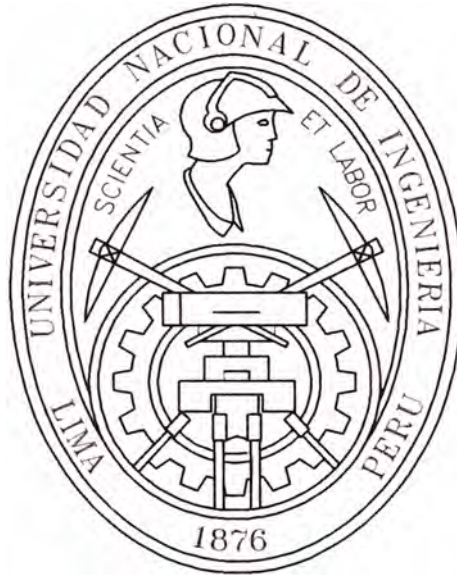


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE  
ACCESO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**

**COSTOS, PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DE OBRA**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**GIOVANNI MARTIN GOMEZ PEREZ**

**Lima – Perú**

**2008**

Gracias dios nuestro por todas tus enseñanzas a lo largo de nuestras vidas.

Agradezco a mis padres Manuel y Lucrecia y a mi hermano Fabio por todo su apoyo y comprensión, gracias y que dios les bendiga.

## INDICE

|  | <b>PAGINA</b> |
|--|---------------|
| <b>RELACION DE CUADROS</b>                               | 03            |
| <b>RELACION DE FIGURAS</b>                               | 03            |
| <b>RESUMEN</b>   | 04            |
| <b>INTRODUCCION</b>                                      | 05            |
| <b>CAPITULO 1 ASPECTOS GENERALES</b>                     |               |
| 1.1 ANTECEDENTES   | 06            |
| 1.2 JUSTIFICACION  | 06            |
| 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA                           | 07            |
| 1.4 DEFINICION DE LOS OBJETIVOS                          | 07            |
| <b>CAPITULO 2 INGENIERIA DEL PROYECTO</b>                |               |
| 2.1 UBICACIÓN Y AREA DE INFLUENCIA                       | 08            |
| 2.2 CLIMA  | 09            |
| 2.3 ACCESO   | 09            |
| 2.4 TOPOGRAFIA   | 09            |
| 2.5 DISEÑO GEOMETRICO                                    | 10            |
| 2.6 PAVIMENTOS   | 10            |
| 2.7 OBRAS DE ARTE  | 11            |
| 2.8 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL                        | 12            |
| 2.9 PARTIDAS A EJECUTAR                                  | 13            |
| <b>CAPITULO 3 ANALISIS DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS</b> |               |
| 3.1 RENDIMIENTO Y COSTO DE LA MANO DE OBRA               | 17            |
| 3.1.1 RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA                     | 17            |
| 3.1.2 COSTO DE LA MANO DE OBRA                           | 21            |
| 3.2 COSTO DE LOS MATERIALES                              | 23            |
| 3.3 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES                         | 24            |

---

|  |    |
|--|----|
| 3.4 RENDIMIENTO Y COSTO DE LOS EQUIPOS | 25 |
| 3.5 COSTOS UNITARIOS                   | 26 |
| <b>CAPITULO 4 PRESUPUESTO DE OBRA</b>  |    |
| 4.1 METRADO DE LAS PARTIDAS            | 47 |
| 4.2 PRESUPUESTO DE OBRA                | 47 |
| 4.2.1 COSTOS DIRECTOS                  | 48 |
| 4.2.2 COSTOS INDIRECTOS                | 48 |
| 4.3 ANALISIS DE GASTOS GENERALES       | 48 |
| 4.4 FORMULA POLINOMICA                 | 53 |
| <b>CAPITULO 5 PROGRAMACION DE OBRA</b> |    |
| 5.1 GENERALIDADES                      | 54 |
| 5.2 METODOS DE PROGRAMACION            | 54 |
| 5.2.1 METODO GANTT                     | 54 |
| 5.2.2 METODO PERT                      | 55 |
| 5.2.3 METODO CPM                       | 58 |
| 5.3 PROGRAMACION DE OBRA               | 59 |
| <b>CONCLUSIONES</b>                    | 64 |
| <b>RECOMENDACIONES</b>                 | 66 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                    | 67 |
| <b>ANEXOS</b>                          |    |

### RELACION DE CUADROS

| <b>CUADRO N°</b> |   | <b>PÁGINA</b> |
|------------------|---|---------------|
| 01               | CARACTERISTICAS TECNICAS – DISEÑO GEOMETRICO  | 10            |
| 02               | PARTIDAS A EJECUTAR                           | 15            |
| 03               | CUADRO DE RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA      | 18            |
| 04               | TABLA DE REMUNERACIONES DE CONSTRUCCION CIVIL | 22            |
| 05               | RELACION DE MATERIALES                        | 23            |
| 06               | CALCULO DE RENDIMIENTOS DE TRANSPORTE         | 24            |
| 07               | COSTO DE EQUIPO MECANICO                      | 25            |

### RELACION DE FOTOGRAFIAS

| <b>FOTO N°</b> |   | <b>PÁGINA</b> |
|----------------|---|---------------|
| 01             | UBICACIÓN DE LA UNE   | 08            |
| 02             | PARADERO LA CANTUTA (KM 32)   | 09            |
| 03             | ZONA DEL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNE  | 11            |
| 04             | SEÑALIZACIÓN (LETRERO Y MARCAS EN EL PAVIMENTO)                           | 12            |
| 05             | TRAMO RECTO DEL PUENTE CARACOL  | 13            |
| 06             | SEGUNDO TRAMO (PROGRESIVAS 00+270 – 00+380) – CRUCE<br>DE LA LÍNEA FÉRREA | 14            |

## RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad la estimación de los costos unitarios, cálculo del presupuesto y la programación de obra para el proyecto de "Rehabilitación del sistema vial de acceso a la UNE"

En la actualidad no hay una adecuada vía de acceso vehicular desde la carretera central hasta la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta (UNE) por lo que este proyecto permitirá a la población universitaria contar con un sistema vial de acceso en condiciones óptimas de servicio.

Existen tres rutas de acceso a la UNE sin embargo ninguna de ellas brinda las condiciones adecuadas de transitibilidad para los vehículos, especialmente los pesados.

La primera alternativa de acceder a la universidad es la utilizada por los vehículos de la UNE u otras unidades similares que tienen que recorrer una distancia de 1900 m desde el paradero La Alameda (Ex Papelera) en la carretera central hasta el ingreso principal de la UNE cuando paralelamente la distancia que separa a la UNE de la carretera central es de 250 m

La segunda manera de acceder a la UNE es mediante el uso de mototaxi desde el paradero La Cantuta en la carretera central a la altura del kilómetro 32, cuyo recorrido es a través de una vía pavimentada en mal estado y sin mantenimiento lo cual dificulta el tránsito fluido de los vehículos.

La tercera manera de acceder a la UNE es caminando desde el paradero en la calle 7 de Junio a la altura del KM 33 de la carretera central y cruzar un puente peatonal para luego caminar a través de un terreno baldío que no ofrece seguridad alguna a los transeúntes.

Con la finalidad de formular un proyecto que permita una solución a esta problemática se procedió a formular y evaluar diferentes alternativas de solución bajo el marco del SNIP resultando la más viable la alternativa que considera la construcción de un tramo de 80 m de pavimento asfáltico y la rehabilitación y mantenimiento de un total de 1280 m de pavimento existente.

