

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



**EXPEDIENTE TECNICO DE AMPLIACION Y  
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
SAN LUIS – CAÑETE**

**PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**RILDO RAUL RIQUE PEREZ**

**Lima- Perú  
2010**

---

<b>RESUMEN</b>	<b>I</b>
<b>LISTADO DE CUADROS</b>	<b>II</b>
<b>LISTADO DE FIGURAS</b>	<b>III</b>
<b>LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS</b>	<b>IV</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>V</b>
<b>CAPITULO I    GENERALIDADES</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 OBJETIVOS	1
1.3 ALCANCES DEL PROYECTO	2
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO	2
1.5 DATOS DE LA OBRA PROYECTADA	5
1.6 DESCRIPCION DE LA OBRA PROYECTADA	6
<b>CAPITULO II    CARACTERISTICAS DEL PLANEAMIENTO Y                     LA PROGRAMACION DE LA OBRA</b>	<b>8</b>
2.1 DEFINICIONES	8
2.2 TIPOS DE PLANEAMIENTO	10
2.3 SISTEMA A UTILIZAR	12
<b>CAPITULO III    PLANEAMIENTO DEL PROYECTO PARA                     SU EJECUCION</b>	<b>14</b>
3.1 PARAMETROS DE DISEÑO	14
3.2 DESARROLLO DE LAS PARTIDAS IMPORTANTES	14
3.3 PRESENTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN	16
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>17</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>17</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>18</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>19</b>
<b>A1. PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>20</b>
<b>A2. PLANO DE ZONIFICACION</b>	<b>21</b>

## LISTADO DE CUADROS

CUADRO 1.1. Cuadro de áreas y viviendas de San Luis	3
CUADRO 1.2. Metrado de Tubería y número de buzones de redes colectoras	5
CUADRO 1.3. Metrado del número de conexiones domiciliarias	6
CUADRO 1.4. Metrado de la tubería de conexión domiciliaria.	6

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 Ubicación del distrito de San Luis	3
FIGURA 1.2. Programación de Obra	16

## LISTA DE SÍMBOLOS

CC	: Comienzo Comienzo
CF	: Comienzo Fin
FF	: Fin Fin
FC	: Fin Comienzo
TT	: Tiempo Tecnológico
UNI	: Universidad nacional de Ingeniería
KM	: Kilometro
IRA	: infecciones respiratorias agudas
EDA	: enfermedades diarreicas agudas
PVC	: Poli Cloruro de Vinilo
UF	: Unión Flexible
C.P.M.	: Critical Path Method
PERT	: Program Evaluación and Review Technique
MS	: Micro Soft
CAPECO	: Cámara Peruana de la Construcción
CISMID	: Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres
ICG	: Instituto de la Construcción y Gerencia
PT	: Publicación Técnica

## LISTADO DE CUADROS

CUADRO 1.1. Cuadro de áreas y viviendas de San Luis	3
CUADRO 1.2. Metrado de Tubería y número de buzones de redes colectoras	5
CUADRO 1.3. Metrado del número de conexiones domiciliarias	6
CUADRO 1.4. Metrado de la tubería de conexión domiciliaria.	6

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 Ubicación del distrito de San Luis	3
FIGURA 1.2. Programación de Obra	16

## LISTA DE SÍMBOLOS

CC	: Comienzo Comienzo
CF	: Comienzo Fin
FF	: Fin Fin
FC	: Fin Comienzo
TT	: Tiempo Tecnológico
UNI	: Universidad nacional de Ingeniería
KM	: Kilometro
IRA	: infecciones respiratorias agudas
EDA	: enfermedades diarreicas agudas
PVC	: Poli Cloruro de Vinilo
UF	: Unión Flexible
C.P.M.	: Critical Path Method
PERT	: Program Evaluación and Review Technique
MS	: Micro Soft
CAPECO	: Cámara Peruana de la Construcción
CISMID	: Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres
ICG	: Instituto de la Construcción y Gerencia
PT	: Publicación Técnica

SENCICO : Capacitación para la Industria de la Construcción  
CBR : California Bearing Ratio  
LL : Límite líquido  
LP : Límite plástico  
MTC : Ministerio de Transporte y comunicaciones  
SUCS : Sistema Unificado de Clasificación de suelos

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe, se presenta en cumplimiento del estatuto de la Universidad Nacional de Ingeniería, Capítulo V, Artículos 235-237, y su Reglamento para el otorgamiento de Grado Académico de Bachiller y Título Profesional, aprobado por RR N° 0608 del 31 de mayo de 2006, y complementado por el RR N° 1477 del 03 de noviembre de 2008, con fines de cumplir parte del alcance del acompañamiento y monitoreo de los trabajos de servicios de conservación vial, del Corredor Vial N° 13: Cañete - Lunahuaná - Pacarán - Chupaca, específicamente en el distrito de San Luis, enmarcado en el Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional y la Universidad Nacional de Ingeniería, celebrado el año 2008.

El nivel de vida de la población del distrito de San Luis se ve afectada por la falta de servicio de agua potable y una infraestructura adecuada (17,3% de la población no cuenta con agua potable y un 46,6% no posee servicio de desagüe), a esto se le suma la escasa cultura sanitaria, situación que genera un estancamiento en el desarrollo de la población.

Con la finalidad de contribuir en el desarrollo del distrito, se ha identificado los problemas principales en el sector, identificándose los proyectos necesarios para el desarrollo sostenible de los centros poblados del distrito de San Luis de Cañete, con la finalidad de priorizarlos y puedan llegar a formularse como proyectos de inversión pública.

Los Proyectos de Inversión Pública (en adelante PIP) cuyo propósito es generar una rentabilidad social con su ejecución, en este sentido, resulta evidente evaluar todo PIP, a fin de determinar si realmente alcanza una rentabilidad social deseable, dado los recursos económicos que cuenta el Estado y pueda darse su aprobación.

Contribuir con parte de la formulación de PIP's, es uno de los propósitos del informe de suficiencia.

## CAPITULO I GENERALIDADES

### 1.1 ANTECEDENTES

El cercado del Distrito de San Luis se encuentra ubicado en el distrito de San Luis, provincia de Cañete, Departamento de Lima a la altura del Km. 137 de la Panamericana Sur.

La localidad cuenta con un servicio de alcantarillado de 30 años de antigüedad aproximadamente

Como organismo público, la Municipalidad Distrital de San Luis requiere elaborar el proyecto de Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Alcantarillado de dicha localidad, con fines de ejecución de obra.

Sin embargo la municipalidad en mención no cuenta con personal adecuado para la realización de dicho estudio, por lo que se ha coordinado con la Universidad Nacional de ingeniería a fin de realizar el proyecto. El proyecto tiene prioridad, debido a que las redes de desagüe han colapsado y existe un problema de saneamiento con las aguas servidas.

### 1.2 OBJETIVOS

El objetivo de este informe es presentar el planeamiento y la programación de obra del expediente técnico a nivel de ejecución de obra del proyecto de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado del Distrito de San Luis – Cañete..

El proyecto se orienta a incrementar la condición socio - económica de los pobladores de la zona, acrecentando su nivel de vida y aportando positivamente a la salud de la población beneficiaria. Para ello, se tiene como meta física efectuar el mejoramiento y ampliación del sistema de saneamiento en esta localidad, con sus respectivas conexiones domiciliarias a cada uno de los lotes de vivienda, así como a los lotes de servicio comunal de la localidad.

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Ampliar y mejorar el actual sistema de saneamiento
- Contribuir a la reducción de las enfermedades infecto – contagiosas de origen hídrico.

- General empleo directo mediante la construcción de las obras de los sistemas proyectados.
- Evitar la contaminación del medio ambiente y elevar el nivel de vida de los pobladores de la zona del proyecto.

### 1.3 ALCANCES DEL PROYECTO

Con el proyecto se dará a más de mil familias un mejor nivel de vida

Se evitara enfermedades provenientes de un mal sistema de saneamiento

### 1.4 DESCRIPCION DE LA ZONA DEL PROYECTO

#### Ubicación

La Localidad de San Luis se encuentra ubicado en el Distrito de San Luis, Provincia de Cañete, Departamento de Lima, teniendo como limites:

POR EL NORTE : Con el distrito de Cerro Azul

POR EL SUR : Con el distrito de San Vicente de Cañete

POR EL ESTE : Con la localidad de Laura Caller y la Quebrada

POR EL OESTE : Con el Centro poblado de Santa Bárbara.

#### Ubicación topográfica

Se localiza en las coordenadas: 345,127.033E; 8'557,168.87N y en la cota topográfica promedio 23.50 msnm.

#### Área

Conforme al levantamiento topográfico efectuado, el área total del terreno de la localidad de San Luis es de 366,575.034 m<sup>2</sup> donde se han distribuido 1,060 lotes para fines de vivienda y 4 lotes de servicios comunales. Los lotes para el equipamiento comunal son los siguientes: 03 Centros Educativos y 01 Iglesia. La distribución de los lotes es de manera bastante ordenada.

CUADRO 1.1. Distribución de áreas y viviendas de San Luis

ÁREA Y LOTES ZONA	AREA BRUTA	Nº LOTES		
		VIVIENDA	LOTES SERVICIO COMUNAL	TOTAL
LOCALIDAD DE SAN LUIS	366,575 M2	1,195	04	1203
- TOTAL	366,575 M2	1,195	04	1203

Fuente: Elaboración Propia

### Accesibilidad

La accesibilidad al ámbito del proyecto es a través de la Panamericana Sur, el cual se encuentra ubicado en el Km 137 de la Panamericana Sur. Asimismo, se cuenta con una amplia articulación con las diferentes comunidades, distritos, provincias de la región; a través de una serie de caminos de herradura, trochas carrozables y carreteras (de primer y segundo orden); siendo el eje vial principal la Panamericana Sur.

FIGURA 1.1 Ubicación del distrito de San Luis



Fuente: Elaboración Propia

## **Clima**

La climatología de la zona es la correspondiente a la zona de costa, siendo éste templado cálido, con esporádicas precipitaciones que se presentan eventualmente en los meses de verano. Los vientos son relativamente suaves. La humedad relativa varía considerablemente, siendo ésta de 20 a 30% en verano y de 60 a 95% en invierno.

## **Temperatura**

La temperatura media anual es de 21°C. La mínima media mensual se presenta en invierno con 14°C, la máxima media mensual se registra en verano con 30°C.

## **Aspectos Sociales, Económicos y de Medio Ambiente**

### **- Salud**

Según la zona, las enfermedades predominantes son las infecciones respiratorias agudas (IRA), seguidas de las enfermedades diarreicas agudas (EDA). Asimismo, se tienen infecciones a la piel, enfermedades parasitarias, enfermedades articulares (artritis y artrosis), entre otros.

Todas las personas se atienden en el centro de salud de San Luis, con el correspondiente traslado a otras instancias como Cañete o Lima, dependiendo del grado de afección que tengan.

### **- Servicio de Agua Potable**

En la actualidad la zona urbana de San Luis cuenta con un sistema de abastecimiento de agua que presenta regular situación en su funcionamiento y tendido de tubería, por su precaria operación y mantenimiento y por no contar con un personal altamente calificado. El agua consumida por los pobladores se encuentra potabilizada de forma empírica, que no garantiza la calidad del servicio, por lo que resulta un problema muy grave para la salud de la población.

### - Red de Desagüe

En la actualidad toda la zona urbana cuenta con un sistema de desagüe en mal estado debido a que la tubería es de concreto y a que su antigüedad es de más de 30 años; Además éstas están siendo derivadas a los colectores de riego, y que perjudican la salud de los pobladores motivo por el cual es indispensable el cambio de todas las redes colectoras y empalmar a la laguna existente.

### - Servicio de Energía Eléctrica

La Localidad de San Luis cuenta con abastecimiento de energía eléctrica en forma constante, la misma que proviene de la red del río Mantaro.

## 1.5 DATOS DE LA OBRA PROYECTADA

### - Red de Alcantarillado

Consiste en un sistema de colectores con tubería PVC – UF, Ø200mm, serie 25, buzones de inspección hechos de concreto. Estos colectores son los encargados de recolectar los desagües de los predios y conducirlos hasta la disposición final (emisor) en el buzón proyectado 90

El sistema consta de lo siguiente:

CUADRO 1.2. Metrado de Tubería y número de buzones de redes colectoras

Material	Cantidad
Tubería PVC, Ø200mm, serie 25	4,670.20 m
Buzones - tipo I , Tipo II	90 und.

Fuente: Elaboración Propia

### - Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado

Se ha considerado la instalación de 1079 conexiones domiciliarias, correspondiendo 1075 conexiones de viviendas unifamiliares y 4 locales públicos como se indica en el siguiente cuadro:

CUADRO 1.3. Metrado del número de conexiones domiciliarias

Localidad	Conexiones Viviendas	Locales Públicos	Total
San Luis	1075	4	1079
Total	1075	4	1079

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 1.4. Metrado de la tubería de conexión domiciliaria.

Material	Cantidad
Tubería PVC, Ø160mm, serie 25	2,721.30 m

Fuente: Elaboración Propia

## 1.6 DESCRIPCION DE LA OBRA PROYECTADA

El proyecto propone efectuar el mejoramiento y la ampliación del sistema de las Redes de desagüe y conexiones domiciliarias del cercado de la localidad de San Luis.

Para el desarrollo del proyecto de saneamiento se instalarán colectores de servicio, que funcionará íntegramente por gravedad. La topografía natural del terreno favorece al sistema de evacuación de los desagües por gravedad a través de colectores de desagüe, los que servirán para evacuar los efluentes de 1079 conexiones proyectados del Cercado de San Luis, conduciendo las aguas servidas a un sistema de tratamiento ya construido.

Dicho sistema cuenta con un emisor existente, una cámara de bombeo y una laguna de oxidación existente.

En la actualidad el sistema no está en funcionamiento debido a que el emisor no está empalmado a la cámara de bombeo y a la cámara de bombeo le falta implementar lo concerniente a la bomba.

El proyecto termina en el buzón Bz 90 que es el punto de empalme con la zona de la quebrada.

El Bz 90 es el buzón de inicio del emisor existente.

## CAPITULO II CARACTERISTICAS DEL PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION DE OBRA

### 2.1 DEFINICIONES [8]

**PLANEAMIENTO.-** acción y efecto de planear, trazar un plan

**PLANEAR.-** trazar o formar el plan de una obra. Hacer planes o proyectos. Descender un avión en planeo.

**PLANIFICACION.-** Acción y efecto de planificar. Plan general, científicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud para obtener un objetivo determinado, tal como el desarrollo económico, la investigación científica, el funcionamiento de una industria, etc.

La planificación es una forma concreta de la toma de decisiones que aborda el futuro específico, que lo gerentes quieren para sus organizaciones.

**PLANIFICAR.-** Trazar los planos para la ejecución de un obra. Hacer plan o proyecto de una acción. Someter a planificación.

**ESTRATEGIA.-** Del vocablo latín strategia = general, jefe y este de la acepción griega strategia: es decir el arte o la ciencia de ser general. Los generales griegos más capaces tenían que dirigir un ejército, conquistar y retener territorios, proteger ciudades contra invasiones, arrasar contra el enemigo, etc. Tenían que dirigir la logística apropiada decidir cuándo combatir y cuando no, así como administrar las relaciones del ejército con los ciudadanos, los políticos y los diplomáticos. No solo tenían que hacer planes si no actuar.

**TACTICA.-** Arte que enseña a poner en orden las cosas. Conjunto de reglas que se ajustan en su ejecución las operaciones militares. Sistema especial que se emplea disimuladamente y hábilmente para conseguir un fin. Arte que enseña la posición, defensa o ataque de dos o mas naves que forman cuerpo de armada.

## 2.2 TIPOS DE PLANEAMIENTO

El planeamiento está dividido en:

Planeamiento Estratégico

Planeamiento Táctico

Planeamiento Operativo

Planeamiento de Contingencia

### 2.2.1 PLANEAMIENTO ESTRATEGICO [8]

Se basa en una visión y en los valores de la Organización. Es de largo plazo (3 a 10 años). Está enfocado a la Eficacia de la Empresa. Un trabajo es eficaz, si logra el propósito trazado. Son estrategias que deben aplicarse a toda las Obras de la Empresa. Es desarrollado por la Alta Dirección y es ajena a la propia obra.

