIA DE AGUA L=5.00 W=0.60 E=0.10									
Rendimiento	und/DIA	30.0000	EQ. 90.0000	nitario directo por : und		37.61				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.495		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0089	13.62	0.12	0.10		0.050	
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.4444	10.89	4.84	5.00		2.475	
Materiales										
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3600	90.00	32.40	10.80		5.346	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.96	0.15	148.80		73.661	
						0.15				

Partida	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS H=0.50m CONEX. DOMICILIARIA DE AGUA L=3m									
Rendimiento	und/DIA	20.0000	EQ. 25.0000	nitario directo por : und		27.60				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.997		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.6000	0.1920	13.62	2.62	0.60		0.598	
0147010004	PEON	hh	6.0000	1.9200	10.89	20.91	6.00		5.983	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	23.53	0.47	470.60		469.255	
0349030003	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.5000	0.1600	18.48	2.96	0.50		0.499	
0349100022	ZARANDA METALICA PEQUEÑA	hm	2.0000	0.6400	1.00	0.64	2.00		1.994	
						4.07				

Partida	CONEXION E INSTALACION DE AGUA									
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ. 3.0000	nitario directo por : und		150.89				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								2.983		
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	5.3333	13.62	72.64	2.00		5.966	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	10.89	29.04	1.00		2.983	
Materiales										
0221030002	CAJA DE CONCRETO P/ MEDIDOR 1/2" - 3/4"	und		1.0000	21.01	21.01	6.00		17.897	
0230460013	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT 1/4 GL	und		0.0160	17.20	0.28	0.10		0.286	
0230480032	CINTA TEFLON	pza		0.1600	1.18	0.19	0.96		2.864	
0271020035	ABRAZADERAS DE FO.FO.(COSTO PROMEDIO)	und		1.0000	4.20	4.20	6.00		17.897	
0272010004	TUBERIA PVC SAP A-10 DE 1/2"	m		1.0000	1.58	1.58	6.00		17.897	
0272030019	UNION PR PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		2.0000	0.84	1.68	12.00		35.795	
0272050026	CURVA PVC 1/2" P/AGUA	und		1.0000	0.90	0.90	6.00		17.897	
0272060010	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		2.0000	0.84	1.68	12.00		35.795	
0277020002	VALVULA DE PASO DE BRONCE DE 1/2"	und		1.0000	12.61	12.61	6.00		17.897	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	101.68	5.08	610.08		1.819.811	
						5.08				

Partida	TRAZO Y REPLANTEO									
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	nitario directo por : m2		2.30				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.020		
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	13.62	0.27	1.00		0.020	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0400	13.62	0.54	2.00		0.039	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0800	10.89	0.87	4.00		0.079	
Materiales										
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0190	6.00	0.06	4.00		0.079	
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0190	2.47	0.02	4.00		0.079	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.68	0.08	672.00		13.200	
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0200	16.29	0.33	1.00		0.020	
0349190003	NIVEL	HE	1.0000	0.0200	6.29	0.13	1.00		0.020	
						0.54				

Partida	06.04 EXCAVACION MASIVA MANUAL									
Rendimiento	m3/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : m3		44.87				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								9.375		
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	10.89	43.56	1.00		9.375	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.56	1.31	87.12		816.750	
						1.31				

Partida	06.05 REFINE, NIVELADO Y COMPACTADO									
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m2		6.16				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.917		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2667	10.89	2.90	4.00		3.667	
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO LIMANO	hh	1.0000	0.0667	13.62	0.91	1.00		0.917	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.81	0.11	457.20		419.100	
0349030003	COMPACTADOR VBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0667	18.48	1.23	1.00		0.917	
						1.34				

Partida	06.06 ACARREO DE AGREGADOS PRESERVORIO									
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m3		49.66				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.979		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	13.62	0.73	0.10		0.098	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.2667	10.89	46.46	8.00		7.829	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.19	2.36	707.85		692.749	
						2.36				

Partida	06.07.01 CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS									
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m3		110.79				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.347		
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.4267	13.62	5.81	0.80		0.277	
0147010003	OFICIAL	hh	0.8000	0.4267	12.06	5.15	0.80		0.277	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	10.89	11.62	2.00		0.693	
Materiales										
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		2.5000	16.80	42.00	37.50		13.000	
0238000000	HORMIGON	m3		1.0500	38.46	40.38	15.75		5.460	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	22.58	0.23	338.70		117.416	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.5000	0.2667	21.01	5.60	0.50		0.173	
						5.83				