## INTRODUCCION

En toda obra de ingeniería civil es muy importante conocer el costo del proyecto y para esto es necesario estimar el costo unitario de cada una de las partidas a ejecutar basándose en todo tipo de información, algunas de ellas basadas en experiencias pasadas y otras en la información propia del proyecto.

En estos tiempos existen softwares que ayudan para el cálculo del presupuesto así como para la programación de la obra sin embargo esto no es mas que una herramienta de trabajo que solo procesa los datos que ingeniero encargado del proyecto le proporciona, es por esto que el cálculo del presupuesto de obra no es un acto directo sino que es necesario analizar la situación particular de cada uno de los trabajos a ejecutar.

El presente informe se desarrolla en cinco capítulos. En el primer capítulo se presentan los aspectos generales del proyecto. Se mencionan los antecedentes indicando la problemática actual por la inadecuada condición del sistema vehicular para acceder a la UNE, la justificación del proyecto que dará solución a dicho problema, el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.

En el capítulo 2 se presenta la ingeniería del proyecto "Rehabilitación del sistema vial de acceso a la UNE" indicando las especificaciones técnicas de los trabajos a ejecutar.

En el capítulo 3 se estiman los costos unitarios para cada una de las partidas a ejecutar. Para la estimación del costo unitario de las partidas se deberá tener en cuenta la disposición de equipo, material y mano de obra en el lugar del proyecto.

En el capítulo 4 se presenta el metrado y el cálculo del presupuesto de obra así como el análisis de los gastos generales y la fórmula polinómica.

Se finaliza con el capítulo 5 donde se presenta la programación de la obra.

## **CAPITULO 1 ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 ANTECEDENTES**

La Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería Civil convocó el inicio del Programa de Titulación 2007 por Examen Profesional en su modalidad de actualización de conocimientos, implementando un curso taller para la formulación de un proyecto de ingeniería civil bajo el marco del SNIP.

Para este efecto se seleccionó la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (UNE), cuya ubicación es al este de Lima, en el distrito de Lurigancho, en la localidad de Chosica, a la altura del kilómetro 32+500 de la Carretera Central cerca al río Rímac.

Para la formulación del proyecto se evaluó algunas necesidades de proyectos de infraestructura de la universidad en mención que garanticen una mejor calidad de vida de los usuarios de la comunidad universitaria tal como el proyecto de Rehabilitación del sistema vial de acceso a la UNE.

### **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El Proyecto encuentra justificado su creación y desarrollo bajo los siguientes conceptos:

- ❖ Permitirá a la población universitaria de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle contar con un sistema vial de acceso en condiciones óptimas de serviciabilidad.
- ❖ Mejoramiento de la calidad de vida de la población universitaria y entorno.



### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- ❖ Las autoridades, personal administrativo y estudiantes de la UNE actualmente vienen planteando el apoyo para que se les atienda y puedan contar con una infraestructura vial de acceso con óptimas condiciones de transitabilidad.
- ❖ Actualmente en las vías de acceso a la UNE los vehículos transitan con dificultad y a baja velocidad debido a que su superficie de rodadura presenta ondulaciones, grietas longitudinales, hundimientos, baches, áreas con ausencia de ella, encalaminado, etc. Toda esta situación se agrava por la falta del mantenimiento respectivo quedando intransitables algunos sectores.

### 1.4 DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS

#### **Objetivo General**

- ❖ Mejoramiento de las condiciones actuales del servicio de la infraestructura vial para el acceso a la UNE

#### **Objetivos Específicos**

- ❖ Estimación de los costos unitarios de las partidas para los trabajos de rehabilitación del sistema vial de acceso a la UNE.
- ❖ Metrado y cálculo del presupuesto de obra, fórmulas polinómicas y programación de obra.

## CAPITULO 2 INGENIERIA DEL PROYECTO

### 2.1 UBICACIÓN Y AREA DE INFLUENCIA

El proyecto se ubica en la Asociación Villa Chosicana entre la carretera central y la Universidad Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta. Se inicia en el Km 32 (progresiva 00+000) de la carretera central (paradero La Cantuta) y finaliza en la puerta de ingreso principal de la UNE (progresiva 01+360). La ubicación y localización geográfica es la siguiente:

Región : Lima  
Provincia : Lima  
Distrito : Lurigancho

El proyecto se encuentra entre los 800 y 900 msnm, entre las coordenadas UTM 9'679,000N–9'680,000N y 314,000E–315,000E.

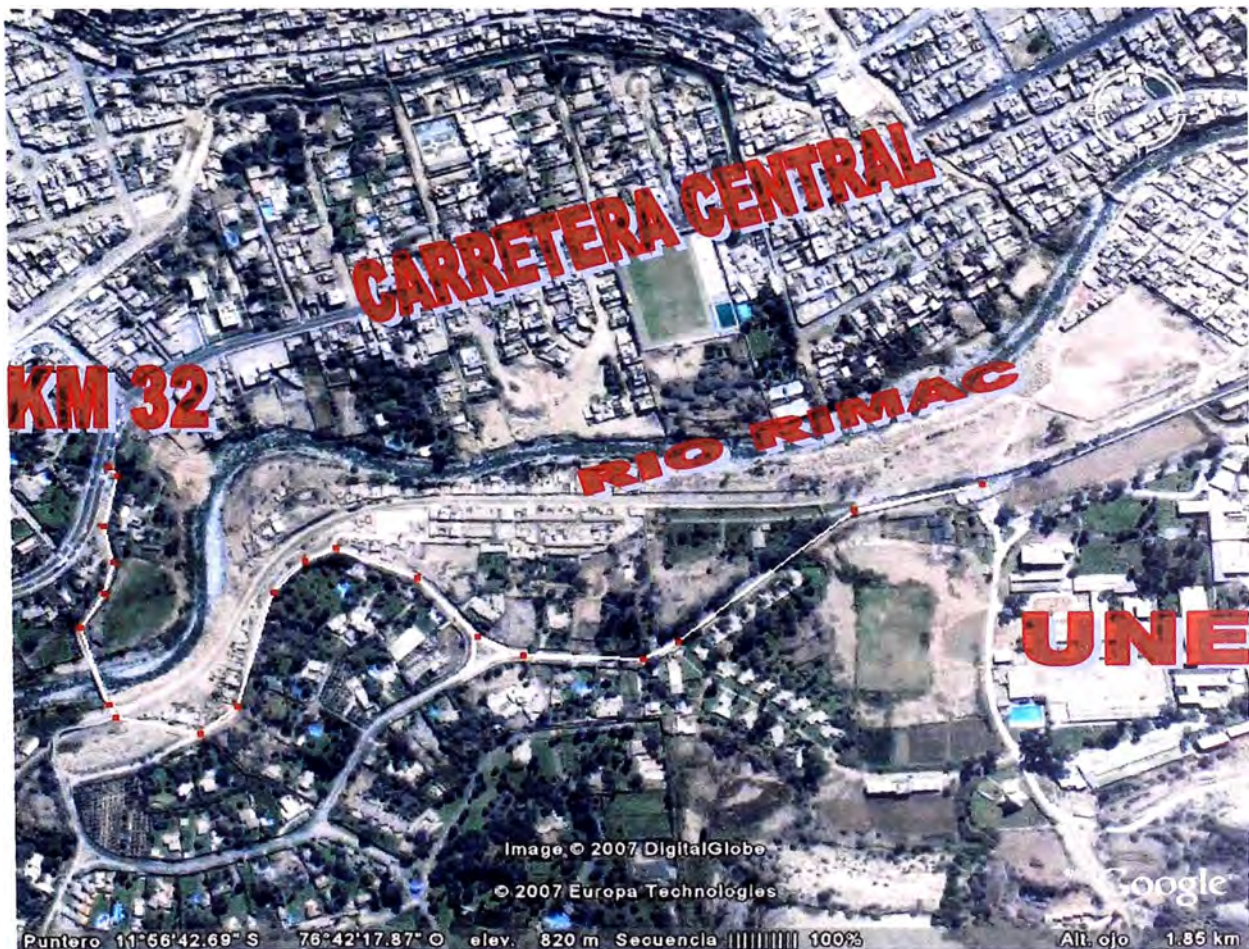


FOTO 01 (UBICACIÓN DE LA UNE)



**FOTO 02**

**PARADERO LA CANTUTA (km 32)**

## **2.2 CLIMA**

La obra se encuentra en el distrito de Chosica en la Asociación Villa Chosicana en la zona externa de la UNE a una altitud promedio de 850 msnm y con temperaturas que varían entre 22°C y 26°C con pocas precipitaciones lo que origina un clima seco.