**Peter F. drucker**, el padre de la Administración Moderna en su libro “**Los Desafios para la Gerencia del siglo XXI**” dice textualmente, lo siguiente: “Toda organización ópera basada en una teoría del Negocio, es decir, en un conjunto de suposiciones respecto de lo que es su negocio, lo que son sus objetivos, como define resultados, quienes son sus clientes, que es lo que los clientes valoran o pagan. La estrategia convierte esta Teoría del Negocio en desempeño. Su propósito es facultar a una organización para alcanzar los resultados que desea dentro de un medio imprevisible, porque la estrategia permite que la organización oportunista con propósito.

la estrategia también es lo que pone a prueba la teoría del Negocio. Si la estrategia no produce los resultados previstos, ello suele ser el primer indicio serio de que es necesario replantear la teoría del Negocio. Los éxitos imprevistos también suelen ser las primeras indicaciones de que es necesario replantear dicha teoría. De hecho solamente se puede determinar que es una “oportunidad” si hay una estrategia. De lo contrario, no hay manera de saber

qué es lo que realmente impulsa a la organización hacia los resultados que desea ni que constituye desviación y fraccionamiento de sus recursos”.

### **Características del Planeamiento Estratégico:**

- 1.- Periodo: se orienta a largo plazo (de uno a 5 años o más).
- 2.- Nivel de dirección: La Alta Dirección general, presidente, Ejecutivo, Gerente General, Gerente de División, etc.
- 3.- Alcance: Medio externo y toda la organización.
- 5.- Propósito y meta:

### **2.2.2 PLANEAMIENTO TACTICO [8]**

Una vez formulado la Planeación Estratégica se desarrollan los Planes o Planeaciones Tácticas, los cuales deben coordinarse e integrarse para dar sustento al Planeamiento Estratégico.

#### **Características:**

- 1.- Periodo.- Se orienta a soluciones a mediano plazo. Abarca esta unidad o de la Organización.
- 2.- Nivel de dirección: Es un medio para alcanzar objetivos por departamento. Dirección inferior o de supervisión (Supervisores de unidad, supervisores de línea, encargados a asistentes y dirección intermedia).
- 3.- Alcance: Unidades estructurales y oficina más pequeña.
- 4.- Propósito y meta: Instrumentar y activar los planes.
- 5.- Contenido.- Detallado (calendarios, procedimientos, reglas).

6.- Precisión y predicibilidad.- Razonablemente seguras.

7.- Es determinada por cada gerente de departamento o unidad de la Organización.

### **2.2.3 PLANEAMIENTO OPERATIVO [8]**

Para que los Planes Tácticos funcionen tienen que desdoblarse en Planes o Planeamiento Operacionales. Son a corto plazo.

Para el caso específico de la Construcción, utilizamos como herramientas para el Planeamiento Operativo, La Hoja de Programación y Recursos, las técnicas de redes PERT, CPM, Diagrama de Barras Gantt, Método de precedencias, este último para su utilización a través de software de Gestión de Proyectos como el MS Project, Primavera y el novísimo Software de Gerencia de Proyectos desarrollado por el S10 (Perú). Optimizamos el uso de recursos a través de la nivelación de los mismos, empleando técnicas heurísticas, como el ritmo constante y los trenes o cadenas de Trabajo o Tareas

#### **Características:**

- 1.- Periodo.- Se orienta a soluciones a corto plazo. Abarca cada unidad o departamento de la Organización. Se realiza por cada Obra.
- 2.- Nivel de dirección: A nivel de Gerente de Proyecto y/o Ingeniero Residente
- 3.- Alcance: Unidades estructurales y oficina más pequeña.
- 4.- Propósito y meta: Herramienta para trabajo diario, que deben ser controladas permanente, en un proceso de retroalimentación continua, para Reprogramar, Controlar y Evaluar sucesivamente.
- 5.- Contenido.- Partiendo de un Programa Maestro, empleando redes que determinan ruta o rutas críticas, elaboramos Programas de las 3 semanas (Look Ahead Planning) A nivel de detalle, incluye ordenes de

trabajo, nombre de los componentes de cuadrillas diarias, materiales y equipos a utilizar diariamente en cada tarea.

- 6.- Precisión y predicibilidad.- Seguridad de cumplir objetivos trazados.
- 7.- Es determinada por cada gerente de departamento o unidad de la Organización. En este caso por el Gerente de Proyecto y/o residente de Obra.

#### **2.2.4 PLANEAMIENTO DE CONTINGENCIA [8]**

El proceso lógico del Planeamiento es el siguiente:

Primero elaboramos el Planeamiento estratégico (Largo Plazo), luego el Planeamiento Táctico (Mediano Plazo). Pero es necesario tener planes de contingencia para salvar situaciones imprevistas.

##### **Características**

- 1.- Periodo.- Esta en función a la ocurrencia de una situación imprevista.
- 2.- Nivel de Dirección.- Dirección General (Alta Gerencia) y Dirección Intermedia (Gerente de Proyecto).
- 3.- Alcance.- medio externo y toda la organización.
- 4.- Propósito y meta.- Enfrentar los retos y oportunidades imprevistas.
- 5.- Contenido.- Amplio y detallado.
- 6.- Precisión y predicibilidad.- Razonablemente seguras una vez que ocurre el hecho.

## 2.3 SISTEMA A UTILIZAR

### METODO DE DIAGRAMAS DE BARRAS GANTT O GRAFICOS LINEALES

#### 1.- ORIGEN

Este método de Programación y Control fue desarrollado por Henry Lawrence Gantt, durante la primera guerra mundial (1914), donde estuvo de Asesor Principal al jefe de Logística del Ejercito Norteamericano para llevar el Control de Pertrechos de Guerra. Hizo un cuadro de doble entrada, en el cual en un lado estaba la descripción de cada pieza de artillería y en el otro lado (derecho de la hoja) la escala de tiempos, donde graficaba la barra prevista y en otro renglón la barra real. Cada pieza tenía dos renglones. [8]

#### 2.- DESCRIPCION DEL METODO

Es un calendario lineal de doble entrada, en el cual el tiempo ocupa el eje horizontal y el trabajo, tarea o actividades a realizar en el eje vertical. También se puede definir al Diagrama de barras Gantt como la representación de un Programa que consta de dos partes.

La del lado izquierdo, es un listado de tareas o actividades ordenadas, en la medida de lo posible, en forma secuencia (de acuerdo a la lógica constructiva), así como un conjunto de campos o columnas donde se ponen como encabezado los atributos o características más importantes de cada tarea, como venta (S./), Horas-Hombre (HH), Peso (en % de participación de cada tarea respecto al total). Hacia el lado derecho se define la tarea grafica, que consta de una escala de tiempo y en cada renglón colineal a cada actividad su correspondiente barra de tiempo (barra con un inicio y fin definidos).

## **METODO DE LA RUTA CRITICA “Sistema C.P.M.”**

### **Antecedentes**

- La programación de Obra tiene dos orígenes: el primero es el método PERT (Program Evaluación and Review Technique) desarrollado por la armada de los Estados Unidos de América, en 1957, para controlar los tiempos de ejecución de las actividades integrantes de los proyectos espaciales (como lo fue el proyecto Polaris), por la necesidad de terminar cada una de las actividades dentro de los intervalos de tiempo disponibles, actualmente se utiliza en todo el programa espacial. Fuente

[http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/pertcpm/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/pertcpm/)

- El método de la Ruta Crítica (Critical Path Method conocido como “CPM”), es el segundo origen del método actual, fue desarrollado también a principios de 1957, en los Estados Unidos de América, por un centro de investigación de operaciones para las firmas Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos de operación mediante la planeación adecuada de las actividades componentes del proyecto.

Ambos métodos aportaron los elementos administrativos necesarios para formar el método del camino crítico actual, utilizando el control de los tiempos de ejecución y los costos de operación, para buscar que el proyecto total sea ejecutado en el menor tiempo y al menor costo posible.

El Ingeniero Morgan R. Walker y el Ingeniero James I. Killey Jr, lo pusieron a prueba en la construcción de una planta química; desde entonces debido a las bondades del método su difusión ha sido mundial y su aplicación, a problemas de muy diversa naturaleza.

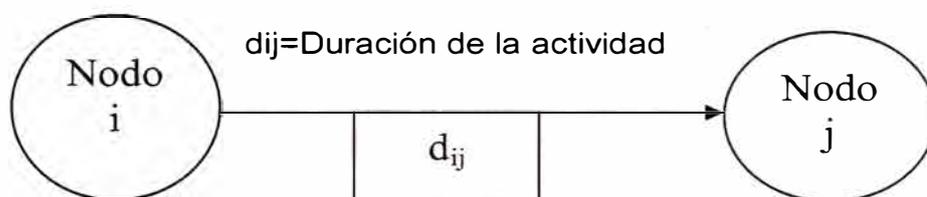
### **DEFINICIÓN DE RUTA CRÍTICA**

“Es un sistema de planeación, programación, ejecución y control que permite conocer las actividades que definen la duración de un proceso productivo que debe realizarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo.”.

## DESCRIPCION DEL METODO [8]

Es una red orientada a las flechas donde cada actividad o tarea es representada por una flecha adimensional cuyos límites son el nodo, suceso o evento de inicio y el nodo, suceso o evento de fin o termino. Estos nodos son instantes en el tiempo, por lo tanto no tienen duración (su valor es cero)

FIGURA 2.1. Método de la Ruta Crítica



Fuente. Walter Rodríguez Castillejo [8]

En una red cerrada, porque tiene un único origen (origen del proyecto) y un único fin (termino del proyecto u obra), donde las tareas intermedias, por lo menos tienen una actividad antecedente o precedente y una actividad siguiente o sucesora.

La única relación posible entre tareas es fin – inicio; es decir una actividad sucesora no se inicia hasta no concluir la actividad precedente.

Está basado en el flujo máximo para el cálculo de la red de marcha hacia adelante y el flujo mínimo para el cálculo de la red de marcha hacia atrás.

Utiliza como conectores a las denominadas actividades ficticias, virtuales o dummies que no tienen duración y cuyo propósito es establecer un único código de inicio y fin para cada tarea y diagramar apropiadamente la lógica de la red.

## **USOS:**

El campo de acción de este método es muy amplio, dada su gran flexibilidad y adaptabilidad a cualquier proyecto grande o pequeño, dentro del ámbito de aplicación se usa para la planeación y control de diversas actividades, tales como construcción de casas y edificios, presas, apertura de caminos, pavimentación, obras de saneamiento., etc.

## **VENTAJAS DE LA PROGRAMACIÓN “C. P. M.”.**

- Permite conocer los diferentes órdenes de importancia de las actividades.
- Permite conocer cuáles son las actividades que controlan el tiempo de duración de un proceso.
- Permite conocer los recursos requeridos para cualquier momento de la ejecución del proceso.
- Permite analizar el efecto de cualquier situación imprevista y sus consecuencias en la duración total del proceso.
- Permite deslindar responsabilidades de los diferentes organismos que intervienen en un proceso.
- Permite programar más lógicamente.

## **METODOLOGÍA:**

El método consta de dos ciclos.

**PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN.**

**EJECUCIÓN Y CONTROL.**

Siendo:

**PLANEACIÓN.** Es el enunciado de actividades que constituyen el proceso y el orden en que debe de efectuarse (secuencia).

**PROGRAMACIÓN.** Es la elaboración de tablas o gráficas que indiquen los tiempos de terminación, de inicio y por consiguiente la duración de cada una de las actividades que forman el proceso en forma independiente.

**CONTROL.** Se realiza mediante tablas o gráficas que permiten conocer las secuencias de un atraso o un adelanto en cualquier actividad del proceso productivo y tomar las correspondientes decisiones.

**EJECUCIÓN.** Es la ejecución propiamente dicha, en esta fase corresponde realizar lo que ha sido planeado y programado utilizando las graficas de Control.

## **2.3 SISTEMA A UTILIZAR**

- El método de la Ruta Crítica (Critical Path Method conocido como "CPM"), es el sistema que usaremos. Para lo cual con ayuda del programa MS PROJECT 2007 realizaremos la programación de la obra.

En el proyecto para reducir el tiempo de ejecución hemos dividido la obra en 4 sectores de acuerdo a las partidas que tienen en común y a la ubicación de los mismos los cuales son:

Zona 1: Sector de Ampliación.

Zona 2: Sector de Santa Rosa.

Zona 3: Sector de la Panamericana Sur.

Zona 4: Sector de la Municipalidad de San Luis

CUADRO 2.1. Metrado de Tubería y número de buzones por sector

<b>SECTORES</b>	<b>BUZONES</b>	<b>TUBERIA</b>
AMPLIACION	30	1,349.60
PANAMERICANA SUR	17	1,097.58
MUNICIPALIDAD DE SAN LUIS	22	1,187.76
SANTA ROSA	21	1,035.26

Fuente: Elaboración Propia

## CAPITULO III PLANEAMIENTO DEL PROYECTO PARA SU EJECUCION

### 3.1 PARAMETROS DE DISEÑO

Para el diseño tendremos en cuenta ciertos parámetros los cuales son los siguientes:

#### HOLGURAS, FLOTANTES O MÁRGENES (SLACK) [8]

Es la disponibilidad de tiempo que tiene una actividad no crítica para retrasar su inicio sin afectar a sus actividades sucesoras ni generar atraso en el plazo de obra.

#### TIPOS

- 1.- Holgura Total
- 2.- holgura Libre
- 3.- Holgura dependiente o interferente
- 4.- Holgura independiente

#### 1.- HOLGURA TOTAL

Es la cantidad de tiempo que se puede demorar la terminación de una actividad no crítica sin ocasionar demora en la terminación del Proyecto.

Es el exceso de tiempo que posee una actividad cuando las actividades antecesoras o precedentes se han iniciado lo más temprano posible y las actividades sucesoras o siguientes han empezado la más tarde posible.

ver figura 1.3

$$H_{total} = L_j - (E_i + d_{ij}) \quad (3.1)$$

Donde:

$L_j$  (Latest) = Tiempo de ocurrencia mas tardío en el nodo j

i = Tiempo de ocurrencia mas temprano en el nodo i

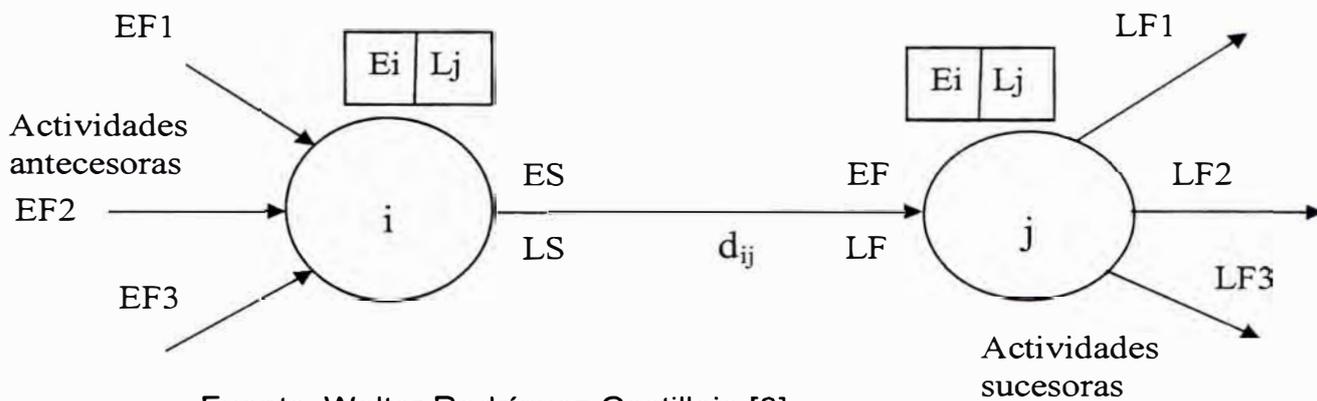
Como  $E_i + d_{ij}$  es igual a EF (Early finish) o tiempo mas próximo de finalizar la actividad. Cundo EF, es el máximo valor de las actividades que ocurren en el nodo i o j, dicho valor se convierte en  $E_i$  o  $E_j$ .