Partida	06.08.01.01 ACERO FY=4200 KG/CM2									
Rendimiento	kg/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	unitario directo por : kg		6.70				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.749		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	13.62	0.03	0.10		0.075	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	13.62	0.31	1.00		0.749	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	12.06	0.28	1.00		0.749	
Materiales										
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.20	0.25	21.00		15.720	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82	374.50		280.340	
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.62	0.01	217.00		162.440	
						0.01				

Partida	06.08.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL										
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	unitario directo por : m2		37.21					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	13.62	6.81	1.00	0.853	0.853		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	12.06	6.03	1.00		0.853		
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0000	10.89	20.89	2.00		1.706		
		Materiales									
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.53	1.06	4.80		4.095		
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.3100	4.38	1.38	4.96		4.232		
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.0000	3.45	10.35	48.00		40.950		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.73	0.71	379.68		323.915		
		0.71									

Partida	06.08.01.03 CONCRETO FC=280 KG/CM2.										
Rendimiento	m3/DIA	7.5000	EQ. 7.5000	unitario directo por : m3		299.76					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.5333	13.62	7.26	0.50	0.787	0.393		
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5333	12.06	6.43	0.50		0.393		
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.1333	10.89	23.23	2.00		1.573		
		Materiales									
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5100	56.47	28.80	3.83		3.009		
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5500	90.00	49.50	4.13		3.245		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.5000	16.80	159.60	71.25		56.050		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	36.92	0.37	276.90		217.828		
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5000	0.5333	12.45	6.64	0.50		0.393		
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.8000	0.8533	21.01	17.93	0.80		0.629		
		24.94									

Partida	06.08.02.01 ACERO FY=4200 KG/CM2										
Rendimiento	kg/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	unitario directo por : kg		6.70					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	13.62	0.03	0.10	0.827	0.083		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	13.62	0.31	1.00		0.827		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	12.06	0.28	1.00		0.827		
		Materiales									
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.20	0.25	21.00		17.364		
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82	374.50		309.658		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.62	0.01	217.00		179.428		
		0.01									

Partida	06.08.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL										
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	unitario directo por : m2		37.21					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	13.62	6.81	1.00	1.895	1.895		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	12.06	6.03	1.00		1.895		
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0000	10.89	20.89	2.00		3.789		
		Materiales									
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.53	1.06	4.80		9.094		
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.3100	4.38	1.36	4.96		9.397		
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.0000	3.45	10.35	48.00		90.943		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.73	0.71	379.68		719.358		
		0.71									

Partida	06.08.02.03		CONCRETO F'C=280 KG/CM2							
Rendimiento	m3/DIA	7.5000	EQ. 7.5000	Unitario directo por : m3		299.76				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.805		
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.5333	13.62	7.26	0.50		0.403	
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5333	12.06	6.43	0.50		0.403	
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.1333	10.89	23.23	2.00		1.611	
						36.92				
Materiales										
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5100	56.47	28.80	3.83		3.080	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5500	90.00	49.50	4.13		3.322	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.5000	16.80	159.60	71.25		57.380	
						237.90				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	36.92	0.37	276.90		222.997	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5000	0.5333	12.45	6.64	0.50		0.403	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.8000	0.8533	21.01	17.93	0.80		0.644	
						24.94				

Partida	08.08.03.01		ACERO FY=4200 KG/CM2							
Rendimiento	kg/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	unitario directo por : kg		5.70				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.694		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	13.62	0.03	0.10		0.069	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	13.62	0.31	1.00		0.694	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	12.06	0.28	1.00		0.694	
						0.62				
Materiales										
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.20	0.25	21.00		14.583	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82	374.50		260.064	
						5.07				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.62	0.01	217.00		150.691	
						0.01				

Partida	06.08.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL							
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Unitario directo por : m2		37.21				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.965		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	13.62	6.81	1.00		0.965	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	12.06	6.03	1.00		0.965	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0000	10.89	10.89	2.00		1.929	
						23.73				
Materiales										
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.53	1.06	4.80		4.630	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.3100	4.38	1.36	4.96		4.784	
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.0000	3.45	10.35	40.00		46.300	
						12.77				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.73	0.71	379.68		366.233	
						0.71				

Partida	06.08.03.03		CONCRETO FC=280 KG/CM2							
Rendimiento	m3/DIA	7.5000	EQ. 7.5000	Unitario directo por : m3		299.76				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.620		
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.5333	13.62	7.26	0.50		0.310	
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5333	12.06	6.43	0.50		0.310	
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.1333	10.89	23.23	2.00		1.240	
						36.92				
Materiales										
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5100	56.47	28.80	3.83		2.372	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5500	90.00	49.50	4.13		2.558	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.5000	16.80	159.60	71.25		44.175	
						237.90				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	36.92	0.37	276.90		171.678	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5000	0.5333	12.45	6.64	0.50		0.310	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.8000	0.8533	21.01	17.93	0.80		0.496	
						24.94				