## **2.3 ACCESO**

La vía de acceso principal a la zona de trabajo es a través de la carretera central a la altura del Km 32.0 (paradero La Cantuta) donde se ubica el punto con progresiva 00+000.

## **2.4 TOPOGRAFIA**

El área de trabajo se encuentra a una altitud promedio de 850 msnm con una altura mínima de 800 msnm en la zona más cercana a la carretera central (progresiva 00+000) y una máxima de 1000 msnm en la zona de ingreso a la UNE (progresiva 01+360).

## **2.5 DISEÑO GEOMETRICO**

El diseño geométrico de la vía existente se adecua a la forma de la franja disponible. El ancho de la franja es de 5.50 m en promedio y ha sido considerada como una vía de dos carriles de baja velocidad con bermas laterales de 0.75 m de ancho. Se han construido curvas horizontales con radios que varían entre 12m y 161m con una velocidad directriz baja de 35Km/h. En lo que refiere al perfil longitudinal, la topografía no es muy accidentada por lo que la rasante obtenida es fluida y aunque existen dos tramos que ya se encuentran pavimentados, el perfil ha tenido que adecuarse para alcanzar los niveles existentes, sin embargo estas no comprometen la calidad de la obra.

**CUADRO N°1**  
**CARACTERISTICAS TECNICAS – DISEÑO GEOMETRICO**

|                     |  |
|---------------------|--|
| Inicio              | progresiva 00+000 (km 32 carretera central)    |
| Final               | progresiva 01+360 (puerta de ingreso a la UNE) |
| Longitud            | 1360.00 m                                      |
| Velocidad directriz | 35 km/h  |
| Ancho de vía        | 5.50 m (promedio)                              |
| Radio mínimo        | 12.00 m  |
| Radio máximo        | 161.00 m                                       |
| Pendiente máxima    | 9.50%  |

## **2.6 PAVIMENTOS**

El método de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) versión 1993, establece que la estructura de un pavimento debe satisfacer un determinado Número Estructural, el cual se calcula en función de:

- El tráfico que transcurrirá por la vía durante un determinado número de años (periodo de diseño).
- La resistencia del suelo que soportara al pavimento.
- Los niveles de serviciabilidad deseados para la vía, tanto al inicio como al final de su vida de servicio.

Para diseñar el refuerzo, primero se debe encontrar el Número Estructural efectivo del pavimento existente. La diferencia entre el Número Estructural total requerido (SN req) y el Número Estructural efectivo (SN efect) será el Número Estructural del refuerzo (SN ref).

De acuerdo al diseño del pavimento del proyecto se tienen las características técnicas siguientes:

- Remoción de carpeta asfáltica existente de 1 1/2"
- Relleno con material propio y compactación de subrasante.
- Colocación de carpeta asfáltica de 3"

## **2.7 OBRAS DE ARTE**

En la progresiva 1+030 se ha considerado la limpieza y rehabilitación de una alcantarilla existente.



**FOTO N°3**  
**ZONA DEL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNE**  
**(REHABILITACIÓN DE ALCANTARILLA)**

## **2.8 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL**

La vía existente posee poca señalización. El proyecto corrige esta situación mas aun cuando en ella se presentan una combinación de elementos tales como: curvas, curvas reversas, cruces con la línea de ferrocarril, un puente, que ameritan de la adecuada señalización ya sea preventiva, reglamentaria o informativa. De acuerdo con el estudio de señalización y seguridad vial se tienen los aspectos siguientes:

- Señalización vertical que comprende las señales de prevención, de reglamentación y de información.
- Señalización horizontal o marcas en el pavimento.
- Dispositivos de seguridad vial



**FOTO N°4**

**SEÑALIZACIÓN (LETRERO Y MARCAS EN EL PAVIMENTO)**

## **2.9 PARTIDAS A EJECUTAR**

Se pueden distinguir cuatro tramos con diferentes tipos de trabajo desde la progresiva 00+000 (paradero La Cantuta) hasta la progresiva 01+360 (UNE) En el primer tramo (progresivas 00+000 – 00+270) se harán trabajos de rehabilitación local del pavimento y el reemplazo la carpeta existente del tramo recto del puente caracol.

En el segundo tramo (progresivas 00+270 – 00+380) se tiene un cruce de la línea férrea existente y la construcción de un nuevo tramo de carretera sobre una superficie accidentada donde se harán trabajos de excavación y relleno previos.

En el tercer tramo (progresivas 00+380 – 00+820) al igual que en el tramo 1 se harán los trabajos de la rehabilitación total del pavimento, reemplazando la carpeta existente pero en esta zona también se ha considerado la limpieza y eliminación del material rocoso y materiales de desmorte.



**FOTO N°5**  
**TRAMO RECTO DEL PUENTE CARACOL**



**FOTO N°6**  
**SEGUNDO TRAMO (PROGRESIVAS 00+270 – 00+380) – CRUCE**  
**DE LA LÍNEA FÉRREA**

El cuarto tramo comprendido entre las progresivas 00+820 – 01+360 se realizarán trabajos de cambio del pavimento existente pero también se harán trabajos de rehabilitación locales como los parchados superficiales y profundos. Las partidas para los trabajos a ejecutar se muestran en el cuadro siguiente.