Cuando los LF de actividades sucesoras concurren a un nodo i o j, el menor de ellos se convierte en  $L_i$  o  $L_j$

Aclarados estos conceptos finalmente:

$$H_{total} = L_j - EF \quad (3.2)$$

FIGURA 3.1. Diagrama de una actividad



Fuente. Walter Rodríguez Castillejo [8]

## 2.- HOLGURA LIBRE

Es la cantidad de tiempo que se puede demorar la terminación de una actividad sin demorar la terminación del proyecto ni demorar el inicio de cualquier actividad siguiente.

Es el exceso de tiempo que podrá disponer una actividad cuando las actividades antecesoras o precedentes se han iniciado lo más pronto posible.

Ver figura 1.3.

$$H_{libre} = E_j - (E_i + d_{ij}) \quad (3.3)$$

Donde:

$E_j$  (Earlest) = Tiempo de ocurrencia más temprano en el nodo j

$E_i$  = Tiempo de ocurrencia más temprano en el nodo i

Como  $E_i + d_{ij}$  es igual a EF (Early finish) o tiempo más próximo de finalizar la actividad. Cuando EF, es el máximo valor de las actividades que concurren en el nodo i o j, dicho valor se convierte en  $E_i$  o  $E_j$ .

Cuando los LF de actividades sucesoras concurren a un nodo i o j, el menor de ellos se convierte en  $L_i$  o  $L_j$ .

Aclarados estos conceptos, finalmente:

$$H_{\text{libre}} = E_j - EF \quad (3.4)$$

**Tipo de Holguras Libres:** Depende del tipo de relación que se ha utilizado (tiempo guía se llaman algunos a los desfases)

#### **Relación Comienzo – Comienzo (CC)**

Holgura libre (CC):  $ES$  (Sucesora) – (  $ES$  (precedente) + CC + d1)

#### **Relación Fin – Fin**

Holgura libre (FF):  $EF$  (Sucesora) – (  $EF$  (precedente) + FF + d2)

#### **Relación Fin – Comienzo**

Holgura libre (FC):  $ES$  (Sucesora) – (  $EF$  (precedente) + FC + d3)

#### **Relación Comienzo - Fin**

Holgura libre (CF):  $EF$  (Sucesora) – (  $ES$  (precedente) + CF + d4)

### **3.- HOLGURA DEPENDIENTE O INTERFERENTE**

Es la cantidad de tiempo que se puede demorar la terminación de una actividad, sin demorar la terminación del proyecto, pero cuyo uso demorara el inicio de algunas de las siguientes actividades:

Es propia de cada actividad y es la diferencia entre la flotante total y la flotante libre.

Ver figura 1.3.

$$H_d = E_t - E_l \quad ( 3.5 )$$

Como

$$H_t = L_j - E_i - d_{ij}$$

y  $H_l = E_j - E_i - d_{ij}$

Reemplazando

$$H_d = (L_j - E_i - d_{ij}) - (E_j - E_i - d_{ij})$$

$$H_d = L_j - E_j \quad ( 3.6 )$$

#### 4.- HOLGURA INDEPENDIENTE

Es la cantidad de tiempo que se puede demorar la terminación de una actividad sin demorar la terminación del Proyecto, sin demorar el inicio de cualesquiera actividades siguientes, y sin ser demorada por ninguna actividad precedente.

Es el exceso de tiempo disponible para una actividad cuando las actividades antecesoras comienzan lo mas tarde y las sucesoras comienzan lo más temprano.

Ver figura 1.3.

$$H_i = E_j - L_i - d_{ij} \quad ( 3.7 )$$

Esta holgura puede tener valores negativos. Para los cálculos del PERT y CPM interesan solo las tres primeras holguras descritas.

#### HISTOGRAMA DE RECURSOS

Toda actividad en una red o grafo, está definida por cuatro fechas: dos de inicio y dos de término.

## Fechas de Inicio

### Fecha de Inicio más temprano (ES: Early Start)

Calculado en la marcha para iniciar la actividad, salvo que se trabaje con restricciones, que son fechas arbitrarias o impuestas.

### Fecha de Inicio mas Tardío ( LS: late Start)

Calculando en la marcha hacia atrás (Back pass). Después de esta fecha no hay otra fecha más tardía de inicio de la actividad, excepto que se imponga una fecha.

## Fechas de Término

**Fecha de Termino más Temprano (EF: Early Finish)**, calculando en la marcha hacia delante. Después de esta fecha no hay otra fecha más temprana de finalizar la actividad, excepto cuando usamos fechas restrictivas, llamadas también fechas enclavadas (constraints).

**Fecha de Termino mas Tardío (LF: Late Finish)**, calculando en la marcha hacia atrás. Después de esta fecha, no existe fecha de término más lejano para la actividad, excepto fechas restrictivas o impuestas.

Teniendo en cuenta la red de trabajo con duraciones normales y costos directos normales, definimos histogramas de recursos para los dos procedimientos de programación:

### 1.- Método ASAP (As Soon As Possible: Tan Pronto como sea Posible)

Con este procedimiento, se grafican las barras Gantt con las fechas de inicio y termino más temprano (ES y EF respectivamente) de cada actividad de la red.

Las holguras de las actividades no críticas están al final; es decir comprendidas desde la fecha de termino más temprana (EF) hasta la fecha de termino mas tardía (LF). Se le denomina, también Holgura Total de Termino de fechas. [8]

FIGURA 3.2. Método ASAP



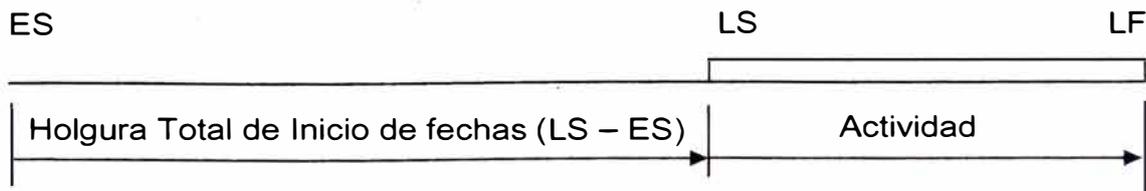
Fuente: Ing. Walter Rodríguez Castillejo [8]

## 2.- Método ALAP (As Late Possible: Tan Tarde como sea Posible).

Con este procedimiento, se grafican las barras Gantt con las fechas de inicio y termino mas tardíos (LS y LF respectivamente) de cada actividad de la red.

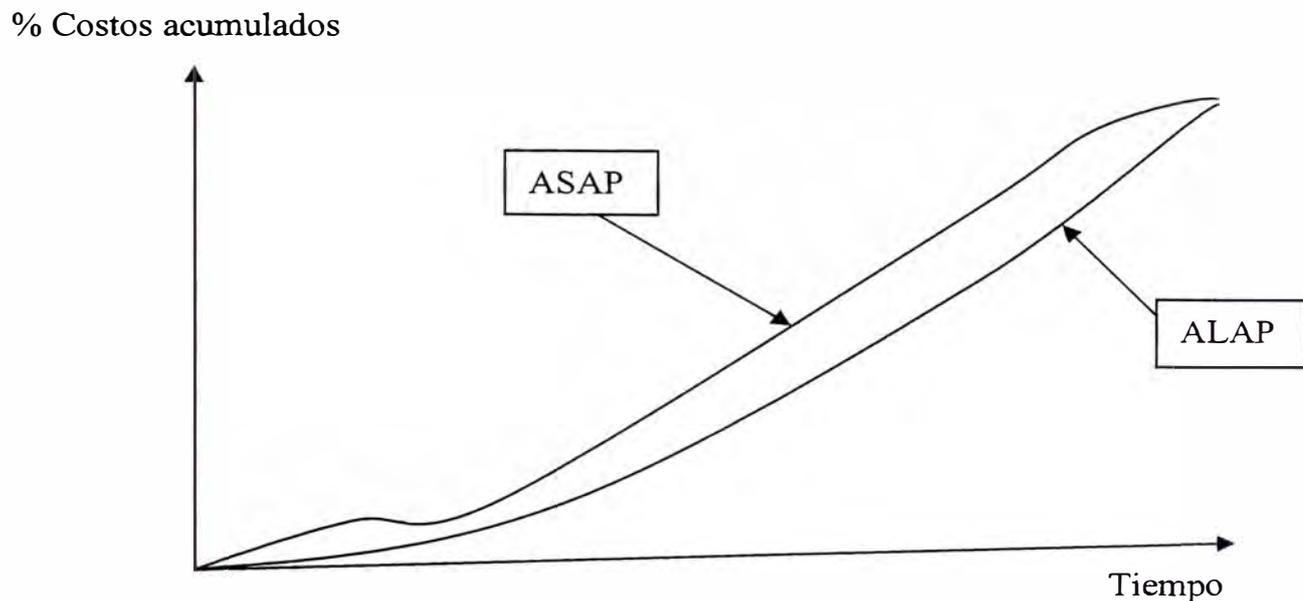
Las holguras de las actividades no criticas están al comienzo; es decir comprendidas desde la fecha de Inicio más temprano (ES) hasta la fecha de inicio mas tardío (LS). Se le denomina, también Holgura Total de Inicio de fechas. [8]

FIGURA 3.3. Método ALAP



Fuente: Ing. Walter Rodríguez Castillejo [8]

FIGURA 3.4. Comparación de los Métodos ASAP y métodos ALAP



Fuente: Ing. Walter Rodríguez Castillejo [8]

### Rendimientos.

Se tiene en cuenta los rendimientos de CAPECO. En lo que respecta a la mano de obra no calificada se tiene que considerar que será de la zona aunque esos trabajadores no tendrían el mismo rendimiento que uno de construcción civil, la empresa que ejecuta dicha obra tendría que ver en forma proporcional sus honorarios.

### Metrados.

Los metrados afectan directamente en el tiempo de ejecución de algunas partidas, es por ello que se ha dividido en 4 sectores para reducir el tiempo de ejecución de la obra. Con ello se ejecutarán en forma simultáneas en los 4 sectores. La empresa si no cuenta con lo requerido para la obra tendría que subcontratar algunos sectores para poder cumplir con el plazo.

### **3.2 DESARROLLO DE LAS PARTIDAS IMPORTANTES**

Las partidas que se han considerado para hacer la programación de obra son los mismos que se han considerado en el presupuesto de la obra.

Las partidas más importantes en la programación de la obra son:

#### **Excavación de zanjas**

En los tramos de rehabilitación se tiene que excavar con maquinaria pesada incluido la excavación para los buzones. Para colocar dichos buzones se tiene que hacer unos vasos y luego colocarlos con la ayuda de la retroexcavadora.

En los tramos mayores a 2.50m de profundidad se tiene que excavar y a la vez ir entibando a lo largo de la zanja.

#### **Relleno de zanjas**

En relleno tendrá que hacerse inmediatamente hecho la prueba hidráulica, para no impedir el paso vehicular.

En los tramos que el terreno este saturado se tendrá que colocar piedra zarandeada de  $\frac{1}{2}$ " y de  $\frac{3}{4}$ " como cama de apoyo y como recubrimiento. Además se tendrá que rellenar con material de préstamo.

#### **Instalación de tubería**

En los tramos profundos y donde el terreno no es estable se tendrá que entibar las zanjas y también instalar la tubería según como se va excavando y no una vez terminado de excavar todo el tramo

#### **Conexiones Domiciliarias**

Debido a que como es una obra de rehabilitación no se puede dejar sin servicio a la población, es por ello que las conexiones se tendrán que hacer de inmediato, ósea una vez que pase la prueba de nivelación. La prueba hidráulica se puede hacer en conjunto con las conexiones domiciliarias.

Las partidas se tienen que ejecutar por tramos, ósea que se tiene que dejar terminado los tramos con conexiones domiciliarias incluidas.

## CONTROL DE OBRAS: CURVA “S” [8]

### CURVA PROGRAMADA VS CURVA DEL VALOR GANADO VS CURVA REAL

El control moderno, está basado fundamentalmente en la ley de Pareto: “Muchos triviales pocos vitales”, es decir que el control debemos aplicarlo a aquellas tareas o actividades importantes.

Para ello es necesario agrupar tareas afines con el objeto de definir partidas de control o cuentas de costos (Cost Account).

El segundo concepto a tener en cuenta es definir una tercera curva, denominada Curva del Valor Ganado (CPTR), que representa el costo directo en que se debería haber incurrido en la obra. Tiene en cuenta los metrados reales multiplicado por los costos oferta (Venta). Esta curva acumulada la comparamos con la curva Programada (CPTP) para determinar si la obra está en atraso o adelanto físico.

Se recuerda que la curva Programada resulta de acumular las valorizaciones parciales (a nivel de costo directo) y estas resultan de multiplicar los metrados ofertados por el precio unitario ofertado.

Finalmente comparando la curva del valor ganado con la curva real (CRTR), se obtienen las ganancias o pérdidas económicas de la Obra en desarrollo.

Se debe tener presente que la curva real es el resultado de multiplicar los metrados reales por el costo real de la Obra.

CPTP = Costo presupuestado del trabajo realizado (EARNED VALUE)

CPTR = Costo real del trabajo realizado

CRTR = Costo real del trabajo realizado

$$\text{VARIACION PROGRAMADA} = \text{CPTR} - \text{CPTP} \quad ( 3.8 )$$

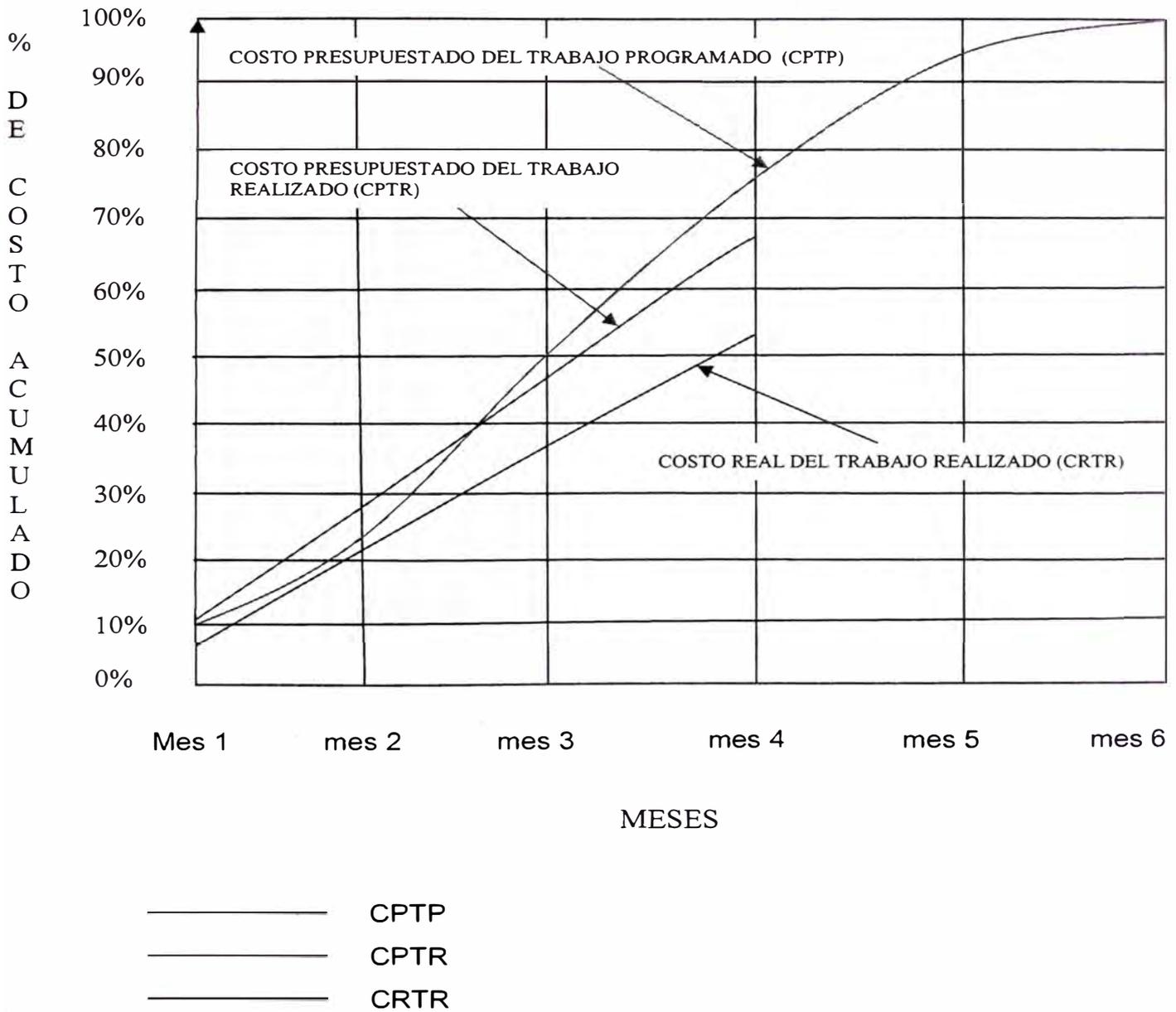
$$\text{VARIACION DE COSTO} = \text{CPTR} - \text{CRTR} \quad ( 3.9 )$$

La curva del valor ganado permite comparar con la curva programada para determinar si estamos adelantados en la obra.