Partida	06.08.04.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES									
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m2		30.72				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.62	7.26	1.00	0.480	0.480	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	10.89	11.62	2.00	0.480	0.960	
	Materiales									
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.38	0.13	0.45		0.216	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	84.03	1.76	0.32		0.151	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	16.80	3.11	2.78		1.332	
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	46.27	4.86	1.58		0.756	
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.3000	3.45	1.04	4.50		2.160	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.88	0.94	283.20		135.936	
	0.94									

Partida	06.08.05.01 PRUEBA HIDRAULICA EN RESERVORIO									
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : GLB		350.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Materiales									
0298020001	PRUEBA HIDRAULICA EN RESERVORIO	GLB		1.0000	350.00	350.00	1.000	0.250	0.250	
	350.00									

Partida	07.01 TRAZO Y REPLANTEO									
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	unitario directo por : m2		2.30				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	13.62	0.27	1.00	0.008	0.008	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0400	13.62	0.54	2.00		0.016	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0800	10.89	0.87	4.00		0.031	
	Materiales									
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	6.00	0.06	4.00		0.031	
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0100	2.47	0.02	4.00		0.031	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.68	0.08	672.00		5.208	
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0200	16.29	0.33	1.00		0.008	
0349190003	NIVEL	HE	1.0000	0.0200	6.29	0.13	1.00		0.008	
	0.54									

Partida	07.02 EXCAVACION MASIVA MANUAL									
Rendimiento	m3/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : m3		44.87				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	10.89	43.56	1.00	0.850	0.850	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.56	1.31	87.12		74.052	
	1.31									

Partida	07.03 REFINE, NIVELADO Y COMPACTADO									
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m2		5.15				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2667	10.89	2.90	4.00	0.052	0.207	
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO LMANO	hh	1.0000	0.0667	13.62	0.91	1.00		0.052	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.81	0.11	457.20		23.622	
0349030003	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0667	18.48	1.23	1.00		0.052	
	1.34									

Partida	07.04 ACARREO DE AGREGADOS P/RESERVORIO									
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m3		49.66				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.600		
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	13.62	0.73	0.10		0.060	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.2667	10.89	46.46	8.00		4.800	
Equipos						47.19				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.19	2.36	707.85		424.710	
						2.36				

Partida	07.05 TRANSPORTE (ELIMI. DE MAT. EXCEDENTE)									
Rendimiento	m3/DIA	180.0000	EQ. 180.0000	unitario directo por : m3		16.82				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.083		
0147010007	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2500	0.0111	12.06	0.13	0.25		0.021	
Equipos						0.13				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.13	0.01	23.40		1.950	
0349100024	VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.1333	117.65	15.68	3.00		0.250	
						15.69				

Partida	07.06 VALVULA DE COMPUERTA (INC. CAJA, ACCESORIOS Y COLOCACION)									
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	unitario directo por : und		1,750.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Materiales								1.000		
0277020003	VALVULA DE COMPUERTA (INC. ACCESORIOS Y	und		1.0000	1,750.00	1,750.00	1.00		1.000	
						1,750.00				

Partida	07.07.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL									
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	unitario directo por : m2		37.21				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.488		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	13.62	6.81	1.00		0.488	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	12.06	6.03	1.00		0.488	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0000	10.89	10.89	2.00		0.975	
Materiales						23.73				
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.53	1.06	4.80		2.340	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.3100	4.38	1.36	4.96		2.418	
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE PIENCOFRADO	p2		3.0000	3.45	10.35	48.00		23.400	
Equipos						12.77				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.73	0.71	379.68		185.094	
						0.71				

Partida	07.07.02 CONCRETO F'C=210 KG/CM2.									
Rendimiento	m3/DIA	14.0000	EQ. 14.0000	unitario directo por : m3		332.64				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra								0.413		
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	13.62	15.57	2.00		0.826	
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	2.2857	12.06	27.57	4.00		1.651	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	10.89	49.78	8.00		3.303	
Materiales						92.92				
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5100	56.47	28.80	7.14		2.948	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	90.00	44.10	6.86		2.832	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.7200	16.80	146.50	122.08		50.402	
Equipos						219.40				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	92.92	4.65	1,300.88		537.078	
0349070006	VBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5000	0.2857	12.45	3.56	0.50		0.206	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5714	21.01	12.01	1.00		0.413	
						20.22				