**CUADRO N°2  
 PARTIDAS A EJECUTAR**

| <b>Partida</b> |  | <b>Unidad</b> |
|----------------|--|---------------|
| <b>01.00</b>   | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                            |               |
|                | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO             | Glb           |
|                | TRAZO Y REPLANTEO                                    | m             |
| <b>02.00</b>   | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>                           |               |
|                | ALMACEN, OFICINA, GUARDIANIA                         | Glb           |
|                | CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M    | und           |
|                | MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL  | Glb           |
| <b>03.00</b>   | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                         |               |
|                | DEMOLICION DE VEREDAS                                | m2            |
|                | DEMOLICION DE SARDINELES                             | m             |
|                | DEMOLICION DE PAVIMENTO DE ASFALTO EXISTENTE         | m3            |
|                | DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE (PUENTE CARACOL)   | m2            |
|                | DESBROCE EN ZONA NO BOSCOSEA                         | m2            |
|                | EXCAVACION A MAQUINA HASTA NIVEL DE SUBRASANTE       | m3            |
|                | ACARREO DE MATERIAL                                  | m3            |
|                | RELLENO CON MATERIAL PROPIO                          | m3            |
|                | ELIMINACIÓN DE MATERIAL ROCOSO                       | m3            |
|                | ELIMIN. DE MATERIAL C/VOLQ=10M3 D=10KM               | m3            |
|                | CONFORMACION Y COMPACTACION DE TERRENO               | m2            |
| <b>04.00</b>   | <b>SUB BASE Y BASE</b>                               |               |
|                | BASE GRANULAR E=0.20M                                | m2            |
| <b>05.00</b>   | <b>PAVIMENTOS</b>                                    |               |
|                | IMPRIMACION ASFALTICA                                | m2            |
|                | RIEGO DE LIGA  | m2            |
|                | RIEGO DE LIGA MANUAL                                 | m2            |
|                | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"                  | m2            |
|                | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3" (PUENTE CARACOL) | m2            |
|                | TRATAMIENTO DE FISURAS                               | m2            |
|                | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA (PLANTA A OBRA)       | m3            |
|                | PARCHADO SUPERFICIAL Y PROFUNDO                      |               |
|                | REMOCION DE CARPETA ASFALTICA                        | m2            |
|                | EXCAVACION DE LA BASE EXISTENTE                      | m2            |
|                | PERFILADO Y COMPACTADO DE PARCHES                    | m2            |
|                | REPOSICION DE BASE                                   | m2            |
|                | IMPRIMACION DE PARCHE                                | m2            |
|                | RIEGO DE LIGA MANUAL                                 | m2            |
|                | EXTENDIDO Y COMPACTADO MANUAL                        | m2            |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| <b>06.00</b> | <b>VEREDAS Y SARDINELES</b>                             |     |
|              | CONFORMACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS                 | m2  |
|              | VEREDA DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2<br>E=10CM., PASTA 1:2 | m2  |
|              | ENCOFRADO Y DESENC. P/VEREDAS                           | m2  |
|              | CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 P/SARDINELES H=.45<br>S/PLANO  | m3  |
|              | ENCOFRADO Y DESENC. NORMAL P/SARDINELES                 | m2  |
|              |   |     |
| <b>07.00</b> | <b>OBRAS DE ARTE</b>                                    |     |
|              | ALCANTARILLAS   | Glb |
|              |   |     |
| <b>08.00</b> | <b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>                    |     |
|              | PINTURA LINEAL DISCONTINUA E=0.10                       | m   |
|              | PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL                     | m2  |
|              | PINTURA PARA SARDINEL                                   | m   |
|              | SEÑALES PREVENTIVAS                                     | und |
|              | SEÑALES DE ORIENTACION                                  | und |
|              |   |     |
| <b>09.00</b> | <b>CRUCE DE LINEA FERREA</b>                            |     |
|              | CAJUELA DE RIEL DE REFUERZO PARA PASE<br>PEATONAL       | Glb |
|              |   |     |

## **CAPITULO 3 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS**

### **3.1 RENDIMIENTO Y COSTO DE LA MANO DE OBRA**

#### **3.1.1 RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA**

El factor de costos que indudablemente resulta más complejo es el de la mano de obra. En la industria de la construcción tenemos una mano de obra muy variada con una diversidad de oficios y especialidades; y más aún cuando se trata de estimar costos de partidas que no tienen rendimientos pre establecidos es que se dificulta en gran medida la estimación de su costo. En cambio el personal de planilla de las empresas constructoras (empleados, técnicos, administrativos en administración y dirección de obras y servicios centrales) cuyos sueldos son de carácter fijo es llevado a la partida de gastos generales. A parte de algunos obreros especialistas de carácter también permanente y que son por lo común maestros de obra, chóferes y los que se emplean en trabajos de maquinarias e instalaciones y algunos trabajos auxiliares de obra. Pero la gran mayoría de operarios, oficiales y peones que constituye la mano de obra directa es en su mayoría eventual, lo que es siempre difícil el control de tiempos y trabajos. El carácter inestable de la mano de obra es uno de los problemas principales que afecta directamente en la productividad y origina serias complicaciones en la estimación de rendimientos y control de costos. La inestabilidad de la mano de obra en la construcción tiene su origen en el carácter temporal de las obras y de las partidas. Tales causas de eventualidad han dado lugar a bruscas discontinuidades en el avance físico de la obra. Al mismo tiempo los despidos crean en los obreros un complejo de inseguridad, trayendo consigo la formación de grupos de sindicatos, lo cual merma la producción de los trabajos. El estudio de los rendimientos de la mano de obra para la "Rehabilitación del sistema vial de acceso a la UNE" ha sido elaborado en su mayor parte tendiendo en cuenta rendimientos ya establecidos experimentalmente así como de obras similares en el mismo lugar. Se ha establecido un cuadro con rendimientos ya conocidos para cada una de las partidas.

**CUADRO N°3**

**CUADRO DE RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA**

| Partida   | Unidad | Rendimiento | Personal  |         |          |         |      |      |
|---|--------|-------------|-----------|---------|----------|---------|------|------|
|   |        |             | Topografo | Capataz | Operario | Oficial | Peón |      |
| <b>01.00 OBRAS PRELIMINARES</b>                     |        |             |           |         |          |         |      |      |
| MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO            | Glb    | --          | --        | --      | --       | --      | --   | --   |
| TRAZO Y REPLANTEO                                   | m      | 800.00      | --        | 0.10    | --       | --      | --   | 2.00 |
| <b>02.00 OBRAS PROVISIONALES</b>                    |        |             |           |         |          |         |      |      |
| ALMACEN, OFICINA, GUARDIANIA                        | Glb    | --          | --        | --      | --       | --      | --   | --   |
| CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M   | und    | 40.00       | --        | 0.20    | --       | 1.00    | 1.00 |      |
| MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL | Glb    | --          | --        | --      | --       | --      | --   | --   |
| <b>03.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                  |        |             |           |         |          |         |      |      |
| DEMOLICION DE VEREDAS                               | m2     | 120.00      | --        | 1.00    | --       | 2.00    | 4.00 |      |
| DEMOLICION DE SARDINELES                            | m      | 150.00      | --        | 1.00    | --       | 2.00    | 4.00 |      |
| DEMOLICION DE PAVIMENTO DE ASFALTO EXISTENTE        | m3     | 200.00      | --        | 0.20    | --       | --      | 2.00 |      |
| DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE (PUENTE CARACOL)  | m2     | 250.00      | --        | 1.00    | --       | 2.00    | 4.00 |      |
| DESBROCE EN ZONA NO BOScosa                         | m2     | 35.00       | --        | 0.10    | --       | --      | 1.00 |      |
| EXCAVACION A MAQUINA HASTA NIVEL DE SUBRASANTE      | m3     | 280.00      | --        | 0.10    | --       | 1.00    | 2.00 |      |
| ACARREO DE MATERIAL                                 | m3     | 7.00        | --        | 0.10    | --       | --      | 1.00 |      |
| RELLENO CON MATERIAL PROPIO                         | m3     | 300.00      | --        | 1.00    | --       | 1.00    | 6.00 |      |
| ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO                      | m3     | 360.00      | --        | --      | --       | 1.00    | --   |      |
| ELIMIN. DE MATERIAL C/VOLQ=10M3 D=10KM              | m3     | 480.00      | --        | --      | --       | 1.00    | --   |      |
| CONFORMACION Y COMPACTACION DE TERRENO              | m2     | 1,125.00    | --        | 1.00    | --       | 1.00    | 4.00 |      |
| <b>04.00 SUB BASE Y BASE</b>                        |        |             |           |         |          |         |      |      |
| BASE GRANULAR E=0.20M                               | m2     | 1,000.00    | --        | 0.10    | --       | 2.00    | 4.00 |      |