Comparando la curva del valor ganado y la curva real determinado para un periodo a evaluar si se está perdiendo o ganando dinero.

**CURVA "S" VALOR PROGRAMADO (CPTP) – VALOR GANADO (CPTR) –  
VALOR REAL (CRTR)**

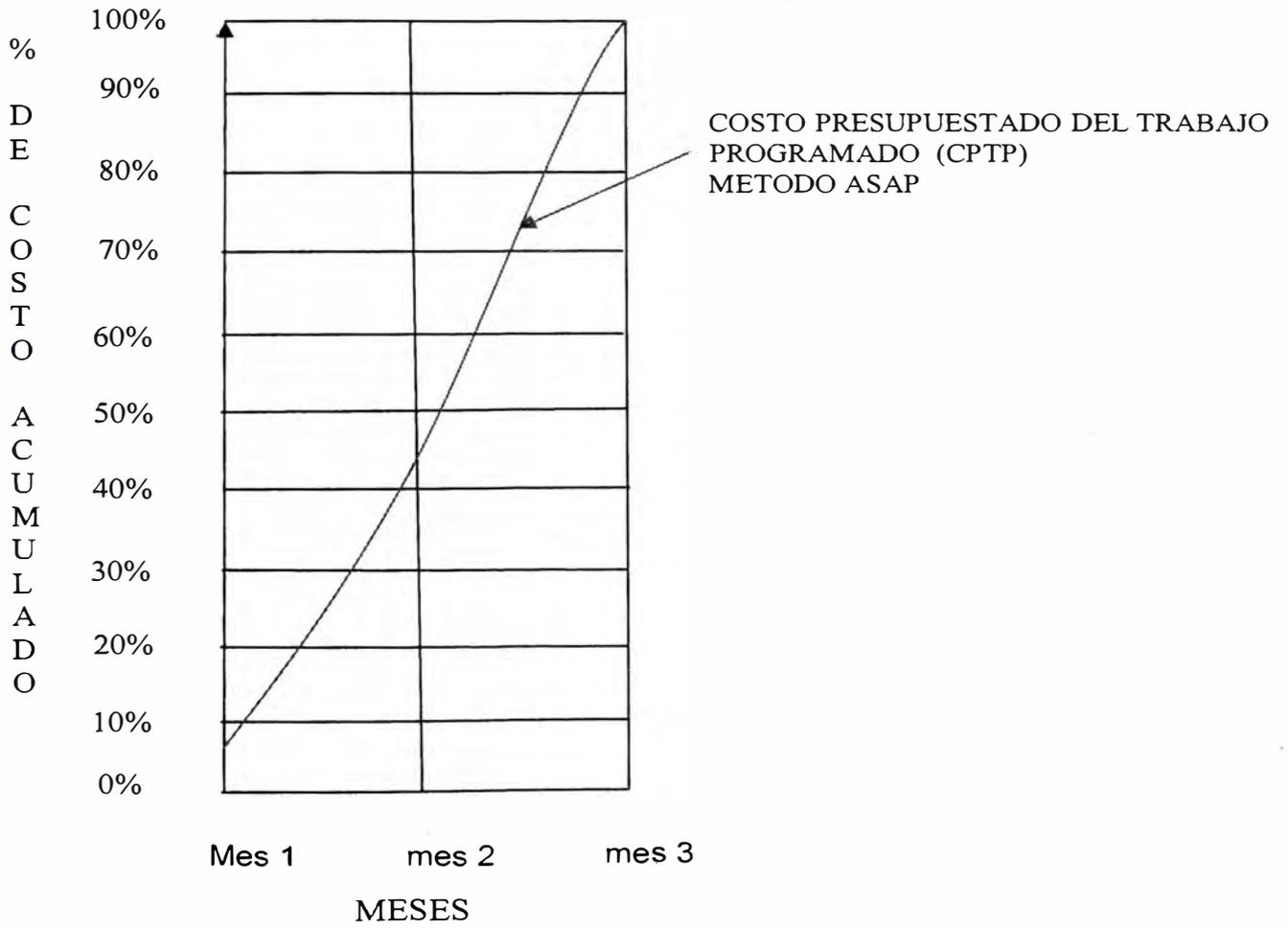
FIGURA 3.5. Curva "S"



Fuente: Ing. Walter Rodríguez Castillejo [8]

### CURVA "S" DEL PROYECTO METODO ASAP

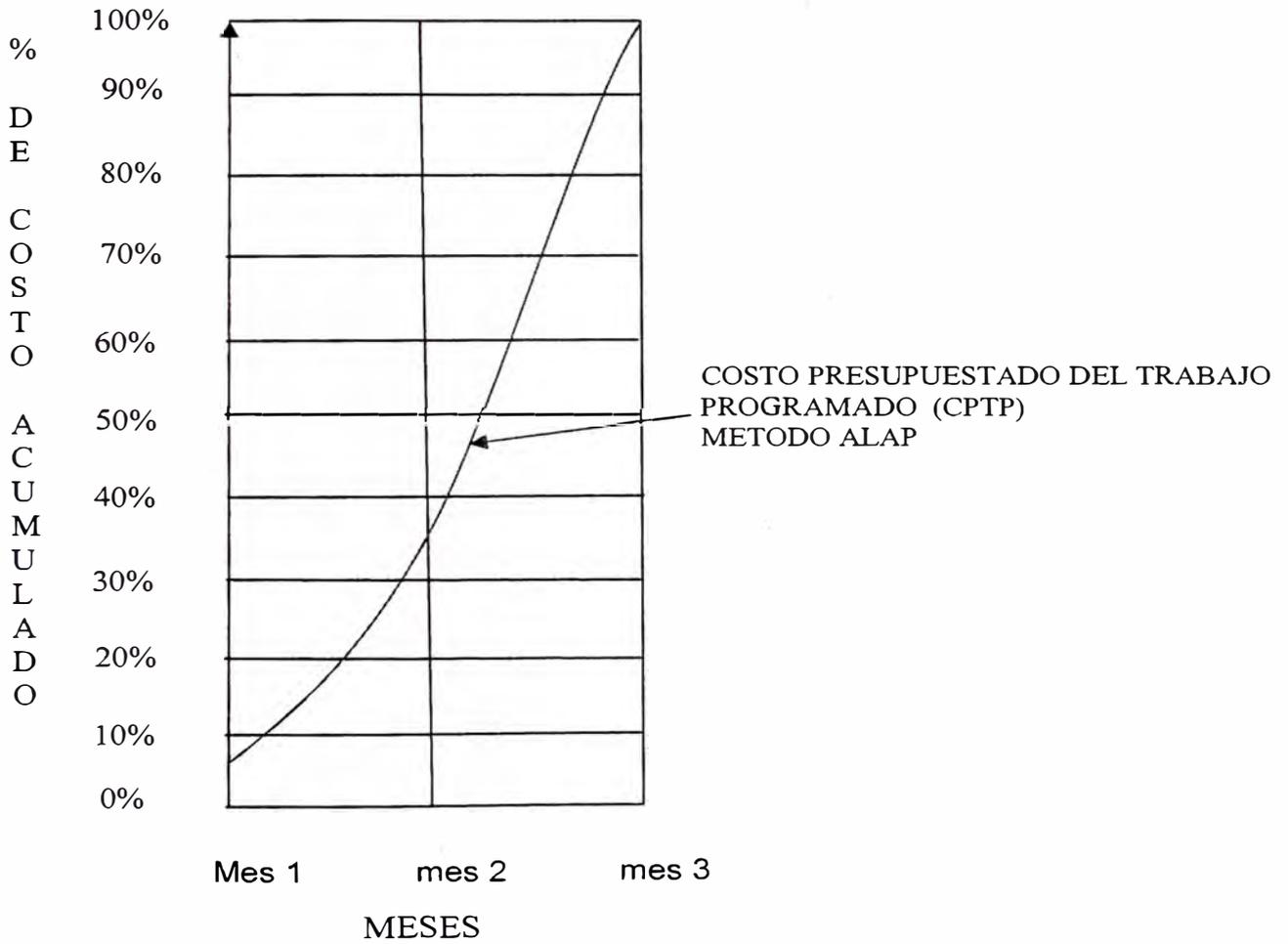
FIGURA 3.6. Curva "S" del proyecto



Fuente: Elaboración propia

### CURVA "S" DEL PROYECTO METODO ALAP

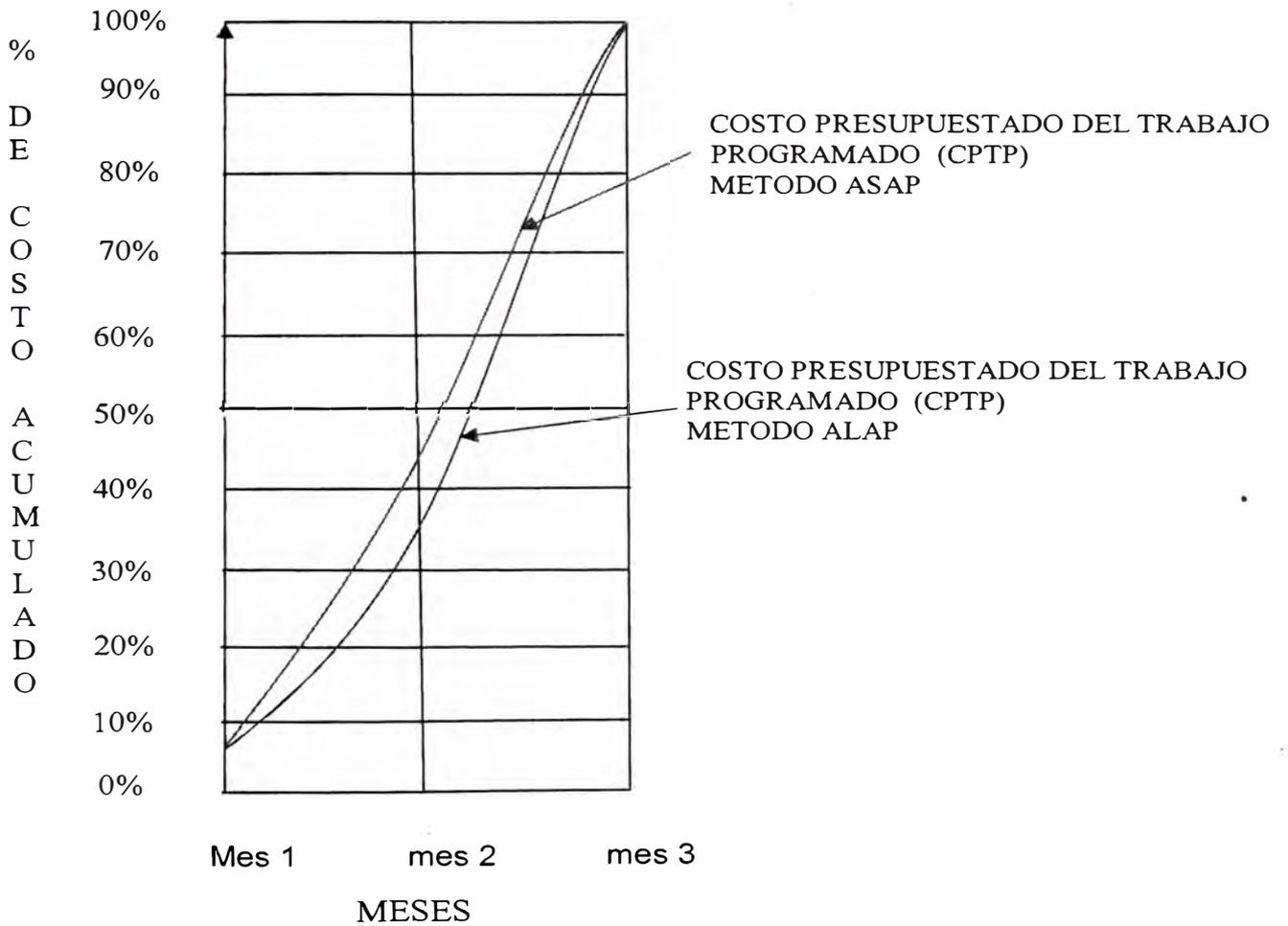
FIGURA 3.7. Curva "S" del proyecto



Fuente: Elaboración propia

### CURVA "S" DEL PROYECTO COMPARACION DEL METODO ASAP VS METODO ALAP

FIGURA 3.8. Curva "S" del proyecto



Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

- El tiempo de Obra para ejecutarla, inicialmente fue de 180 días calendarios pero construyendo la obra en forma simultánea es decir sectorizando en 4 zonas se redujo a 90 días calendarios.
- La Ruta Critica en los 4 sectores es el de la Panamericana Sur, debido a que los Rendimientos son menores a los otros sectores producto del constante de vehículos.
- En el sector de la Ampliación en primer lugar se construirán los buzones luego las redes colectoras
- En la zona del mejoramiento se construirán vasos para los buzones que serán colocados con ayuda de la retroexcavadora.
- Se concluye que la programación usando el procedimiento ASAP, permite siempre trabajar con fechas y términos más tempranas, lo que nos asegura una culminación de cada actividad sin contratiempos. Si hubiera alguna dificultad, se pueden tomar parte de las holguras.
- El método ASAP permite valorizar mayores montos por periodos, asegurando de esta manera una mayor liquidez de la obra, que se traducen un mejor aprovisionamiento de materiales en forma oportuna. También existe la posibilidad de acortamiento del plazo de obra.
- El tiempo de Obra para ejecutarla, inicialmente fue de 180 días calendarios pero construyendo la obra en forma simultánea es decir sectorizando en 4 zonas se redujo a 90 días calendarios

## RECOMENDACIONES

- Durante la ejecución de la obra se tendrá que colocar cintas de seguridad donde correspondan
- En las zanjas abiertas colocar los pases peatonales
- Antes de abrir una zanja se tiene que tener en cuenta los desvíos provisionales para los vehículos y dichos desvíos tienen que estar señalizados
- En las zanjas donde el material este saturado producto de las roturas de las tuberías existentes, la cama de apoyo y el recubrimiento inicial de la tubería tiene que ser con grava graduada de  $\frac{1}{2}$ " a  $\frac{3}{4}$ " y el relleno será con material de préstamo.
- Se recomienda que la ejecución de la obra en la zona del mejoramiento se realice por tramos, tanto en redes como en conexiones domiciliarias
- Se recomienda que el contratista que va a ejecutar la Obra tiene que contar con un equipo mínimo de 2 Retroexcavadoras y 2 Bob Cat.