Partida	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES										
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m2		30.72					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.62	7.26	1.00	0.429	0.429		
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	10.89	11.62	2.00	0.857			
		Materiales									
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.38	0.13	0.45	0.193			
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	84.03	1.76	0.32	0.135			
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	16.80	3.11	2.78	1.190			
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	46.27	4.86	1.58	0.675			
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.3000	3.45	1.04	4.50	1.929			
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.88	0.94	283.20	121.398			
		0.94									

Partida	TRAZO Y REPLANTEO										
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 400.0000	unitario directo por : m2		2.30					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	13.62	0.27	1.00	0.082	0.082		
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0400	13.62	0.54	2.00	0.163			
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0800	10.89	0.87	4.00	0.326			
		Materiales									
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	6.00	0.06	2.50	0.204			
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0100	2.47	0.02	2.50	0.204			
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.68	0.08	420.00	34.230			
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0200	16.29	0.33	1.00	0.082			
0349190003	NIVEL	HE	1.0000	0.0200	6.29	0.13	1.00	0.082			
		0.54									

Partida	EXCAVACION MASIVA MANUAL										
Rendimiento	m3/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : m3		44.87					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	10.89	43.56	1.00	1.000	1.000		
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.56	1.31	87.12	87.120			
		1.31									

Partida	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS										
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m3		110.79					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.4267	13.62	5.81	0.80	0.667	0.533		
0147010003	OFICIAL	hh	0.8000	0.4267	12.06	5.15	0.80	0.533			
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	10.89	11.62	2.00	1.333			
		Materiales									
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		2.5000	16.80	42.00	15.00	10.000			
0238000000	HORMIGON	m3		1.0500	38.46	40.38	6.30	4.200			
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	22.58	0.23	135.48	90.320			
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.5000	0.2667	21.01	5.60	0.50	0.333			
		5.83									

Partida	08.04 CONCRETO FC=175 KG/CM2. PARA POSTES										
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 7.5000	unitario directo por : m3		252.36					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.5333	13.62	7.26	0.50	0.500	0.250		
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5333	12.06	6.43	0.50		0.250		
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.1333	10.89	23.23	2.00		1.000		
						36.92					
		Materiales									
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5100	56.47	28.80	3.06		1.530		
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	90.00	44.10	2.94		1.470		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.0000	16.80	117.60	42.00		21.000		
						190.50					
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	36.92	0.37	221.52		110.760		
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5000	0.5333	12.45	6.64	0.50		0.250		
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.8000	0.8533	21.01	17.93	0.80		0.400		
						24.94					

Partida	08.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL										
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ. 16.0000	unitario directo por : m2		37.21					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	13.62	6.81	1.00	0.990	0.990		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	12.06	6.03	1.00		0.990		
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0000	10.89	10.89	2.00		1.980		
						23.73					
		Materiales									
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.53	1.06	2.40		2.376		
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.3100	4.38	1.36	2.48		2.455		
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.0000	3.45	10.35	24.00		23.760		
						12.77					
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.73	0.71	189.84		187.942		
						0.71					

Partida	08.06 ACERO FY=4200 KG/CM2										
Rendimiento	kg/DIA	300.0000	EQ. 350.0000	unitario directo por : kg		6.70					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	13.62	0.03	0.10	0.725	0.072		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	13.62	0.31	1.00		0.725		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	12.06	0.28	1.00		0.725		
						0.62					
		Materiales									
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.20	0.25	18.00		13.042		
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82	321.00		232.575		
						5.07					
		Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.62	0.01	186.00		134.763		
						0.01					

Partida	08.07 COLOCACION DE POSTES PREFABRICADOS										
Rendimiento	und/DIA	30.0000	EQ.	Costo unitario directo por : und		575.00					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios		
		Equipos									
0398010081	POSTES	GLB		1.0000	575.00	575.00	1.00	0.833	0.833		
						575.00					

Partida	08.08	COLOCACION DE ALAMBRE DE PUAS. CERCO								
Rendimiento	m/DIA	80.0000	EQ.	Costo unitario directo por : m		2.65				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0398010083	CERCO PERMETRICO	Equipos	GLB		1.0000	2.65	2.65	1.00	0.898	0.898
							2.65			

Partida	08.09	PUERTA METALICA								
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		560.87				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0398010082	PUERTA METALICA	Equipos	GLB		1.0000	560.87	560.87	1.00	1.000	1.000
							560.87			