**CUADRO N°3**

**CUADRO DE RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA**

| Partida  | Unidad | Rendimiento | Personal  |         |          |         |      |  |
|--|--------|-------------|-----------|---------|----------|---------|------|--|
|  |        |             | Topografo | Capataz | Operario | Oficial | Peón |  |
| <b>05.00 PAVIMENTOS</b>                              |        |             |           |         |          |         |      |  |
| IMPRIMACION ASFALTICA                                | m2     | 3,000.00    | --        | 1.00    | --       | 2.00    | 2.00 |  |
| RIEGO DE LIGA  | m2     | 1,500.00    | --        | 1.00    | --       | 2.00    | 2.00 |  |
| RIEGO DE LIGA MANUAL                                 | m2     | 850.00      | --        | 0.50    | --       | 2.00    | 3.00 |  |
| CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"                  | m2     | 1,250.00    | --        | 0.50    | --       | 2.00    | 8.00 |  |
| CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3" (PUENTE CARACOL) | m2     | 350.00      | --        | 0.20    | 2.00     | 2.00    | 6.00 |  |
| TRATAMIENTO DE FISURAS                               | m2     | 2,500.00    | --        | 0.10    | --       | --      | --   |  |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA (PLANTA A OBRA)       | m3     | 1,086.00    | --        | --      | --       | 0.20    | --   |  |
| PARCHADO SUPERFICIAL Y PROFUNDO                      |        |             |           |         |          |         |      |  |
| REMOCION DE CARPETA ASFALTICA                        | m2     | 1,300.00    | --        | 1.00    | 2.00     | --      | 4.00 |  |
| EXCAVACION DE LA BASE EXISTENTE                      | m2     | 1,300.00    | --        | 1.00    | 2.00     | --      | 4.00 |  |
| PERFILADO Y COMPACTADO DE PARCHES                    | m2     | 2,000.00    | --        | 1.00    | --       | --      | 2.00 |  |
| REPOSICION DE BASE                                   | m2     | 2,000.00    | --        | 1.00    | --       | --      | 2.00 |  |
| IMPRIMACION DE PARCHE                                | m2     | 850.00      | --        | 0.50    | --       | 2.00    | 3.00 |  |
| RIEGO DE LIGA MANUAL                                 | m2     | 850.00      | --        | 0.50    | --       | 2.00    | 3.00 |  |
| EXTENDIDO Y COMPACTADO MANUAL                        | m2     | 500.00      | --        | 0.20    | --       | --      | 6.00 |  |
|  |        |             |           |         |          |         |      |  |
| <b>06.00 VEREDAS Y SARDINELES</b>                    |        |             |           |         |          |         |      |  |
| CONFORMACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS              | m2     | 120.00      | --        | 0.10    | --       | 1.00    | 1.00 |  |
| VEREDA DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 E=10CM.,PASTA 1:2  | m2     | 20.00       | --        | 0.10    | 1.50     | --      | 1.50 |  |
| ENCOFRADO Y DESENC. P/VEREDAS                        | m2     | 10.00       | --        | 0.10    | 1.00     | 1.00    | 0.40 |  |
| CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 P/SARDINELES H=.45 S/PLANO  | m3     | 100.00      | --        | 1.00    | 2.00     | 1.00    | 2.00 |  |
| ENCOFRADO Y DESENC. NORMAL P/SARDINELES              | m2     | 16.00       | --        | 0.10    | 1.00     | 1.00    | --   |  |

**CUADRO N°3**

**CUADRO DE RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA**

| Partida  | Unidad | Rendimiento | Personal  |         |          |         |      |    |
|--|--------|-------------|-----------|---------|----------|---------|------|----|
|  |        |             | Topografo | Capataz | Operario | Oficial | Peón |    |
| <b>07.00 OBRAS DE ARTE</b>                     |        |             |           |         |          |         |      |    |
| ALCANTARILLAS                                  | Glb    | --          | --        | --      | --       | --      | --   | -- |
| <b>08.00 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>     |        |             |           |         |          |         |      |    |
| PINTURA LINEAL DISCONTINUA E=0.10              | m      | 220.00      | --        | 0.33    | 1.00     | --      | 4.00 |    |
| PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL            | m2     | 20.00       | --        | 0.33    | 1.00     | --      | 3.00 |    |
| PINTURA PARA SARDINEL                          | m      | 80.00       | --        | 0.30    | 1.00     | --      | 3.00 |    |
| SEÑALES PREVENTIVAS                            | und    | 10.00       | --        | 0.50    | 1.00     | --      | 2.00 |    |
| SEÑALES DE ORIENTACION                         | und    | 10.00       | --        | 0.50    | 1.00     | --      | 2.00 |    |
| <b>09.00 CRUCE DE LINEA FERREA</b>             |        |             |           |         |          |         |      |    |
| CAJUELA DE RIEL DE REFUERZO PARA PASE PEATONAL | Glb    | --          | --        | --      | --       | --      | --   | -- |

### 3.1.2 COSTO DE LA MANO DE OBRA

El costo de la mano de obra es un rubro importante del presupuesto de obra que comúnmente varia entre un 16% a 32%, calculándose un valor promedio de 24%. El costo de la mano de obra es la sumatoria de los siguientes rubros que están sujetos a las disposiciones legales vigentes:

- Jornal Básico
- Leyes Sociales
- Bonificaciones

### CATEGORIA DE LOS TRABAJADORES DE CONSTRUCCION CIVIL

El D.S de fecha 02.03.45 establece las categorías de los trabajadores de construcción civil, asimismo las labores que deben realizar cada uno de ellos.

#### Operario

Albañil, carpintero, herrero, electricista, gasfitero, plomero, almacenero, chofer, mecánico y demás trabajadores calificados en una especialidad. En esta misma categoría se consideran a los maquinistas que desempeñan las funciones de los operarios mezcladores, concreteros, wincheros, etc.

#### Oficial o Ayudante

Los trabajadores que desempeñan las mismas ocupaciones pero que laboran como ayudantes del operario que tenga a su cargo la responsabilidad de la tarea y que no hubieran alcanzado plena calificación en la especialidad. En la categoría de oficiales también están incluidos los guardianes.

#### Peón

Son los trabajadores no calificados que son ocupados indistintamente en diversas tareas de la industria de la construcción.

#### Capataz

En lo referente a los capataces no existe ningún dispositivo legal que establece su categoría como tal, pero se puede clasificar de la siguiente forma:

##### **Capataz A**

Los trabajadores que dirigen cuadrillas optimas en materia de concretos, encofrados, armaduras, pavimentos, excavaciones con utilización de explosivos y excavaciones especiales.

## Capataz B

Los trabajadores que dirigen las cuadrillas optimas en materia de movimiento de tierras y obras preliminares.