## BIBLIOGRAFIA

1. CHÁVEZ CASTAMAN, Milton.- “El Ritmo Constante, Métodos de Planeamiento y Programación en Obras Civiles”. Separata, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Lima-Perú, 1977
2. DIENSTMAIER LEON, Julián.- “Medidas preventivas para mantener operativo los servicios de agua potable y alcantarillado en casos de desastres”. En: [Perú] Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil (UNI); [Perú] Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID).- Memorias del encuentro: los desastres naturales y los planes de desarrollo económico y social de la región Grau.- Lima, UNI; CISMID, 1990.- pp.209-211
3. GHIO CASTILLO, Virgilio.- “Productividad en obras de construcción”. Fondo Editorial – Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima-Perú, 2001
4. HUERTA AMORETTI, Guillermo.- “Programación de Obras con MS-Project”. Fondo Editorial Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), Publicación Técnica PT-28, Lima-Perú
5. HUERTA AMORETTI, Guillermo.- “Control de Obra con MS-Project”. Fondo Editorial Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG), Publicación Técnica PT-37, Lima-Perú
6. LÓPEZ MENDOZA, Hilario; MORÁN TELLO, Carlos.- “Programación PERT-CPM y Control de Proyectos”. Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), Lima-Perú, 1988
7. RODRIGUEZ CASTILLEJO, Walter.- “Fundamentos de Programación, Reprogramación, Calidad Total y Seguridad Total de Obras Civiles Lima - Perú, 2001.
8. RODRIGUEZ CASTILLEJO, Walter.- “Técnicas Modernas en el Planeamiento, Programación y Control de Obras”. Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), Lima-Perú, 1999.
9. RODRIGUEZ CASTILLEJO, Walter.- “Gerencia de Construcción y del Tiempo, Planeamiento Estratégico Táctico, operativo y de Contingencia para Ingenieros y Arquitectos”. Empresa Editora Macro, Lima-Perú, 2006.

## **ANEXOS**

A1. Cronograma Valorizado

A2. Panel Fotográfico

A3. Diagramas de Gantt

A4. Plano de zonificación

**CRONOGRAMA VALORIZADO**

ZONA: PANAMERICANA SUR  
**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, SAN LUIS - CAÑETE**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	PRESUPUESTO	CRONOGRAMA VALORIZADO		
						MES 01	MES 02	MES 03
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>							
01.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00	830.00	830.00	840.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	Und.	2.00	1,400.00	2,800.00	2,800.00	0.00	0.00
01.03.00	CASETA PARA ALMACEN DE OBRA	und	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00		
<b>02.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
02.01.00	SEÑALIZACION, DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCION DE OBRA	Glb	1.00	5,842.35	5,842.35	1,947.45	1,947.45	1,947.45
02.07.00	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA	ML	1,097.58	0.96	1,053.68	1,053.68	0.00	0.00
02.08.00	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO FINALES DEL PROYECTO DE OBRA	ML	1,097.58	0.96	1,053.68	0.00	0.00	1,053.68
02.09.00	ENSAYO DE COMPATACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)	und	15.00	50.00	750.00	0.00	0.00	750.00
<b>03.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
<b>03.01.00</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>							
03.01.01	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.NATURAL H=VARIABLE 1.20M - 3.50M P/TUB. 200 MM.	m	1,097.58	18.17	19,943.03	19,943.03	0.00	0.00
<b>03.02.00</b>	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS</b>							
03.02.01	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA T. NORMAL P/TUB 200 MM.	m	1,097.58	1.02	1,119.53	65.00	1,054.53	
<b>03.03.00</b>	<b>CAMA DE APOYO</b>							
03.03.01	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 200 MM.	m	1,097.58	4.41	4,840.33	87.50	4,752.83	
<b>03.04.00</b>	<b>RELLENO DE ZANJAS</b>							
03.04.01	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.20M - H=1.5 M.	m	1,097.58	28.47	31,248.10	0.00	31,248.10	
<b>03.05.00</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>							
03.05.01	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO T.N. TUB. 200 MM. HASTA R=5KM.	m	1,097.58	5.52	6,058.64	0.00	0.00	6,058.64
<b>04.00.00</b>	<b>ENTIBADOS Y/O TABLETACADOS</b>							
04.01.00	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 3.00 PROF	m2	2,195.16	17.41	38,217.74	0.00	2,400.52	35,817.22
<b>05.00.00</b>	<b>BUZONES Y/O CAMARAS DE INSPECCION</b>							
05.01.00	BUZON EN TERRENO NORMAL HASTA 1.20 M. - 3.50M	und	17.00	2,074.26	35,262.42	35,262.42	0.00	0.00
<b>06.00.00</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>							
06.02.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DESAGUE U.F. 8" (200 MM)	m	1,097.58	4.21	4,620.81	0.00	12,356.84	-7,736.03
06.03.00	PRUEBA HIDRAULICA +ESCORRENT. TUBERIA 200 MM. ZANJA TAPADA	m	1,097.58	2.47	2,711.02	0.00	2,711.02	0.00
<b>07.00.00</b>	<b>CORTE Y REPOSICION DE PAVIMENTOS</b>							
07.01.00	CORTE, DEMOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO C/EQUIPO DE DISCO E=5.0 CM	ML	1,097.58	12.47	13,686.82	13,686.82	0.00	0.00
<b>08.00.00</b>	<b>INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>							
08.04.00	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	UND	161.00	0.96	154.56	0.00	154.56	0.00
08.05.00	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA CONEXION DOMICILIARIA	UND	161.00	0.96	154.56	0.00	0.00	154.56
08.06.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB.TERENO NORMAL DN PROF. VARIABLE	ML	805.00	11.11	8,943.55	0.00	8,943.55	0.00
08.12.00	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 100 - 150 mm, PARA TODA PROFUNDIDAD	ML	805.00	1.02	821.10	0.00	2,875.25	-2,054.15
08.13.00	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 150 MM.	ML	805.00	4.41	3,550.05	0.00	-5,012.20	8,562.25
08.14.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 0.60 - 1.00 m. PROF.	ML	805.00	17.27	13,902.35	0.00	0.00	13,902.35
08.20.00	ELIMINACION DESMONTE (C+V) T-NORMAL D=10 KM	ML	805.00	5.52	4,443.60	0.00	0.00	4,443.60
08.22.00	INSTALACION DE TUBERIA P/DESAGUE PVC DN 160 mm. (6") INC. PRUEBA HIDRAULICA	ML	805.00	3.16	2,543.80	0.00	7,892.17	-5,348.37
08.27.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30x0.60 EN TERR.-NORMAL	UND	161.00	81.31	13,090.91	0.00	13,090.91	0.00
08.28.00	CORTE + ROTURA ED Y REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE ASFALTO CALIENTE E=2"	ML	805.00	74.38	59,875.90	0.00	59,875.90	0.00
08.29.00	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO + DENSIDAD DE CAMPO)	UND	8.00	30.00	240.00	0.00	80.00	160.00

TOTAL

281,928.53

78,175.90

145,201.43

58,551.20

CRONOGRAMA VALORIZADO

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, SAN LUIS - CAÑETE

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	PRESUPUESTO	CRONOGRAMA VALORIZADO		
						MES 01	MES 02	MES 03
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00	830.00	830.00	840.00
01.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERAMIENTAS	Und.	2.00	1,400.00	2,800.00	2,800.00	0.00	0.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	und	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	0.00	0.00
<b>02.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
02.01.00	SEÑALIZACION, DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCION DE OBRA	Glb	1.00	5,842.35	5,842.35	1,947.45	1,947.45	1,947.45
02.02.00	CONO FIBRA DE VIDRIO FOSFORCENTE S/D PARA DESVIO TRANSITO	und	150.00	45.00	6,750.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00
02.03.00	TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 M. PROVISIONAL PARA DESVIO DE TRANSITO	und	90.00	50.00	4,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
02.04.00	CINTA PLASTICA P/SEÑAL DE PELIGRO LIMITE DE OBRA INC. POSTES	m	9,340.40	0.60	5,604.24	1,868.08	1,868.08	1,868.08
02.05.00	PUNTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SIZANJA S/D (PROV. DURANTE LA OBRA)	und	38.00	209.02	7,942.76	2,680.00	2,700.00	2,562.76
02.06.00	PUNTE DE MADERA PARA PASE VEHICULAR SIZANJA S/D (PROV. DURANTE LA OBRA)	und	38.00	258.05	9,805.90	3,200.00	3,270.00	3,335.90
02.07.00	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA	m2	2,802.12	0.96	2,690.04	2,690.04	0.00	0.00
02.08.00	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO FINALES DEL PROYECTO DE OBRA	m2	2,802.12	0.96	2,690.04	0.00	0.00	2,690.04
02.09.00	ENSAYO DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)	und	150.00	50.00	7,500.00	0.00	0.00	7,500.00
<b>03.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
<b>03.01.00</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>							
03.01.01	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T. NATURAL H=1.20M - H=1.50M P/TUB. 200 MM.	m	1,083.97	18.17	19,695.73	19,695.73	0.00	0.00
03.01.02	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T. NATURAL H=1.50M - H=2.00M P/TUB. 200 MM.	m	1,902.55	23.91	45,489.97	41,364.93	4,125.04	0.00
03.01.03	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T. NATURAL H=2.00M - H=2.50M P/TUB. 200 MM.	m	754.71	30.27	22,845.07	0.00	22,845.07	0.00
03.01.04	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T. NATURAL H=2.50M H=3.00M P/TUB. 200 MM.	m	610.52	37.84	23,102.08	0.00	23,102.08	0.00
03.01.05	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T. NATURAL H = 3.00M - H=3.50M P/TUB. 200 MM.	m	126.45	47.81	6,045.57	0.00	6,045.57	0.00
03.01.06	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T. NATURAL H = 3.50M - H=4.00M P/TUB. 200 MM.	m	192.00	56.76	10,897.92	0.00	10,897.92	0.00
<b>03.02.00</b>	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS</b>							
03.02.01	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA T. NORMAL P/TUB 200 MM.	m	4,670.20	1.02	4,763.60	65.00	4,698.60	0.00
<b>03.03.00</b>	<b>CAMA DE APOYO</b>							
03.03.01	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 200 MM.	m	4,670.20	4.41	20,595.58	87.50	20,508.08	0.00
<b>03.04.00</b>	<b>RELLENO DE ZANJAS</b>							
03.04.01	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.20M - H=1.5 M.	m	1,083.97	28.47	30,860.63	0.00	30,860.63	0.00
03.04.02	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.50M - H=2.0 M.	m	1,902.55	35.80	68,111.29	0.00	3,205.56	64,905.73
03.04.03	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 2.00M - H=2.50 M.	m	754.71	47.66	35,969.48	0.00	0.00	35,969.48
03.04.04	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 2.50 M - H=3.00 M.	m	610.52	76.21	46,527.73	0.00	0.00	46,527.73
03.04.05	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 3.00M - H=3.50 M.	m	126.45	110.00	13,909.50	0.00	0.00	13,909.50
03.04.06	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 3.50M - H=4.00 M.	m	192.00	197.80	37,977.60	0.00	0.00	37,977.60
<b>03.05.00</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>							
03.05.01	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO T.N. TUB. 200 MM. HASTA R=6KM.	m	1,401.06	5.52	7,733.85	0.00	0.00	7,733.85
<b>04.00.00</b>	<b>ENTIBADOS Y/O TABLETACADOS</b>							
04.01.00	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 3.00 PROF	m2	1,831.56	17.41	31,887.46	0.00	2,400.52	29,486.94
04.02.00	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 4.00 PROF	m2	1,158.80	18.36	21,275.57	0.00	0.00	21,275.57
<b>05.00.00</b>	<b>BUZONES Y/O CAMARAS DE INSPECCION</b>							
05.01.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 1.20 M.PROF.	und	18.00	2,074.26	37,336.68	37,336.68	0.00	0.00
05.02.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 1.50 M.PROF	und	23.00	2,096.25	48,213.75	1,526.20	46,687.55	0.00
05.03.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 2.00 M.PROF	und	38.00	2,421.06	92,000.28	0.00	25,256.20	66,744.08
05.04.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 2.50 M.PROF	und	6.00	3,075.63	18,453.78	0.00	2,526.51	15,927.27
05.05.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 3.00 M.PROF.	und	7.00	3,674.19	25,719.33	0.00	0.00	25,719.33
05.06.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 3.50 M.PROF	und	3.00	4,315.20	12,945.60	0.00	0.00	12,945.60
<b>06.00.00</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>							
06.01.00	TUBERIA P.V.C. DESAGUE U.F. SERIE S-25 8" (200 MM)	m	4,670.20	44.96	209,972.19	0.00	25,265.25	184,706.94
06.02.00	INSTALACION Y RETIRO DE TUBERIA PVC DESAGUE U.F. 8" (200 MM)	m	4,670.20	4.21	19,661.54	0.00	12,356.84	7,304.70
06.03.00	PRUEBA HIDRAULICA +ESCORRENT. TUBERIA 200 MM. ZANJA TAPADA	m	4,670.20	2.47	11,535.39	0.00	11,535.39	0.00
<b>07.00.00</b>	<b>ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS</b>							
07.01.00	BASE AFIRMADA P/PISTA E=0.20 M. CON EQUIPO	m2	2,802.12	20.34	56,995.12	0.00	38,614.26	18,380.86
07.02.00	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	476.46	3.46	1,648.55	0.00	0.00	1,648.55
07.03.00	CARPETA ASFALTICA EN FRIO E=2" C/EQUIPO	m2	476.46	29.80	14,198.51	0.00	0.00	14,198.51
07.04.00	PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO PRE MEZCLADO F=210 KG/CM2; E = 0.10 M	m2	1,515.89	39.13	59,316.78	0.00	0.00	59,316.78
07.05.00	CORTE Y DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO C/EQUIPO DE DISCO E=5.0 CM	m2	476.46	12.87	5,941.46	5,941.46	0.00	0.00
07.06.00	CORTE Y DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO C/EQUIPO DE DISCO E=10.00 CM	m2	1,515.89	28.87	43,763.74	43,763.74	0.00	0.00
07.07.00	ELIMINACION DE DESMONTE PROVENIENTE DEMOLICION PAVIMENTOS D=5 KM.	m3	372.04	19.20	7,143.17	0.00	7,143.17	0.00
<b>08.00.00</b>	<b>INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>							
08.01.00	CERCO DE MALLA HDP DE 1.00 m ALTURA P/LIMITE SEGURIDAD DE OBRA	m	9,340.40	1.10	10,274.44	0.00	4,526.50	5,747.94
08.02.00	TRANQUERA TIPO BARANDA DE 2.40 x 1.20 m PARA SEÑAL PROTECC.	und	90.00	90.00	8,100.00	0.00	4,526.26	3,573.74
08.03.00	PUNTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL, SOBRE ZANJA S/D (PROV. DURANTE OBRA)	und	38.00	209.02	7,942.76	0.00	5,126.45	2,816.31
08.04.00	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	m2	3,126.00	0.96	3,000.96	0.00	3,000.96	0.00
08.05.00	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA CONEXION DOMICILIARIA	m2	3,126.00	0.96	3,000.96	0.00	0.00	3,000.96
08.06.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 0.60 - 1.00 m PROF.	m	188.00	11.11	2,088.68	0.00	2,088.68	0.00
08.07.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.01 - 1.25 m PROF.	m	94.00	15.42	1,449.48	0.00	1,449.48	0.00
08.08.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.26 - 1.50 m PROF.	m	1,859.00	19.15	35,599.85	0.00	35,599.85	0.00
08.09.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.51 - 1.75 m PROF.	m	2,107.00	23.14	48,755.98	0.00	0.00	48,755.98
08.10.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.76 - 2.00 m PROF.	m	834.00	26.20	21,850.80	0.00	0.00	21,850.80
08.11.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 2.01 - 2.50 m PROF.	m	128.00	30.86	3,950.08	0.00	0.00	3,950.08
08.12.00	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 100 - 150 mm DE 2.01 - 2.50 m PROF.	m	5,210.00	1.02	5,314.20	0.00	2,875.25	2,438.95
08.13.00	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 150 MM.	m	5,210.00	4.41	22,976.10	0.00	14,413.85	8,562.25
08.14.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 0.60 - 1.00 m PROF.	m	188.00	17.27	3,246.76	0.00	0.00	3,246.76
08.15.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.01 - 1.25 m PROF.	m	94.00	18.53	1,741.82	0.00	0.00	1,741.82
08.16.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.26 - 1.50 m PROF.	m	1,859.00	19.99	37,161.41	0.00	0.00	37,161.41
08.17.00	RELLENO COMPAC. ZANJA P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.51 - 1.75 m PROF.	m	2,107.00	21.71	45,742.97	0.00	0.00	45,742.97
08.18.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERRENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.76 - 2.00 m PROF.	m	834.00	23.76	19,815.84	0.00	0.00	19,815.84
08.19.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 2.01 - 2.50 m PROF.	m	128.00	29.29	3,749.12	0.00	0.00	3,749.12
08.20.00	ELIMINACION DESMONTE (C+V) T-NORMAL D=10 KM P/TUB. DN 100 - 150 mm	m	6,512.50	5.52	35,949.00	0.00	0.00	35,949.00
08.21.00	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN2 (S25) DN 150 mm INCL. ANILLO + 2% DESPERD.	m	5,210.00	30.12	156,925.20	0.00	98,523.24	58,401.96
08.22.00	INSTALACION DE TUBERIA P/DESAGUE PVC DN 150 mm. (6") INC. PRUEBA HIDRAULICA	m	5,210.00	3.16	16,463.60	0.00	0.00	16,463.60
08.23.00	PRUEBA HIDRAULICA + ESCORENTIA DE TUB. DN 150 mm (6") A ZANJA TAPADA.	und	871.00	109.56	95,426.76	0.00	0.00	95,426.76
08.24.00	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. PVC-U DN 150x200	und	871.00	81.31	70,821.01	0.00	0.00	70,821.01
08.25.00	SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y TAPA CONCRETO ARMADO DE 0.30m x 0.60m	und	871.00	93.00	81,003.00	0.00	0.00	81,003.00
08.26.00	INSTALACION DE CAJA DE CONCRETO Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30x0.60 EN TERR.-NORMAL	und	871.00	81.31	70,821.01	0.00	0.00	70,821.01
08.27.00	CORTE + ROTURA ED Y REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE ASFALTO CALIENTE E=2"	und	112.80	74.38	8,390.06	0.00	0.00	8,390.06
08.28.00	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO + DENSIDAD DE CAMPO)	m2	100.00	30.00	3,000.00	0.00	1,000.00	2,000.00
08.29.00		und	100.00	30.00	3,000.00	0.00	1,000.00	2,000.00