Partida	08.10	PINTADO DE MURO EXTERIOR - LATEX								
Rendimiento	m2/DIA	35.0000	EQ. 16.0000	unitario directo por : m2		8.59				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0147010002	OPERARIO	Mano de Obra	hh	0.8000	0.4000	13.62	5.45	0.40	0.679	0.272
0147010004	PEON		hh	0.2000	0.1000	10.89	1.09	0.10		0.068
							6.54			
		Materiales								
0254010015	IMPRIMANTE		gln		0.0500	14.00	0.70	1.75		1.188
0254010051	PINTURA LATEX		gln		0.0400	32.00	1.28	1.40		0.950
							1.98			
		Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.0000	6.54	0.07	228.90		155.390
							0.07			

Partida	09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO								
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	unitario directo por : m2		2.30				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0147000032	TOPOGRAFO	Mano de Obra	hh	1.0000	0.0200	13.62	0.27	1.00	0.018	0.018
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.0400	13.62	0.54	2.00		0.036
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0800	10.89	0.87	4.00		0.072
							1.68			
		Materiales								
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.		BOL		0.0100	6.00	0.06	4.00		0.072
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		0.0100	2.47	0.02	4.00		0.072
							0.08			
		Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.68	0.08	672.00		12.096
0349190001	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0200	16.29	0.33	1.00		0.018
0349190003	NIVEL		HE	1.0000	0.0200	6.29	0.13	1.00		0.018
							0.54			

Partida	09.02.01	EXCAVACION MASIVA MANUAL								
Rendimiento	m3/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : m3		44.87				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios
0147010004	PEON	Mano de Obra	hh	1.0000	4.0000	10.89	43.56	1.00	0.640	0.640
							43.56			
		Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	43.56	1.31	87.12		55.774
							1.31			

Partida	09.02.02 REFINE, NIVELADO Y COMPACTADO									
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m2		5.16				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2667	10.89	2.90	4.00	0.279	1.117	
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO LMANO	hh	1.0000	0.0667	13.62	0.91	1.00		0.279	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.81	0.11	457.20		127.635	
0349030003	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0667	18.48	1.23	1.00		0.279	
	1.34									

Partida	09.02.03 ACARREO DE AGREGADOS PRESERVOROS									
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m3		49.56				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	13.62	0.73	0.10	0.930	0.093	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.2667	10.89	46.46	8.00		7.440	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	47.19	2.36	707.85		658.301	
	2.36									

Partida	09.03.01 CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS									
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m3		110.79				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.4267	13.62	5.81	0.80	0.583	0.466	
0147010003	OFICIAL	hh	0.8000	0.4267	12.06	5.15	0.80		0.466	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	10.89	11.62	2.00		1.165	
	Materiales									
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		2.5000	16.80	42.00	37.50		17.480	
0238000000	HORMIGON	m3		1.0500	38.46	40.38	15.75		9.177	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	22.58	0.23	338.70		197.349	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.5000	0.2667	21.01	5.60	0.50		0.291	
	5.83									

Partida	09.04.01.01 ACERO FY=4200 KG/CM2									
Rendimiento	kg/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	unitario directo por : kg		6.70				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	13.62	0.03	0.10	0.286	0.029	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	13.62	0.31	1.00		0.286	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	12.06	0.28	1.00		0.286	
	Materiales									
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.20	0.25	21.00		6.001	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82	374.50		107.011	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.62	0.01	217.00		62.006	
	0.01									

Partida	09.04.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL									
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	unitario directo por : m2		37.21				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
	Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	13.62	6.81	1.00	1.094	1.094	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	12.06	6.03	1.00		1.094	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0000	10.89	10.89	2.00		2.188	
	Materiales									
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.53	1.06	4.80		5.250	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.3100	4.38	1.36	4.96		5.425	
0245010001	MADERA TORNILLO INC. CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.0000	3.45	10.35	48.00		52.500	
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.73	0.71	379.68		415.275	
	0.71									

Partida	09.04.01.03 CONCRETO FC=280 KG/CM2									
Rendimiento	m3/DIA	7.5000	EQ. 7.5000	unitario directo por : m3		299.76				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra										
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.5333	13.62	7.26	0.50	0.433	0.217	
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5333	12.06	6.43	0.50		0.217	
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.1333	10.89	23.23	2.00		0.867	
						36.92				
Materiales										
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5100	56.47	28.80	3.83		1.658	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5500	90.00	49.50	4.13		1.788	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.5000	16.80	159.60	71.25		30.875	
						237.90				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	36.92	0.37	276.90		119.990	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5000	0.5333	12.45	6.64	0.50		0.217	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.8000	0.8533	21.01	17.93	0.80		0.347	
						24.94				