La legislación vigente establece que los jornales para los obreros de construcción civil es la siguiente:

### CUADRO N°04

TABLA DE REMUNERACIONES DE CONSTRUCCION CIVIL  
VIGENTE DEL 01/06/2007 AL 31/05/2008

| ITEM | DESCRIPCION  | OPERARIO         | OFICIAL       | PEON           |
|------|--|------------------|---------------|----------------|
| 1.00 | <b>REMUNERACION BASICA VIGENTE (RB)</b><br>(VIGENTE DEL 01.06.07 AL 31.05.08)  | 36.59            | 32.56         | 29.13          |
| 2.00 | <b>BONIFICACION UNIFICADA DE CONSTRUCCION (BUC)</b><br>Operario (32.0%)<br>Oficial (30.0%)<br>Peón (30.0%)                   | 11.71            | 9.77          | 8.74           |
| 3.00 | <b>LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES</b><br>REMUNERACION BASICA<br>(113.56%)<br>BONIFICACION UNIFICADA DE CONSTRUCCION<br>(12.00%) | 41.55<br>1.41    | 36.98<br>1.17 | 33.08<br>1.05  |
| 4.00 | <b>BONIFICACION POR MOVILIDAD ACUMULADA</b>  | 7.20             | 7.20          | 7.20           |
| 5.00 | <b>OVEROL (2 UND ANUALES)</b>  | 0.40             | 0.40          | 0.40           |
|      | <b>COSTO DIA HOMBRE (DH)</b>   | <b>SI. 98.86</b> | <b>88.08</b>  | <b>79.60</b>   |
|      | <b>COSTO HORA HOMBRE (HH)</b>  | <b>SI. 12.36</b> | <b>11.01</b>  | <b>9.95</b>    |
|      | <b>CAPATAZ "A" (SOLES)</b>   | = 1.30           | x 12.36       | = <b>16.07</b> |
|      | <b>CAPATAZ "B" (SOLES)</b>   | = 1.20           | x 12.36       | = <b>14.83</b> |



## 3.2 COSTOS DE MATERIALES

### 3.2.1 GENERALIDADES

El costo de los materiales esta constituido por el costo de todos los recursos tales como asfalto, cemento, arena, piedra, entre otros. Generalmente estos valores son los valores fijados por el mercado, pero este precio de mercado varia de acuerdo al lugar donde se ejecuta la obra. Se presenta la lista de los insumos requeridos para la obra y sus precios en el lugar del proyecto (entorno de la UNE)

En algunos casos corresponde al monto de más de la mitad de la obra. Los precios de los materiales son precios puestos en obra y están referidos a Diciembre del 2007. En estos tiempos la condición económica del país es estable y la fluctuación de los distintos materiales de construcción no es muy variable.

**CUADRO N°05**  
**RELACION DE MATERIALES**

| Insumo                           | Unidad | Precio   |
|----------------------------------|--------|----------|
| AGUA                             | m3     | 10.00    |
| ALAMBRE NEGRO N°8                | kg     | 2.86     |
| ALMACEN, OFICINA, GUARDIANIA     | Glb    | 2,500.00 |
| ARENA FINA                       | m3     | 16.95    |
| ARENA GRUESA                     | m3     | 16.95    |
| ASFALTO LIQUIDO RC-250           | gln    | 2.03     |
| BARRENO DE 7/8" X 5 PIES         | und    | 274.43   |
| BROCHA                           | und    | 20.50    |
| CAJUELA CON RIEL DE REFUERZO     | Glb    | 9,540.00 |
| CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA | und    | 500.00   |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | bol    | 14.71    |
| CLAVOS                           | kg     | 2.86     |
| DISOLVENTE                       | gln    | 28.30    |
| EMULSION                         | gln    | 5.85     |
| ESCOBAS                          | und    | 7.00     |
| ESTACA DE MADERA                 | und    | 1.30     |
| KEROSENE INDUSTRIAL              | gln    | 2.79     |
| MADERA TORNILLO                  | p2     | 2.50     |
| MATERIAL PARA RELLENO            | m3     | 22.00    |
| MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE     | m3     | 116.00   |
| MEZCLA ASFALTICA EN PLANTA       | m3     | 116.00   |
| PIEDRA CHANCADA DE 1/2"          | m3     | 33.60    |
| PINTURA DE TRAFICO               | gln    | 63.00    |
| PINTURA ESMALTE SINTETICO        | gln    | 30.00    |
| SEÑAL INFORMATIVA INC POSTE      | pza    | 399.44   |
| SEÑAL PREVENTIVA INC POSTE       | pza    | 390.44   |

### 3.3 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

#### 3.3.1 Generalidades

Este rubro se aplica algunas partidas específicas para contemplar los costos de movilización de los materiales. Dicha movilización es en este caso por vía terrestre y se muestra el cálculo del rendimiento del transporte de la mezcla asfáltica desde la cantera más cercana a la obra.

**CUADRO N°06**

|  |  |
|--|--|
| <b><u>PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE</u></b> |  |
| <b>DISTRITO: LURIGANCHO – CHOSICA</b>  |  |

| <b><u>CALCULO DE RENDIMIENTOS DE TRANSPORTES</u></b> |   |                 |                             |
|--|---|-----------------|-----------------------------|
| <b>PARTIDA - INSUMO</b>                              | <b>TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA A LA OBRA</b> |                 |                             |
| <b>UNIDAD</b>  | <b>M3</b>                                       |                 |                             |
| <b>RENDIMIENTO</b>                                   | <b>1086 m3/día</b>                              |                 |                             |
| <b>DATOS GENERALES</b>                               |   |                 |                             |
| Velocidad de cargado                                 |   |                 | 40.00 Km/hr                 |
| Velocidad descargado                                 |   |                 | 50.00 Km/hr                 |
| Tiempo de viaje de cargado                           | Tc  |                 | 1.5d min.                   |
| Tiempo de viaje de descargado                        | Td  |                 | 1.2d min.                   |
| Tiempo de carguio al volquete                        | Tcv   |                 | 14.66 min.                  |
| Tiempo de descarga del volquete                      | Tdv   |                 | 2.00 min.                   |
| Volumen de la tolva del volquete                     | Vt  |                 | 10.00 m3                    |
| Distancia de transporte                              | D   |                 | 18.00 Km                    |
| <b>CALCULO DE RENDIMIENTOS</b>                       |   |                 |                             |
| Tiempo de ciclo del volquete                         | Tciclo  | (tc+td+tcv+tdv) | 16.66+2.7d min.             |
| Tiempo útil : 8 hrs x 90%                            | Tu  |                 | 432.00 min.                 |
| Numero de viajes                                     | Nv  | (tu / tciclo)   | 432÷(16.66+2.7d) viajes/día |
| Volumen transportado                                 | Vt  | (nv x vt)       | 66.20 m3/día                |
| Rendimiento en m2                                    | 66.20 ÷ 0.05                                    |                 | 1,303.15 m2/día             |
| Factor de compensación                               | 1.20  | →               | 1303.15 ÷ 1.20              |
| Rendimiento en m2                                    |   |                 | 1,085.96                    |
| <b>Rendimiento en m2 para una distancia d=18Km</b>   |   |                 | <b>1,086 m2/día</b>         |

### 3.4 RENDIMIENTO Y COSTO DE LOS EQUIPOS

#### 3.4.1 Generalidades

Para el caso del precio de los equipos y maquinaria necesaria también se puede considerar los precios fijados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones publicados a través de resoluciones ministeriales. Se puede considerar un porcentaje de estas mismas ya que dichas tarifas son las máximas. Debido a que estas tarifas aparecen con retraso es muchos casos es preciso proyectar utilizando los índices CREPCO, para obtener valores actuales mas aproximados.

Una segunda manera de calcular el valor del alquiler es mediante un algoritmo de cálculo que toma en cuenta el valor de adquisición del equipo, su periodo de vida útil y su valor de rescate al final de dicho periodo.

El periodo de vida útil es aquel periodo de tiempo en el cual la maquina o equipo conviene seguir utilizándola, finalizando este periodo resultara más económico cambiar esta unidad en vez de continuar con su mantenimiento.

El valor de rescate o de salvataje es aquel valor que tendría la maquina o equipo al fin de su vida útil, la cual se puede estimar en un porcentaje de su valor de adquisición.

Con estos datos se determina primero el costo horario de posesión del equipo. Este costo comprende la depreciación, intereses de capital, obligaciones tributarias y seguros. Luego se calcula el costo horario de operación y la suma del costo horario de posesión y el costo horario de operación es el alquiler horario del equipo.