TOTAL

2,008,485.38 172,046.81 830,186.01

1,006,250.56

**CRONOGRAMA VALORIZADO**

**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, SAN LUIS - CAÑETE**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P.U.	PRESUPUESTO	CRONOGRAMA VALORIZADO		
						MES 01	MES 02	MES 03
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>							
01.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERAMIENTAS	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00	830.00	830.00	840.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	Und.	2.00	1,400.00	2,800.00	2,800.00	0.00	0.00
01.03.00	CASETA PARA ALMACEN DE OBRA	und	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00		
<b>02.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
02.01.00	SEÑALIZACION, DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCION DE OBRA	Glb	1.00	265,842.35	265,842.35	88,614.12	88,614.12	88,614.12
02.02.00	CONO FIBRA DE VIDRIO FOSFORECENTE S/D PARA DESVIO TRANSITO (PROV. DURANTE C	und	150.00	45.00	6,750.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00
02.03.00	TRANQUERA DE MADERA 1.20X1.10 M. PROVISIONAL PARA DESVIO DE TRANSITO	und	90.00	50.00	4,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
02.04.00	CINTA PLASTICA P/SEÑAL DE PELIGRO LIMITE DE OBRA INC. POSTES	m	9,340.40	0.60	5,604.24	1,868.08	1,868.08	1,868.08
02.05.00	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL S/ZANJA S/D (PROV. DURANTE LA OBRA)	und	38.00	209.02	7,942.76	2,680.00	2,700.00	2,562.76
02.06.00	PUENTE DE MADERA PARA PASE VEHICULAR S/ZANJA S/D (PROV. DURANTE LA OBRA)	und	38.00	258.05	9,805.90	3,200.00	3,270.00	3,335.90
02.07.00	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA	m2	2,802.12	0.96	2,690.04	2,690.04	0.00	0.00
02.08.00	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO FINALES DEL PROYECTO DE OBRA	m2	2,802.12	0.96	2,690.04	0.00	0.00	2,690.04
02.09.00	ENSAYO DE COMPATACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)	und	150.00	50.00	7,500.00	0.00	0.00	7,500.00
<b>03.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
<b>03.01.00</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>							
03.01.01	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.NATURAL H=1.20M - H=1.50M P/TUB. 200 MM.	m	1,083.97	18.17	19,695.73	19,695.73	0.00	0.00
03.01.02	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.NATURAL H=1.50M - H=2.00M P/TUB. 200 MM.	m	1,902.55	23.91	45,489.97	41,364.93	4,125.04	0.00
03.01.03	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.NATURAL H=2.00M - H=2.50M P/TUB. 200 MM.	m	754.71	30.27	22,845.07	0.00	22,845.07	0.00
03.01.04	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.NATURAL H=2.50M H=3.00M P/TUB. 200 MM.	m	610.52	37.84	23,102.08	0.00	23,102.08	0.00
03.01.05	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.NATURAL H = 3.00M - H=3.50M P/TUB. 200 MM.	m	126.45	47.81	6,045.57	0.00	6,045.57	0.00
03.01.06	EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.NATURAL H = 3.50M - H=4.00M P/TUB. 200 MM.	m	192.00	56.76	10,897.92	0.00	10,897.92	0.00
<b>03.02.00</b>	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS</b>							
03.02.01	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA T. NORMAL P/TUB 200 MM.	m	4,670.20	1.02	4,763.60	65.00	4,698.60	
<b>03.03.00</b>	<b>CAMA DE APOYO</b>							
03.03.01	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 200 MM.	m	4,670.20	4.41	20,595.58	87.50	20,508.08	
<b>03.04.00</b>	<b>RELLENO DE ZANJAS</b>							
03.04.01	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.20M - H=1.5 M.	m	1,083.97	28.47	30,860.63	0.00	30,860.63	
03.04.02	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.50M - H=2.0 M.	m	1,902.55	35.80	68,111.29	0.00	3,205.56	64,905.73
03.04.03	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H= 2.00M - H=2.50 M.	m	754.71	47.66	35,969.48	0.00	0.00	35,969.48
03.04.04	RELLENO ZANJA COMPACT.TN P/TUB 200 MM. H= 2.50 M - H=3.00 M.	m	610.52	76.21	46,527.73	0.00	0.00	46,527.73
03.04.05	RELLENO ZANJA COMPACT.TN P/TUB 200 MM. H = 3.00M - H=3.50 M.	m	126.45	110.00	13,909.50	0.00	0.00	13,909.50
03.04.06	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H= 3.50M - H=4.00 M.	m	192.00	197.80	37,977.60	0.00	0.00	37,977.60
<b>03.05.00</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>							
03.05.01	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO T.N. TUB. 200 MM. HASTA R=5KM.	m	1,401.06	5.52	7,733.85	0.00	0.00	7,733.85
<b>04.00.00</b>	<b>ENTIBADOS Y/O TABLESTACADOS</b>							
04.01.00	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 3.00 PROF	m2	1,831.56	17.41	31,887.46	0.00	2,400.52	29,486.94
04.02.00	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 4.00 PROF	m2	1,158.80	18.36	21,275.57	0.00	0.00	21,275.57
<b>05.00.00</b>	<b>BUZONES Y/O CAMARAS DE INSPECCION</b>							
05.01.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 1.20 M.PROF.	und	18.00	2,074.26	37,336.68	37,336.68	0.00	0.00
05.02.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 1.50 M.PROF	und	23.00	2,096.25	48,213.75	1,526.20	46,687.55	0.00
05.03.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 2.00 M.PROF	und	38.00	2,421.06	92,000.28	0.00	25,256.20	66,744.08
05.04.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 2.50 M.PROF	und	6.00	3,075.63	18,453.78	0.00	2,526.51	15,927.27
05.05.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 3.00 M.PROF.	und	7.00	3,674.19	25,719.33	0.00	0.00	25,719.33
05.06.00	BUZON TIPO I TERRENO NORMAL HASTA 3.50 M.PROF	und	3.00	4,315.20	12,945.60	0.00	0.00	12,945.60
<b>06.00.00</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>							

06.01.00	TUBERIA P.V.C. DESAGUE U.F. SERIE S-25 8" (200 MM)	m	4,670.20	44.96	209,972.19	0.00	25,265.25	184,706.94
06.02.00	INSTALACION Y RETIRO DE TUBERIA PVC DESAGUE U.F. 8" (200 MM) INC. PRUEBA HIDRAL	m	4,670.20	4.21	19,661.54	0.00	12,356.84	7,304.70
06.03.00	PRUEBA HIDRAULICA +ESCORRENT. TUBERIA 200 MM. ZANJA TAPADA	m	4,670.20	2.47	11,535.39	0.00	11,535.39	0.00
<b>07.00.00</b>	<b>ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS</b>							
07.01.00	BASE AFIRMADA P/PISTA E=0.20 M. CON EQUIPO	m2	2,802.12	20.34	56,995.12	0.00	38,614.26	18,380.86
07.02.00	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	476.46	3.46	1,648.55	0.00	0.00	1,648.55
07.03.00	CARPETA ASFALTICA EN FRIO E=2" C/EQUIPO	m2	476.46	29.80	14,198.51	0.00	0.00	14,198.51
07.04.00	PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO PRE MEZCLADO F'=210 KG/CM2; E = 0.10 M	m2	1,515.89	39.13	59,316.78	0.00	0.00	59,316.78
07.05.00	CORTE Y DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO C/EQUIPO DE DISCO E=5.0 CM	m2	476.46	12.47	5,941.46	5,941.46	0.00	0.00
07.06.00	CORTE Y DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO C/EQUIPO DE DISCO E=10.00 CM	m2	1,515.89	28.87	43,763.74	43,763.74	0.00	0.00
07.07.00	ELIMINACION DE DESMONTE PROVENIENTE DEMOLICION PAVIMENTOS D=5 KM.	m3	372.04	19.20	7,143.17	0.00	7,143.17	0.00
<b>08.00.00</b>	<b>INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>							
08.01.00	CERCO DE MALLA HDP DE 1.00 m ALTURA P/LIMITE SEGURIDAD DE OBRA	m	9,340.40	1.10	10,274.44	0.00	4,526.50	5,747.94
08.02.00	TRANQUERA TIPO BARANDA DE 2.40 x 1.20 m PARA SEÑAL PROTECC. (PROV. DURANTE O	und	90.00	90.00	8,100.00	0.00	4,526.26	3,573.74
08.03.00	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL, SOBRE ZANJA S/D (PROV. DURANTE OBRA	und	38.00	209.02	7,942.76	0.00	5,126.45	2,816.31
08.04.00	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	m2	3,126.00	0.96	3,000.96	0.00	3,000.96	0.00
08.05.00	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA CONEXION DOMICILIARIA	m2	3,126.00	0.96	3,000.96	0.00	0.00	3,000.96
08.06.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 0.60 - 1.00 m PROF.	m	188.00	11.11	2,088.68	0.00	2,088.68	0.00
08.07.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.01 - 1.25 m PROF.	m	94.00	15.42	1,449.48	0.00	1,449.48	0.00
08.08.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.26 - 1.50 m PROF.	m	1,859.00	19.15	35,599.85	0.00	35,599.85	0.00
08.09.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.51 - 1.75 m PROF.	m	2,107.00	23.14	48,755.98	0.00	0.00	48,755.98
08.10.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.76 - 2.00 m PROF.	m	834.00	26.20	21,850.80	0.00	0.00	21,850.80
08.11.00	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 2.01 - 2.50 m PROF..	m	128.00	30.86	3,950.08	0.00	0.00	3,950.08
08.12.00	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 100 - 150 mm, PARA TODA PROFUNDI	m	5,210.00	1.02	5,314.20	0.00	2,875.25	2,438.95
08.13.00	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 150 MM.	m	5,210.00	4.41	22,976.10	0.00	14,413.85	8,562.25
08.14.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 0.60 - 1.00 m. PROF.	m	188.00	17.27	3,246.76	0.00	0.00	3,246.76
08.15.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.01 - 1.25 m. PROF.	m	94.00	18.53	1,741.82	0.00	0.00	1,741.82
08.16.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.26 - 1.50 m. PROF.	m	1,859.00	19.99	37,161.41	0.00	0.00	37,161.41
08.17.00	RELLENO COMPAC. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.51 - 1.75 m. P	m	2,107.00	21.71	45,742.97	0.00	0.00	45,742.97
08.18.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 1.76 - 2.00 m. PRO	m	834.00	23.76	19,815.84	0.00	0.00	19,815.84
08.19.00	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 100 - 150 mm DE 2.01 - 2.50 m. PROF.	m	128.00	29.29	3,749.12	0.00	0.00	3,749.12
08.20.00	ELIMINACION DESMONTE (C+V) T-NORMAL D=10 KM P/TUB. DN 100 - 150 mm PARA TODA	m	6,512.50	5.52	35,949.00	0.00	0.00	35,949.00
08.21.00	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN2 (S25) DN 150 mm INCL. ANILLO + 2% DESPERD.	m	5,210.00	30.12	156,925.20	0.00	98,523.24	58,401.96
08.22.00	INSTALACION DE TUBERIA P/DESAGUE PVC DN 150 mm. (6") INC. PRUEBA HIDRAULICA	m	5,210.00	3.16	16,463.60	0.00	7,892.17	8,571.43
08.23.00	PRUEBA HIDRAULICA + ESCORENTIA DE TUB. DN 150 mm (6") A ZANJA TAPADA.	m	5,210.00	1.97	10,263.70	0.00	10,263.70	0.00
08.24.00	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. PVC-U DN 150x200	und	871.00	109.56	95,426.76	0.00	95,426.76	0.00
08.25.00	INSTALACION DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. PVC-U DN 150 - 200	und	871.00	81.31	70,821.01	0.00	70,821.01	0.00
08.26.00	SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y TAPA CONCRETO ARMADO DE 0.30m x 0.6	und	871.00	93.00	81,003.00	0.00	81,003.00	0.00
08.27.00	INSTALACION DE CAJA DE CONCRETO Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30x0.60 EN TERR.-NOR	und	871.00	81.31	70,821.01	0.00	70,821.01	0.00
08.28.00	CORTE + ROTURA ED Y REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE ASFALTO CALIENTE E=2"	m2	112.80	74.38	8,390.06	0.00	8,390.06	0.00
08.29.00	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO + DENSIDAD DE CAMPO	und	871.00	85.00	74,035.00	0.00	24,678.33	49,356.67
<b>TOTAL</b>					<b>2,339,520.38</b>	<b>258,713.48</b>	<b>940,533.01</b>	<b>1,140,273.90</b>