Partida	09.04.02.01 ACERO FY=4200 KG/CM2									
Rendimiento	kg/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	unitario directo por : kg		6.70				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra										
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	13.62	0.03	0.10	0.934	0.093	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	13.62	0.31	1.00		0.934	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	12.06	0.28	1.00		0.934	
						0.62				
Materiales										
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.20	0.25	21.00		19.607	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82	374.50		349.655	
						5.07				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.62	0.01	217.00		202.604	
						0.01				

Partida	09.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL									
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	unitario directo por : m2		37.21				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra										
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	13.62	6.81	1.00	1.951	1.951	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	12.06	6.03	1.00		1.951	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0000	10.89	10.89	2.00		3.903	
						23.73				
Materiales										
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.53	1.06	4.80		9.367	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.3100	4.38	1.36	4.96		9.679	
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.0000	3.45	10.35	48.00		93.670	
						12.77				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.73	0.71	379.68		740.930	
						0.71				

Partida	09.04.02.03 CONCRETO FC=280 KG/CM2									
Rendimiento	m3/DIA	7.5000	EQ. 7.5000	unitario directo por : m3		299.76				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
Mano de Obra										
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.5333	13.62	7.26	0.50	0.961	0.481	
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5333	12.06	6.43	0.50		0.481	
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.1333	10.89	23.23	2.00		1.923	
						36.92				
Materiales										
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5100	56.47	28.80	3.83		3.677	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5500	90.00	49.50	4.13		3.966	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.5000	16.80	159.60	71.25		68.495	
						237.90				
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	36.92	0.37	276.90		266.193	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5000	0.5333	12.45	6.64	0.50		0.481	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	0.8000	0.8533	21.01	17.93	0.80		0.769	
						24.94				

Partida	09.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES								
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : m2		30.72				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
		Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.62	7.26	1.00	0.860	0.860	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	10.89	11.62	2.00		1.720	
		Materiales								
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.38	0.13	0.45		0.387	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	84.03	1.76	0.32		0.271	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	16.80	3.11	2.78		2.387	
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	46.27	4.86	1.58		1.355	
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.3000	3.45	1.04	4.50		3.870	
		Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.88	0.94	14.10		12.126	
		0.94								

Partida	09.06.01	FILTRO DE ARENA Y MATERIAL GRANULAR 3/4"(INCLUYE COLOCACION)								
Rendimiento	GLB/DIA	1	EQ.	Costo unitario directo por : GLB		380.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
		Equipos								
0398010084	FILTRO DE MATERIAL GRANULAR	GLB		1.0000	380.00	380.00	1.00	1.000	1.000	
		380.00								

Partida	10.01	DESMONTAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO EXISTENTES								
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : und		2,000.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
		Materiales								
0282010026	DESMONTAJE DE BOMBAS 12 HP	und		1.0000	2,000.00	2,000.00	1.00	1.000	1.000	
		2,000.00								

Partida	10.02	BOMBA PROYECTADA, INCLUYE ACCESORIOS								
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		7,000.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
		Materiales								
0282010025	BOMBAS 24 HP	und		1.0000	7,000.00	7,000.00	1.00	1.000	1.000	
		7,000.00								

Partida	10.03	INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO PROYECTADO								
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		2,800.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
		Materiales								
0282010027	INSTALACION DE EQUIPOS DE BOMBEO 25 HP	und		1.0000	2,800.00	2,800.00	1.00	1.000	1.000	
		2,800.00								

Partida	11.01	CINTA PLASTICA PISEÑAL DE PELIGRO								
Rendimiento	m/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	unitario directo por : m		1.62				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	R.Unitario	f. Cuadrilla	R. Diarios	
		Mano de Obra								
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0133	10.89	0.14	1.00	0.083	0.083	
		0.14								
		Materiales								
0282010028	Malla Naranja de seguridad	m		1.0000	0.98	0.98	600.00		50.000	
0282010029	CINTA AMARILLA	m		1.0000	0.40	0.40	600.00		50.000	
		1.38								
		Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.14	0.42	252.00		21.000	
		0.42								

ANEXO 6

CRONOGRAMA DE VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

ANEXO 7

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Presupuesto

Presupuesto: EXPEDIENTE TECNICO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA NUEVO IMPERIAL - CAÑETE