#### CUADRO N°07

##### COSTO DE EQUIPO MECANICO

| Equipo mecánico                                     | Unidad | Costo de Operación |
|---|--------|--------------------|
| BARREDORA MECANICA 10-20 HP                         | hm     | 30.79              |
| CAMION BARANDA 3 TON.                               | hm     | 52.44              |
| CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000             | hm     | 65.88              |
| CAMION IMPRIMADOR 1800 GLN                          | hm     | 100.67             |
| CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.                   | hm     | 152.89             |
| CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3. TRANSP MAT ROCOSO | hm     | 240.00             |
| CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.                  | hm     | 119.23             |
| COCINA DE ASFALTO DE 320 GLS.                       | hm     | 26.48              |
| COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP                 | hm     | 9.16               |

|  |    |        |
|--|----|--------|
| COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP    | hm | 13.94  |
| COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM   | hm | 51.58  |
| MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.             | hm | 9.64   |
| MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.             | hm | 9.64   |
| MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3 TAMBOR | hm | 22.00  |
| MOTONIVELADORA DE 125 HP                 | hm | 79.79  |
| PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP         | hm | 74.14  |
| RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T | hm | 56.01  |
| RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T | hm | 50.01  |
| RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T | hm | 29.97  |
| TEODOLITO Y MIRA                         | he | 16.00  |
| TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP          | hm | 110.00 |
| TRACTOR DE TIRO MF 265 DE 63 HP          | hm | 39.78  |
| VIBRADOR DE 4 HP CAP.=1.50"              | hm | 6.00   |

### 3.5 COSTOS UNITARIOS

#### 3.5.1 Generalidades

La estimación de los costos unitarios de las partidas que constituyen un proyecto constituye una tarea importante porque no solo nos da el costo total de la obra sino que también nos permite conocer la cantidad de recursos e insumos necesarios para la ejecución de la obra.

Las partidas poseen en general tres ítems:

- Materiales (1), que son un conjunto de cantidades fijas por unidad de trabajo.
- Mano de obra (2) y equipo (3), que corresponden a cuadrillas predefinidas, a las que se asigna un rendimiento estándar diario por unidad de trabajo.
- Adicionalmente se considera como un rubro de recurso, el flete.

En base a la experiencia se han elaborado análisis de precios típicos que sirven como punto de partida en la elaboración de cualquier presupuesto, dado que los rendimientos de las cuadrillas pueden variar de una localidad a otra debido a situaciones propias del lugar donde se desarrolla el proyecto.

S10  
MEGAPROYING

Página :

1

### Análisis de precios unitarios

Obra 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
Fórmula 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE Fecha 30/11/2007

| Partida           | 01.01.00                   | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO |           |          |          |                  |
|-------------------|----------------------------|--|-----------|----------|----------|------------------|
| Rendimiento       | GLB/DIA                    | Costo unitario directo por : GLB         |           |          |          | 11,340.92        |
| Código            | Descripción Insumo         | Unidad                                   | Cuadrilla | Cantidad | Precio   | Parcial          |
| <b>Materiales</b> |                            |  |           |          |          |                  |
| 329703            | MOVILIZACION DE EQUIPOS    | GLB                                      |           | 1.0000   | 5,400.44 | 5,400.44         |
| 329704            | DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | GLB                                      |           | 1.0000   | 5,400.44 | 5,400.44         |
| 329705            | SEGUROS                    | GLB                                      |           | 1.0000   | 540.04   | 540.04           |
|                   |                            |  |           |          |          | <b>11,340.92</b> |

| Partida             | 01.02.00                  | TRAZO Y REPLANTEO               |           |          |        |             |
|---------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------|----------|--------|-------------|
| Rendimiento         | 800.000 ML/DIA            | Costo unitario directo por : ML |           |          |        | 0.69        |
| Código              | Descripción Insumo        | Unidad                          | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial     |
| <b>Mano de Obra</b> |                           |                                 |           |          |        |             |
| 470032              | TOPOGRAFO                 | HH                              | 1.00      | 0.0100   | 14.83  | 0.15        |
| 470101              | CAPATAZ                   | HH                              | 0.10      | 0.0010   | 14.83  | 0.01        |
| 470104              | PEON                      | HH                              | 2.00      | 0.0200   | 9.95   | 0.20        |
|                     |                           |                                 |           |          |        | <b>0.36</b> |
| <b>Materiales</b>   |                           |                                 |           |          |        |             |
| 435161              | ESTACA DE MADERA          | UND                             |           | 0.0500   | 1.30   | 0.07        |
| 540282              | PINTURA ESMALTE SINTETICO | GLN                             |           | 0.0020   | 30.00  | 0.06        |
|                     |                           |                                 |           |          |        | <b>0.13</b> |
| <b>Equipos</b>      |                           |                                 |           |          |        |             |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES     | %MO                             |           | 5.0000   | 0.36   | 0.02        |
| 375409              | JALON                     | HE                              | 2.00      | 0.0200   | 1.00   | 0.02        |
| 491905              | TEODOLITO Y MIRA          | HE                              | 1.00      | 0.0100   | 16.00  | 0.16        |
|                     |                           |                                 |           |          |        | <b>0.20</b> |

| Partida           | 02.01.00                     | ALMACEN, OFICINA, GUARDIANIA     |           |          |          |                 |
|-------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------|----------|----------|-----------------|
| Rendimiento       | GLB/DIA                      | Costo unitario directo por : GLB |           |          |          | 2,500.00        |
| Código            | Descripción Insumo           | Unidad                           | Cuadrilla | Cantidad | Precio   | Parcial         |
| <b>Materiales</b> |                              |                                  |           |          |          |                 |
| 391320            | ALMACEN, OFICINA, GUARDIANIA | GLB                              |           | 1.0000   | 2,500.00 | 2,500.00        |
|                   |                              |                                  |           |          |          | <b>2,500.00</b> |

S10  
MEGAPROYING

Página :

2

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

**Partida** 02.02.00 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M  
**Rendimiento** 40.000 UND/DIA **Costo unitario directo por : UND** 467.02

| Código              | Descripción Insumo                 | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial      |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|--------|--------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                                    |        |           |          |        |              |
| 470101              | CAPATAZ                            | HH     | 0.20      | 0.0400   | 14.83  | 0.59         |
| 470103              | OFICIAL                            | HH     | 1.00      | 0.2000   | 11.01  | 2.20         |
| 470104              | PEON                               | HH     | 1.00      | 0.2000   | 9.95   | 1.99         |
| <b>Materiales</b>   |                                    |        |           |          |        |              |
| 391321              | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA   | UND    |           | 1.0000   | 450.00 | 450.00       |
| <b>Equipos</b>      |                                    |        |           |          |        |              |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES              | %MO    |           | 5.0000   | 4.78   | 0.24         |
| 491200              | CAMIONETA PICK-UP 4x2 107HP 1 TON. | HM     | 1.00      | 0.2000   | 60.00  | 12.00        |
|                     |                                    |        |           |          |        | <b>12.24</b> |