# **PANEL FOTOGRAFICO**

## ANEXOS



FOTO N°01  
EXCAVACION MANUAL DE BUZON



FOTO N°02  
ENCOFRADO DE BUZON



FOTO N°03  
VACEADO DE BUZON



FOTO N° 04  
BUZON DESENCOFRADO



FOTO N°05  
TRAZO DEL COLECTOR LISTO PARA EXCAVAR LA ZANJA



FOTO N° 06  
EXCAVACION DE ZANJAS EN COLECTORES

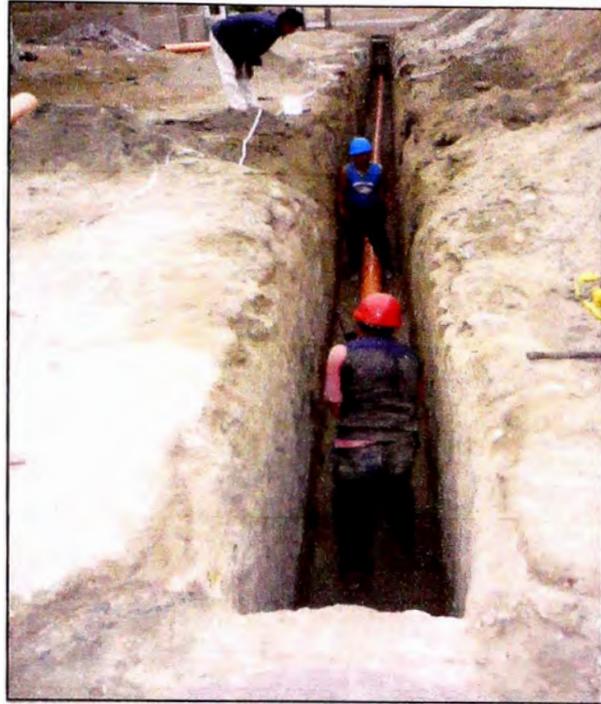


FOTO N°07  
COLOCACION DE TUBERIA EN EL COLECTOR

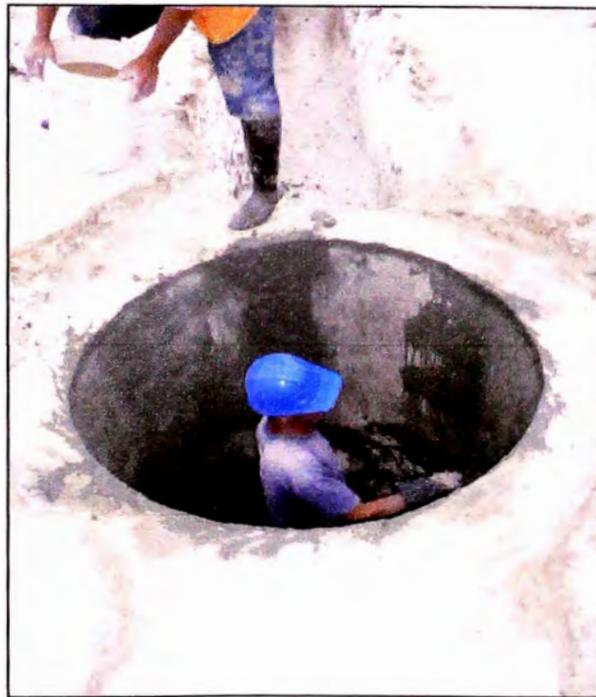


FOTO N°08  
TARRAJEO DE BUZON



FOTO N°09  
PRUEBA DE NIVELACION



FOTO N°10  
RELLENO DE ZANJAS

## CONEXIONES DOMICILIARIAS



FOTO N°12  
COLOCACION DE CAJAS DE DESAGUE



FOTO N°13  
EXCAVACION DE ZANJAS



FOTO N°14  
INSTALACION DOMICILIARIA DE ACCESORIOS

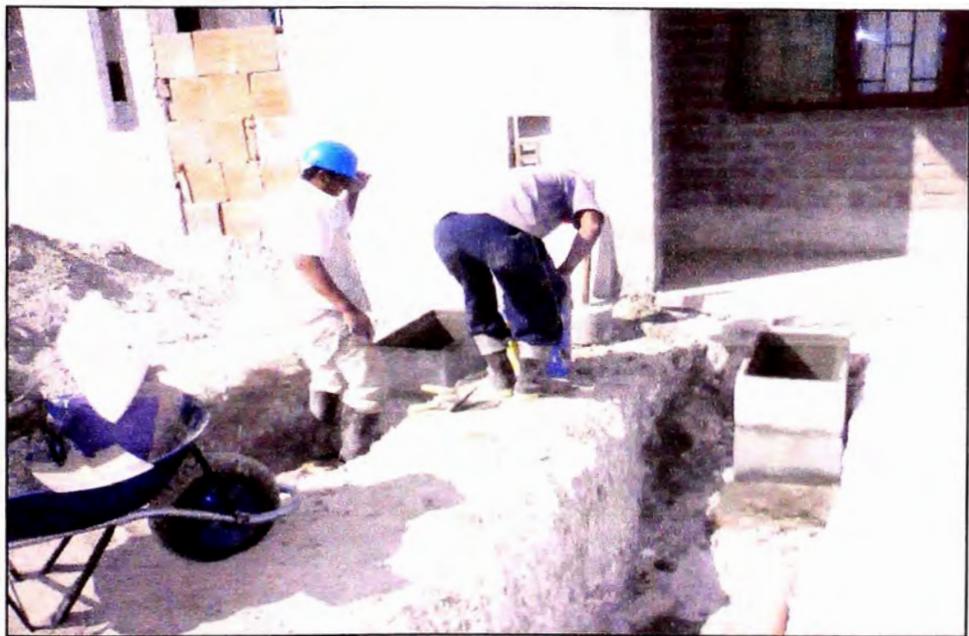
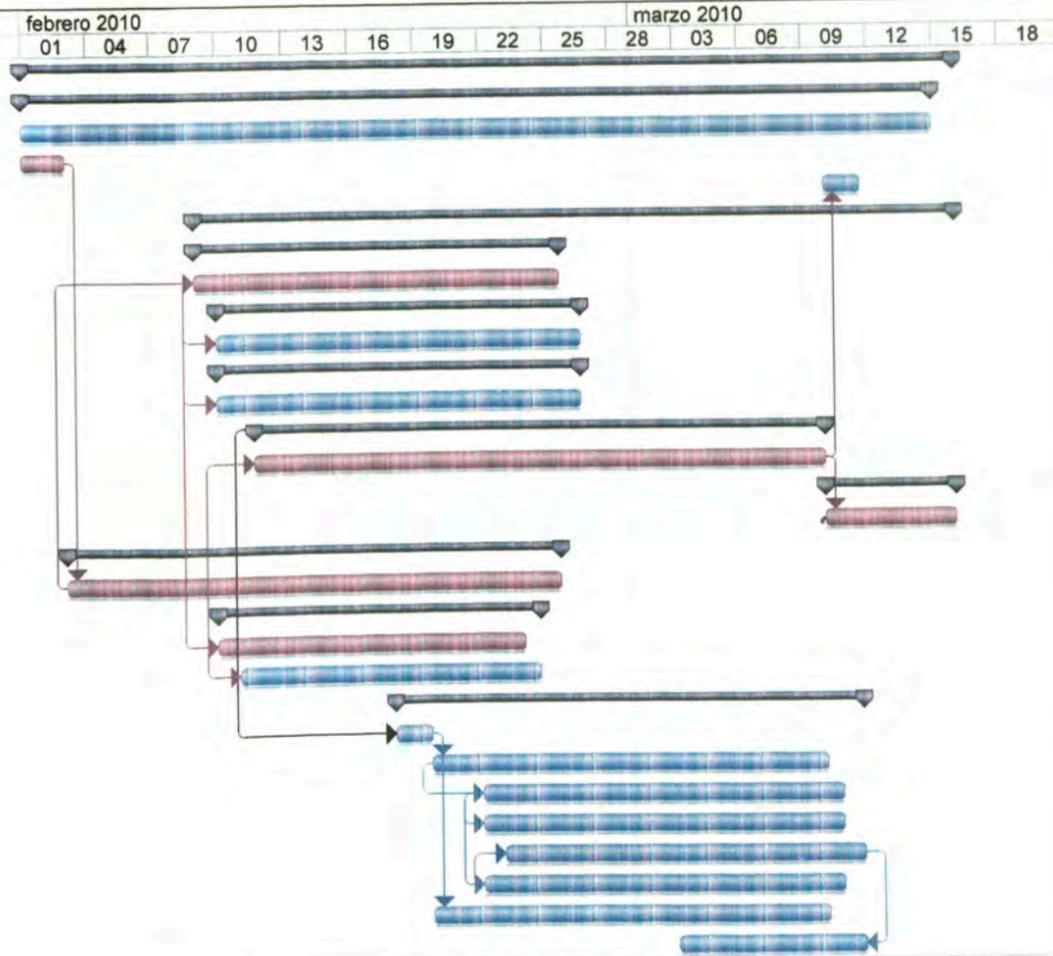


FOTO N°15  
TARRAJEO DE CAJAS DE DESAGUE

PROGRAMACION DEL SECTOR DE LA AMPLIACION

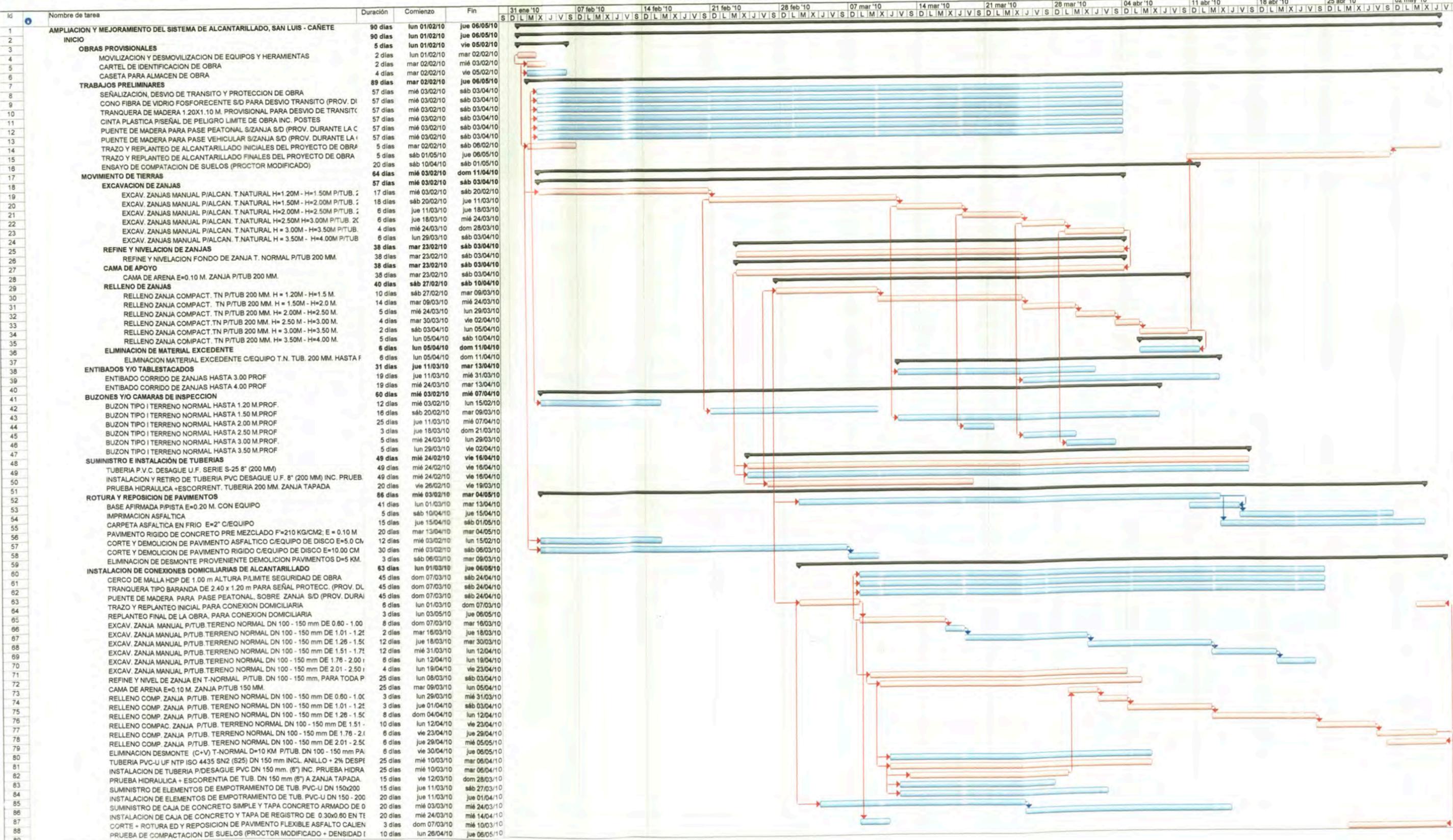
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	febrero 2010														marzo 2010				
						26	29	01	04	07	10	13	16	19	22	25	28	03	06	09	12	15	18	
1	<b>PROGRAMACION AMPLIACION</b>	37 días	lun 01/02/10	mar 16/03/10																				
2	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	36 días	lun 01/02/10	lun 15/03/10																				
3	SEÑALIZACION, DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCION DE OBRA	36 días	lun 01/02/10	lun 15/03/10																				
4	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA	2 días	lun 01/02/10	mié 03/02/10																				
5	ENSAYO DE COMPATACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)	2 días	mié 10/03/10	jue 11/03/10 14																				
6	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	30 días	mar 09/02/10	mar 16/03/10																				
7	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>	15 días	mar 09/02/10	jue 25/02/10																				
8	EXCAV. ZANJAS P/ALCAN. T.NATURAL H=VARIABLE 1.20M - 3.50M P/TUB. 200 MM	15 días	mar 09/02/10	jue 25/02/10 18CC+5 días																				
9	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS</b>	15 días	mié 10/02/10	vie 26/02/10																				
10	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA T. NORMAL P/TUB 200 MM.	15 días	mié 10/02/10	vie 26/02/10 8CC+1 día																				
11	<b>CAMA DE APOYO</b>	15 días	mié 10/02/10	vie 26/02/10																				
12	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 200 MM.	15 días	mié 10/02/10	vie 26/02/10 8CC+1 día																				
13	<b>RELLENO DE ZANJAS</b>	22 días	jue 11/02/10	mié 10/03/10																				
14	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.20M - H=1.5 M.	22 días	jue 11/02/10	mié 10/03/10 20CC+2 días																				
15	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>	5 días	mié 10/03/10	mar 16/03/10																				
16	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO T.N. TUB. 200 MM. HASTA R=5KM	5 días	mié 10/03/10	mar 16/03/10 14																				
17	<b>BUZONES Y/O CAMARAS DE INSPECCION</b>	20 días	mié 03/02/10	jue 25/02/10																				
18	BUZON EN TERRENO NORMAL HASTA 1.20 M. - 3.50M	20 días	mié 03/02/10	jue 25/02/10 4																				
19	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>	13 días	mié 10/02/10	mié 24/02/10																				
20	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DESAGUE U.F. 8" (200 MM)	12 días	mié 10/02/10	mié 24/02/10 8CC+1 día																				
21	PRUEBA HIDRAULICA +ESCORRENT. TUBERIA 200 MM. ZANJA TAPADA	12 días	jue 11/02/10	mié 24/02/10 20CC+1 día																				
22	<b>INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>	19 días	jue 18/02/10	jue 11/03/10																				
23	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	2 días	jue 18/02/10	vie 19/02/10 13CC+5 días																				
24	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN PROF. VARIABLE	15 días	vie 19/02/10	mié 10/03/10 23																				
25	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 100 - 150 mm, PARA TODA PROF	15 días	lun 22/02/10	mié 10/03/10 24CC+1 día																				
26	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 150 MM.	15 días	lun 22/02/10	mié 10/03/10 25CC																				
27	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 160 mm DE 0.60 - 1.00 m. PROF	15 días	mar 23/02/10	jue 11/03/10 28CC+1 día																				
28	INSTALACION DE TUBERIA P/DESAGUE PVC DN 160 mm. (6") INC. PRUEBA HIDRAULIC	15 días	lun 22/02/10	mié 10/03/10 25CC																				
29	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30x0.60 EN TERR.	15 días	vie 19/02/10	mié 10/03/10 23																				
30	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO + DENSIDAD DE C	8 días	mié 03/03/10	jue 11/03/10 27FF																				



PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División		Agrupar por síntesis	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas		Fecha límite	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto			

PROGRAMACION DE OBRA



PLANEAMIENTO Y PROGRAMAC

- Tareas: Represented by blue bars.
- Tarea crítica: Represented by orange bars.
- Resumen: Represented by black bars.
- Tarea resumida: Represented by blue bars with a diamond symbol.
- Hito resumido: Represented by blue diamonds.
- Progreso resumido: Represented by orange bars.
- División: Represented by black bars with a diamond symbol.
- Tareas externas: Represented by black bars.
- Resumen del proyecto: Represented by black bars.
- Agrupar por sintTareas: Represented by black bars with a diamond symbol.
- Tarea crítica: Represented by orange bars.