Subpresupuesto	CLIENTE	Costo al	30/11/2009		
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				5,300.00
01.01	OFICINA, ALMACEN GUARDANIA DE OBRA	mes	3 00	1,500 00	4,500 00
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3 60M X 2 40M.	und	1 00	800 00	800 00
02	TRABAJOS PRELIMINARES				14,000.00
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PROBRA	GLB	1 00	8,000 00	8,000 00
02.02	TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA	GLB	1 00	6,000 00	6,000 00
03	INSTALACION DE TUBERIAS DE IMPULSION Y CONDUCCION				960 04
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				17,403.86
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	KM	0 73	1,315 13	960 04
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				95,171.01
03.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR NORMAL	m	734 34	2 78	2,041 47
03.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	734 34	10 83	7,952 90
03.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS H<1 00 M MATERIAL PROPIO	m	734 34	10 09	7,409 49
03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				10,850.00
03.03.01	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIAS DE HIERRO DUCTIL, HD, 150mm(6"), K9	m	365 84	239 10	87,472 34
03.03.03	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC U.FLEX. 4", INCLUYE PRUEBA	m	191 16	19 53	3,733 35
03.03.04	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC U.FLEX. 6", INCLUYE PRUEBA	m	177 34	22 36	3,965 32
03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				1,578.83
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 4"	GLB	1 00	5,200 00	5,200 00
03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 6"	GLB	1 00	5,650 00	5,650 00
03.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION				960.04
03.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE REDES DE AGUA	m	734 34	2 15	1,578 83
04	INSTALACION DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION				389,639.79
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				68,225.22
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	KM	0 73	1,315 13	960 04
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,080.51
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA, T N, H=1 20m, B=0 60m	m	7,683 02	8 88	68,225 22
04.02.02	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA T S R , H=1 20m, B=0 60m	m	402 15	15 12	6,080 51
04.02.03	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA T N , H=1.20m, B=0 60m(ZONA CEMENTADA)	m	532 22	35 60	18,947 03
04.02.04	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR NORMAL	m	8,617 39	2 78	23,956 34
04.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA E=0.70	m	8,617 39	8 71	75,057 47
04.02.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA H=1.10 M MATERIAL PROPIO	m	8,617 39	22 30	192,167 80
04.02.07	ACARREO DE AGREGADOS P/RESERVORIO	m3	79 63	49 55	3,945 67
04.02.08	TRANSPORTE (ELIM. DE MAT. EXCEDENTE)	m3	79.63	15 82	1,259 75
04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				134,329.93
04.03.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC U.FLEX. 4", INC/PRUEBA	m	1,817 77	19 53	35,501 05
04.03.02	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIAS PVC S.P. CLASE-10, D=2 1/2", INC/PRUEBA	m	1,983 55	12 87	25,528 29
04.03.03	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIAS PVC S.P. CLASE-7.5, D=2", INC/PRUEBA	m	4,816 07	15 22	73,300 59
04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				74,000.00
04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 2"	GLB	1 00	22,800 00	22,800 00
04.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 2 1/2"	GLB	1 00	19,200 00	19,200 00
04.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS 4"	GLB	1 00	32,000 00	32,000 00
04.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION				18,208.07
04.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE REDES DE AGUA	m	8,468 87	2 15	18,208 07
05	CONEXIONES DOMICILIARIAS				920.59
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				128,103.94
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	KM	0 70	1,315 13	920 59
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				50,221.10
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA TERR. NORMAL P/CONEX. DOMICILIARIA (L=5 00m) H=0 60m PROM.	und	698 00	71 95	50,221 10
05.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA P/CONEX. DOMICILIARIA TERR NORMAL	und	698 00	46 47	32,436 06
05.02.03	CAMA DE APOYO P/CONEX. DOMICILIARIA DE AGUA L=5 00 W=0 60 E=0 10	und	698 00	37 51	26,181 98
05.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS H=0 50m CONEX. DOMICILIARIA DE AGUA L=5m	und	698 00	27 60	19,264 80
05.03	CONEXION DOMICILIARIA				105,321.22
05.03.01	CONEXION E INSTALACION DE AGUA	und	698 00	150 89	105,321 22
06	CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE 125 M3				506.00
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				8,135.22
06.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	220 00	2 30	506 00
06.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,365.25
06.04	EXCAVACION MASIVA MANUAL	m3	75 00	44 87	3,365 25
06.05	REFINE, NIVELADO Y COMPACTADO	m2	220 00	5 15	1,133 00
06.06	ACARREO DE AGREGADOS P/RESERVORIO	m3	73 40	49 55	3,636 97
06.07	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				576.11
06.07.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS	m3	5 20	110 79	576 11
06.08	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				8,525.29
06.08.01	LOSA DE PISO				4,480.20
06.08.01.01	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	786 00	5 70	4,480 20
06.08.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13 65	37 21	507 92
06.08.01.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2	m3	11 80	299 76	3,537 17
06.08.02	MURO REFORZADO				25,196.61
06.08.02.01	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,447 00	5 70	8,247 90
06.08.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	212 20	37 21	7,895 96
06.08.02.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2	m3	30 20	299 76	9,052 75
06.08.03	LOSA DE TECHO				7,281.36
06.08.03.01	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	486 10	5 70	2,770 77
06.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	46 30	37 21	1,722 82
06.08.03.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2	m3	9 30	299 76	2,787 77
06.08.04	REVOQUES Y ENLUCIDO				221.18
06.08.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	7 20	30 72	221 18
06.08.05	PRUEBA HIDRAULICA				350.00
06.08.05.01	PRUEBA HIDRAULICA EN RESERVORIO	GLB	1 00	350 00	350 00