PROGRAMACION DEL SECTOR DE LA PANAMERICANA SUR

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	febrero 2010							marzo 2010															
						26	29	01	04	07	10	13	16	19	22	25	28	03	06	09	12	15	18	21	24	27		
1	<b>PROGRAMACION PANAMERICANA SUR</b>	47 días	lun 01/02/10	vie 26/03/10		[Barra de actividad]																						
2	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	34 días	lun 01/02/10	jue 11/03/10		[Barra de actividad]																						
3	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	1 día	lun 01/02/10	mar 02/02/10		[Barra de actividad]																						
4	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	1 día	lun 01/02/10	mar 02/02/10		[Barra de actividad]																						
5	CASETA PARA ALMACEN DE OBRA	34 días	lun 01/02/10	jue 11/03/10		[Barra de actividad]																						
6	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	45 días	lun 01/02/10	mié 24/03/10		[Barra de actividad]																						
7	SEÑALIZACION, DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCION DE OBRA	34 días	mar 02/02/10	vie 12/03/10 5CC+1 día		[Barra de actividad]																						
8	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA	2 días	lun 01/02/10	mié 03/02/10		[Barra de actividad]																						
9	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO FINALES DEL PROYECTO DE OBRA	2 días	lun 08/03/10	mié 10/03/10 34FF		[Barra de actividad]																						
10	ENSAYO DE COMPATACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)	2 días	mar 23/03/10	mié 24/03/10 20FF		[Barra de actividad]																						
11	CRUCE DE PANAMERICANA SUR	5 días	lun 22/02/10	vie 26/02/10		[Barra de actividad]																						
12	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	45 días	mié 03/02/10	vie 26/03/10		[Barra de actividad]																						
13	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>	30 días	mié 03/02/10	mié 10/03/10		[Barra de actividad]																						
14	EXCAV. ZANJAS P/ALCAN. T.NATURAL H=VARIABLE 1.20M - 3.50M P/TUB. 200 MM	30 días	mié 03/02/10	mié 10/03/10 8		[Barra de actividad]																						
15	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS</b>	30 días	jue 04/02/10	jue 11/03/10		[Barra de actividad]																						
16	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA T. NORMAL P/TUB 200 MM.	30 días	jue 04/02/10	jue 11/03/10 24CC+2 días		[Barra de actividad]																						
17	<b>CAMA DE APOYO</b>	30 días	jue 04/02/10	jue 11/03/10		[Barra de actividad]																						
18	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 200 MM.	30 días	jue 04/02/10	jue 11/03/10 24CC+2 días		[Barra de actividad]																						
19	<b>RELLENO DE ZANJAS</b>	40 días	vie 05/02/10	mié 24/03/10		[Barra de actividad]																						
20	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.20M - H=1.5 M.	40 días	vie 05/02/10	mié 24/03/10 28CC+2 días		[Barra de actividad]																						
21	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>	10 días	mar 16/03/10	vie 26/03/10		[Barra de actividad]																						
22	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO T.N. TUB. 200 MM. HASTA R=5KM	10 días	mar 16/03/10	vie 26/03/10 20FF+2 días		[Barra de actividad]																						
23	<b>ENTIBADOS Y/O TABLESTACADOS</b>	20 días	mié 03/02/10	jue 25/02/10		[Barra de actividad]																						
24	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 3.00 PROF	20 días	mié 03/02/10	jue 25/02/10 14CC		[Barra de actividad]																						
25	<b>BUZONES Y/O CAMARAS DE INSPECCION</b>	25 días	mié 03/02/10	mié 03/03/10		[Barra de actividad]																						
26	BUZON EN TERRENO NORMAL HASTA 1.20 M. - 3.50M	25 días	mié 03/02/10	mié 03/03/10 14CC		[Barra de actividad]																						
27	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>	13 días	jue 04/02/10	jue 18/02/10		[Barra de actividad]																						
28	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DESAGUE U.F. 8" (200 MM)	12 días	jue 04/02/10	mié 17/02/10 14CC+1 día		[Barra de actividad]																						
29	PRUEBA HIDRAULICA +ESCORRENT. TUBERIA 200 MM. ZANJA TAPADA	12 días	jue 04/02/10	jue 18/02/10 28CC+1 día		[Barra de actividad]																						
30	<b>CORTE Y REPOSICION DE PAVIMENTOS</b>	12 días	mié 03/02/10	mié 17/02/10		[Barra de actividad]																						
31	CORTE, DEMOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO C/EQUIPO DE I	12 días	mié 03/02/10	mié 17/02/10 8CC+2 días		[Barra de actividad]																						
32	<b>INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>	25 días	jue 11/02/10	jue 11/03/10		[Barra de actividad]																						
33	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	3 días	mié 17/02/10	vie 19/02/10 31		[Barra de actividad]																						
34	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA CONEXION DOMICILIARIA	3 días	vie 05/03/10	mié 10/03/10 43		[Barra de actividad]																						
35	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN PROF. VARIABLE	18 días	jue 11/02/10	mié 03/03/10 14CC+7 días		[Barra de actividad]																						
36	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 100 - 150 mm, PARA TODA PROF	18 días	jue 11/02/10	jue 04/03/10 35CC+1 día		[Barra de actividad]																						
37	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 150 MM.	18 días	jue 11/02/10	jue 04/03/10 36CC		[Barra de actividad]																						
38	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 160 mm DE 0.60 - 1.00 m. PROF	18 días	vie 12/02/10	vie 05/03/10 40CC+1 día		[Barra de actividad]																						
39	ELIMINACION DESMONTE (C+V) T-NORMAL D=10 KM	5 días	vie 05/03/10	jue 11/03/10 38		[Barra de actividad]																						
40	INSTALACION DE TUBERIA P/DESAGUE PVC DN 160 mm. (6") INC. PRUEBA HIDRAULIC	15 días	jue 11/02/10	mar 02/03/10 36CC		[Barra de actividad]																						
41	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30x0.60 EN TERR	15 días	jue 11/02/10	mar 02/03/10 35CC+1 día		[Barra de actividad]																						
42	CORTE + ROTURA ED Y REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE ASFALTO CALIENTE	8 días	vie 19/02/10	mar 02/03/10 33CC+3 días		[Barra de actividad]																						
43	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO + DENSIDAD DE C	8 días	jue 25/02/10	vie 05/03/10 38FF		[Barra de actividad]																						

LANEAMIENTO Y PROGRAMACION

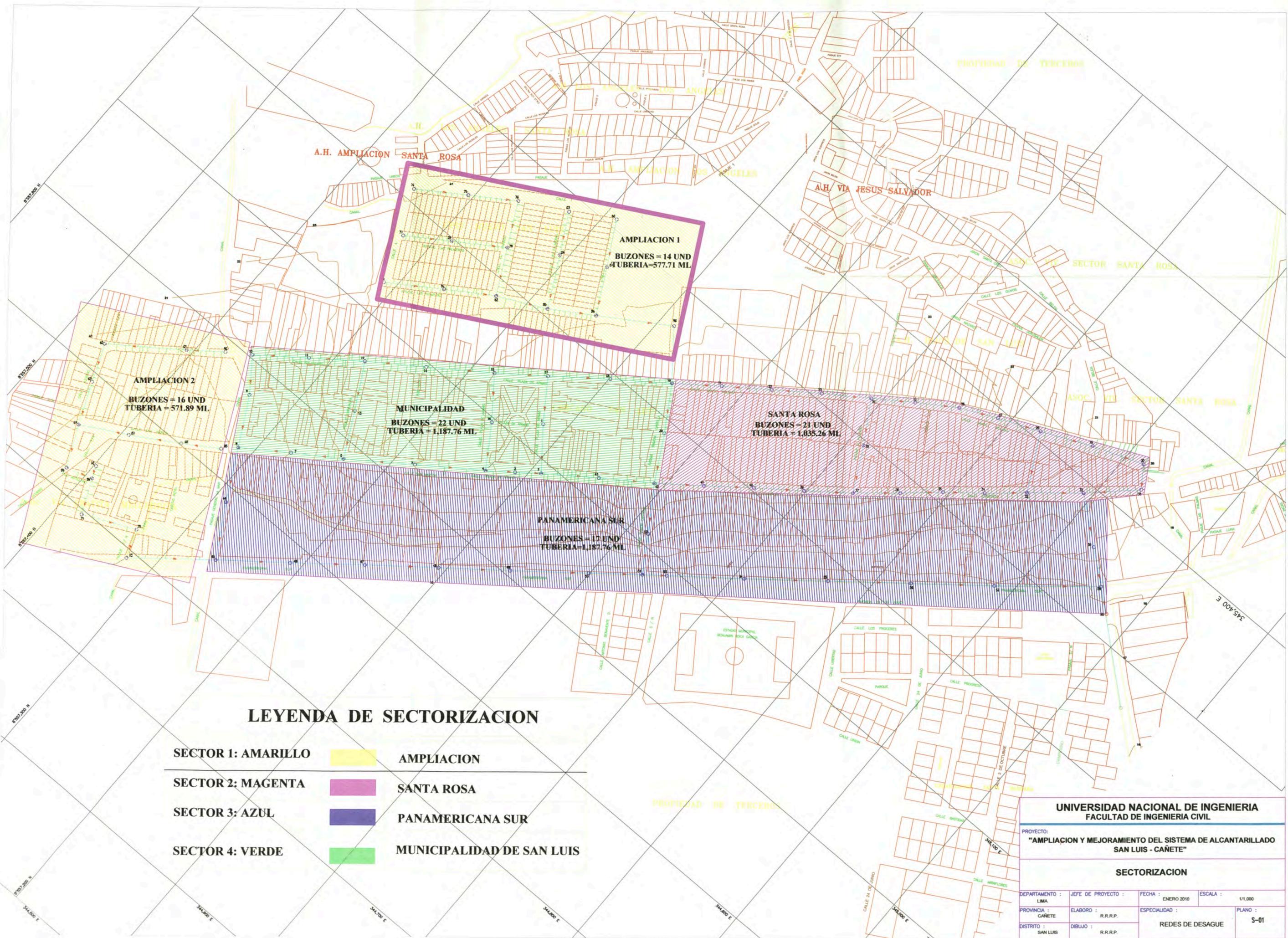
Tarea	[Barra azul]	Hito	[Diamante negro]	Tarea crítica resumida	[Barra roja]	División	[Barra punteada]	Agrupar por síntesis	[Barra gruesa]
Tarea crítica	[Barra roja]	Resumen	[Barra gruesa]	Hito resumido	[Diamante blanco]	Tareas externas	[Barra verde]	Fecha límite	[Barra con flecha]
Progreso	[Barra gris]	Tarea resumida	[Barra azul gruesa]	Progreso resumido	[Barra gris gruesa]	Resumen del proyecto	[Barra verde gruesa]		

PROGRAMACION DEL SECTOR DE LA MUNICIPALIDAD

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	febrero 2010							marzo 2010						
						26	29	01	04	07	10	13	16	19	22	25	28	03	06
1	<b>PROGRAMACION MUNICIPALIDAD DE SAN LUIS</b>	36 días	lun 01/02/10	lun 15/03/10															
2	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	35 días	lun 01/02/10	vie 12/03/10															
3	SEÑALIZACION, DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCION DE OBRA	34 días	lun 01/02/10	jue 11/03/10															
4	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO INICIALES DEL PROYECTO DE OBRA	2 días	lun 01/02/10	mié 03/02/10															
5	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLADO FINALES DEL PROYECTO DE OBRA	2 días	lun 08/03/10	mié 10/03/10	29FF														
6	ENSAYO DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)	2 días	jue 11/03/10	vie 12/03/10	15FF														
7	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	34 días	mié 03/02/10	lun 15/03/10															
8	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>	26 días	mié 03/02/10	jue 04/03/10															
9	EXCAV. ZANJAS P/ALCAN. T.NATURAL H=VARIABLE 1.20M - 3.50M P/TUB. 200 MM	26 días	mié 03/02/10	jue 04/03/10	4														
10	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS</b>	25 días	jue 04/02/10	vie 05/03/10															
11	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA T. NORMAL P/TUB 200 MM.	25 días	jue 04/02/10	vie 05/03/10	19CC+2 días														
12	<b>CAMA DE APOYO</b>	25 días	jue 04/02/10	vie 05/03/10															
13	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 200 MM.	25 días	jue 04/02/10	vie 05/03/10	19CC+2 días														
14	<b>RELLENO DE ZANJAS</b>	30 días	vie 05/02/10	vie 12/03/10															
15	RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.20M - H=1.5 M.	30 días	vie 05/02/10	vie 12/03/10	23CC+2 días														
16	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>	5 días	mar 09/03/10	lun 15/03/10															
17	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO T.N. TUB. 200 MM. HASTA R=5KM	5 días	mar 09/03/10	lun 15/03/10	15FF+1 día														
18	<b>ENTIBADOS Y/O TABLESTACADOS</b>	12 días	mié 03/02/10	mié 17/02/10															
19	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 3.00 PROF	12 días	mié 03/02/10	mié 17/02/10	9CC														
20	<b>BUZONES Y/O CAMARAS DE INSPECCION</b>	20 días	mié 03/02/10	jue 25/02/10															
21	BUZON EN TERRENO NORMAL HASTA 1.20 M. - 3.50M	20 días	mié 03/02/10	jue 25/02/10	9CC														
22	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>	13 días	jue 04/02/10	jue 18/02/10															
23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DESAGUE U.F. 8" (200 MM)	12 días	jue 04/02/10	mié 17/02/10	9CC+1 día														
24	PRUEBA HIDRAULICA +ESCORRENT. TUBERIA 200 MM. ZANJA TAPADA	12 días	jue 04/02/10	jue 18/02/10	23CC+1 día														
25	<b>CORTE Y REPOSICION DE PAVIMENTOS</b>	12 días	mié 03/02/10	mié 17/02/10															
26	CORTE, DEMOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO C/EQUIPO DE I	12 días	mié 03/02/10	mié 17/02/10	4CC+2 días														
27	<b>INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>	25 días	jue 11/02/10	jue 11/03/10															
28	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	3 días	mié 17/02/10	vie 19/02/10	26														
29	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA CONEXION DOMICILIARIA	3 días	vie 05/03/10	mié 10/03/10	38														
30	EXCAV. ZANJA MANUAL P/TUB. TERENO NORMAL DN PROF. VARIABLE	18 días	jue 11/02/10	mié 03/03/10	9CC+7 días														
31	REFINE Y NIVEL DE ZANJA EN T-NORMAL P/TUB. DN 100 - 150 mm, PARA TODA PROF	18 días	jue 11/02/10	jue 04/03/10	30CC+1 día														
32	CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 150 MM.	18 días	jue 11/02/10	jue 04/03/10	31CC														
33	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. TERENO NORMAL DN 160 mm DE 0.60 - 1.00 m. PROF	18 días	vie 12/02/10	vie 05/03/10	35CC+1 día														
34	ELIMINACION DESMONTE (C+V) T-NORMAL D=10 KM	5 días	vie 05/03/10	jue 11/03/10	33														
35	INSTALACION DE TUBERIA P/DESAGUE PVC DN 160 mm. (6") INC. PRUEBA HIDRAULIC	15 días	jue 11/02/10	mar 02/03/10	31CC														
36	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30x0.60 EN TERR.	15 días	jue 11/02/10	mar 02/03/10	30CC+1 día														
37	CORTE + ROTURA ED Y REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE ASFALTO CALIENTE	10 días	jue 18/02/10	mar 02/03/10	28CC+1 día														
38	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO + DENSIDAD DE C	8 días	jue 25/02/10	vie 05/03/10	33FF														

PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida		División		Agrupar por síntesis	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido		Tareas externas		Fecha límite	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Resumen del proyecto			



### LEYENDA DE SECTORIZACION

SECTOR 1: AMARILLO		AMPLIACION
SECTOR 2: MAGENTA		SANTA ROSA
SECTOR 3: AZUL		PANAMERICANA SUR
SECTOR 4: VERDE		MUNICIPALIDAD DE SAN LUIS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

PROYECTO:  
**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE"**

**SECTORIZACION**

DEPARTAMENTO : LIMA	JEFE DE PROYECTO : ELABORO : R.R.R.P.	FECHA : ENERO 2010	ESCALA : 1/1,000
PROVINCIA : CAÑETE	DIBUJO : R.R.R.P.	ESPECIALIDAD : REDES DE DESAGUE	PLANO : S-01