07	CASETA DE VALVULAS					3,077.95
07.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	6.20	2.30	14.26	
07.02	EXCAVACION MASIVA MANUAL	m3	3.40	44.87	152.56	
07.03	REFINE, NIVELADO Y COMPACTADO	m2	8.20	5.15	31.93	
07.04	ACARREO DE AGREGADOS P/RESERVORIO	m3	18.00	49.55	891.90	
07.05	TRANSPORTE (ELIM. DE MAT. EXCEDENTE)	m3	15.00	15.82	237.30	
07.06	VALVULA DE COMPUERTA (INC. CAJA, ACCESORIOS Y COLOCACION)	und	1.00	1,750.00	1,750.00	
07.07	OBRAS DE CONCRETO					2,409.85
07.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	7.80	37.21	290.24	
07.07.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	5.78	332.54	1,922.08	
07.07.03	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	6.43	30.72	197.53	
08	CERCO PERIMETRICO DEL RESERVORIO, CON POSTE DE CONCRETO					20,544.22
08.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	81.50	2.30	187.45	
08.02	EXCAVACION MASIVA MANUAL	m3	4.00	44.87	179.48	
08.03	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS	m3	4.00	110.79	443.16	
08.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA POSTES	m3	3.00	252.36	757.08	
08.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.76	37.21	884.11	
08.06	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	217.36	5.70	1,238.95	
08.07	COLOCACION DE POSTES PREFABRICADOS	und	25.00	575.00	14,375.00	
08.08	COLOCACION DE ALAMBRE DE PUAS CERCO	m	646.80	2.65	1,714.02	
08.09	PUERTA METALICA	und	1.00	560.87	560.87	
08.10	PINTADO DE MURO EXTERIOR - LATEX	m2	23.76	8.59	204.10	
09	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE FILTRO LENTO					20.70
09.01	TRABAJOS PRELIMINARES					20.70
09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.00	2.30	20.70	
09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					6,555.07
09.02.01	EXCAVACION MASIVA MANUAL	m3	96.03	44.87	4,308.87	
09.02.02	REFINE, NIVELADO Y COMPACTADO	m2	33.50	5.15	172.53	
09.02.03	ACARREO DE AGREGADOS P/RESERVORIO	m3	41.85	49.55	2,073.67	
09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					1,936.61
09.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS	m3	17.48	110.79	1,936.61	
09.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					2,846.63
09.04.01	LOSA DE PISO					2,846.63
09.04.01.01	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	100.01	5.70	570.06	
09.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	35.00	37.21	1,302.35	
09.04.01.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2.	m3	3.25	299.76	974.22	
09.04.02	MURO REFORZADO					7,509.38
09.04.02.01	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	326.78	5.70	1,862.65	
09.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	93.67	37.21	3,485.46	
09.04.02.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2.	m3	7.21	299.76	2,161.27	
09.05	REVOQUES Y ENLUCIDO					1,981.44
09.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	64.50	30.72	1,981.44	
09.06	VARIOS					380.00
09.06.01	FILTRO DE ARENA Y MATERIAL GRANULAR 3/4"(INCLUYE COLOCACION)	GLB	1.00	380.00	380.00	
10	MEJORAMIENTO DE ESTACION DE BOMBEO					23,600.00
10.01	DESMONTAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO EXISTENTES	und	2.00	2,000.00	4,000.00	
10.02	BOMBA PROYECTADA, INCLUYE ACCESORIOS	und	2.00	7,000.00	14,000.00	
10.03	INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO PROYECTADO	und	2.00	2,800.00	5,600.00	
11	VARIOS					6,080.00
11.01	CINTA PLASTICA P/SEÑAL DE PELIGRO	m	4,000.00	1.52	6,080.00	
	Costo Directo				1,124,480.94	1,124,480.94
	Gastos Generales			10.00%		112,448.09
	Utilidad			5.00%		56,224.05
	Sub Total					1,293,153.08
	Impuestos			19%		245,699.09
	Total Presupuestos					1,538,852.17

Costo al 30/11/2009

SON : UN MILLON QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS Y 60/100 NUEVOS SOLES