**Partida** 02.03.00 MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL  
**Rendimiento** GLB/DIA **Costo unitario directo por : GLB** 5,514.60

| Código              | Descripción Insumo            | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial         |
|---------------------|-------------------------------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                               |        |           |          |        |                 |
| 470102              | OPERARIO                      | HH     |           | 50.0000  | 12.36  | 618.00          |
| 470104              | PEON                          | HH     |           | 200.0000 | 9.95   | 1,990.00        |
| <b>Materiales</b>   |                               |        |           |          |        |                 |
| 121225              | LAMPARA INTERMITENTE          | UND    |           | 4.0000   | 120.00 | 480.00          |
| 121226              | CHALECO DE SEGURIDAD          | UND    |           | 4.0000   | 34.90  | 139.60          |
| 303406              | CILINDRO DE SEGURIDAD         | UND    |           | 3.0000   | 349.00 | 1,047.00        |
| 305408              | LETREROS Y AVISOS DE TRANSITO | UND    |           | 8.0000   | 120.00 | 960.00          |
| 440507              | TRANQUERAS                    | UND    |           | 4.0000   | 70.00  | 280.00          |
|                     |                               |        |           |          |        | <b>2,906.60</b> |

**Partida** 03.01.00 DEMOLICION DE VEREDAS  
**Rendimiento** 120.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 10.10

| Código              | Descripción Insumo                     | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial     |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |           |          |        |             |
| 470101              | CAPATAZ                                | HH     | 1.00      | 0.0667   | 14.83  | 0.99        |
| 470103              | OFICIAL                                | HH     | 2.00      | 0.1333   | 11.01  | 1.47        |
| 470104              | PEON                                   | HH     | 4.00      | 0.2667   | 9.95   | 2.65        |
| <b>Equipos</b>      |  |        |           |          |        |             |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                  | %MO    |           | 5.0000   | 5.11   | 0.26        |
| 490208              | COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM | HM     | 1.00      | 0.0667   | 51.58  | 3.44        |
| 490606              | MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.           | HM     | 2.00      | 0.1333   | 9.64   | 1.29        |
|                     |  |        |           |          |        | <b>4.99</b> |

S10  
MEGAPROYING

Página :

3

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| Partida             | 03.02.00                               |        | DEMOLICION DE SARDINELES        |          |        |         |      |
|---------------------|--|--------|---------------------------------|----------|--------|---------|------|
| Rendimiento         | 150.000                                | ML/DIA | Costo unitario directo por : ML |          |        |         | 8.06 |
| Código              | Descripción Insumo                     | Unidad | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio | Parcial |      |
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |                                 |          |        |         |      |
| 470101              | CAPATAZ                                | HH     | 1.00                            | 0.0533   | 14.83  | 0.79    |      |
| 470103              | OFICIAL                                | HH     | 2.00                            | 0.1067   | 11.01  | 1.17    |      |
| 470104              | PEON                                   | HH     | 4.00                            | 0.2133   | 9.95   | 2.12    |      |
| <b>4.08</b>         |  |        |                                 |          |        |         |      |
| <b>Equipos</b>      |  |        |                                 |          |        |         |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                  | %MO    |                                 | 5.0000   | 4.08   | 0.20    |      |
| 490208              | COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM | HM     | 1.00                            | 0.0533   | 51.58  | 2.75    |      |
| 490606              | MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.           | HM     | 2.00                            | 0.1067   | 9.64   | 1.03    |      |
| <b>3.98</b>         |  |        |                                 |          |        |         |      |

| Partida             | 03.03.00                        |        | DEMOLICION DE PAVIMENTO DE ASFALTO EXISTENTE |          |        |         |      |
|---------------------|---------------------------------|--------|--|----------|--------|---------|------|
| Rendimiento         | 200.000                         | M3/DIA | Costo unitario directo por : M3              |          |        |         | 5.37 |
| Código              | Descripción Insumo              | Unidad | Cuadrilla                                    | Cantidad | Precio | Parcial |      |
| <b>Mano de Obra</b> |                                 |        |  |          |        |         |      |
| 470101              | CAPATAZ                         | HH     | 0.20   | 0.0080   | 14.83  | 0.12    |      |
| 470104              | PEON                            | HH     | 2.00   | 0.0800   | 9.95   | 0.80    |      |
| <b>0.92</b>         |                                 |        |  |          |        |         |      |
| <b>Equipos</b>      |                                 |        |  |          |        |         |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES           | %MO    |  | 5.0000   | 0.92   | 0.05    |      |
| 490433              | TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP | HM     | 1.00   | 0.0400   | 110.00 | 4.40    |      |
| <b>4.45</b>         |                                 |        |  |          |        |         |      |

| Partida             | 03.04.00                               |        | DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE (PUENTE CARACOL) |          |        |         |      |
|---------------------|--|--------|--|----------|--------|---------|------|
| Rendimiento         | 250.000                                | M2/DIA | Costo unitario directo por : M2                    |          |        |         | 4.83 |
| Código              | Descripción Insumo                     | Unidad | Cuadrilla  | Cantidad | Precio | Parcial |      |
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |  |          |        |         |      |
| 470101              | CAPATAZ                                | HH     | 1.00   | 0.0320   | 14.83  | 0.47    |      |
| 470103              | OFICIAL                                | HH     | 2.00   | 0.0640   | 11.01  | 0.70    |      |
| 470104              | PEON                                   | HH     | 4.00   | 0.1280   | 9.95   | 1.27    |      |
| <b>2.44</b>         |  |        |  |          |        |         |      |
| <b>Equipos</b>      |  |        |  |          |        |         |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                  | %MO    |  | 5.0000   | 2.44   | 0.12    |      |
| 490208              | COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM | HM     | 1.00   | 0.0320   | 51.58  | 1.65    |      |
| 490606              | MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.           | HM     | 2.00   | 0.0640   | 9.64   | 0.62    |      |
| <b>2.39</b>         |  |        |  |          |        |         |      |

S10  
MEGAPROYING

Página :

4

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

**Partida** 03.05.00 DESBROCE EN ZONA NO BOSCOSA  
**Rendimiento** 35.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 2.74

| Código              | Descripción Insumo    | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                       |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ               | HH     | 0.10      | 0.0229   | 14.83  | 0.34    |
| 470104              | PEON                  | HH     | 1.00      | 0.2286   | 9.95   | 2.27    |
| <b>2.61</b>         |                       |        |           |          |        |         |
| <b>Equipos</b>      |                       |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO    |           | 5.0000   | 2.61   | 0.13    |
| <b>0.13</b>         |                       |        |           |          |        |         |

**Partida** 03.06.00 EXCAVACION A MAQUINA HASTA NIVEL DE SUBRASANTE  
**Rendimiento** 280.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 4.10

| Código              | Descripción Insumo              | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|---------------------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                                 |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                         | HH     | 0.10      | 0.0029   | 14.83  | 0.04    |
| 470103              | OFICIAL                         | HH     | 1.00      | 0.0286   | 11.01  | 0.31    |
| 470104              | PEON                            | HH     | 2.00      | 0.0571   | 9.95   | 0.57    |
| <b>0.92</b>         |                                 |        |           |          |        |         |
| <b>Equipos</b>      |                                 |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES           | %MO    |           | 3.0000   | 0.92   | 0.03    |
| 490433              | TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP | HM     | 1.00      | 0.0286   | 110.00 | 3.15    |
| <b>3.18</b>         |                                 |        |           |          |        |         |

**Partida** 03.07.00 ACARREO DE MATERIAL  
**Rendimiento** 7.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 13.72

| Código              | Descripción Insumo    | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                       |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ               | HH     | 0.10      | 0.1143   | 14.83  | 1.70    |
| 470104              | PEON                  | HH     | 1.00      | 1.1429   | 9.95   | 11.37   |
| <b>13.07</b>        |                       |        |           |          |        |         |
| <b>Equipos</b>      |                       |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO    |           | 5.0000   | 13.07  | 0.65    |
| <b>0.65</b>         |                       |        |           |          |        |         |



S10  
MEGAPROYING

Página :

5

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

**Partida** 03.08.00 RELLENO CON MATERIAL PROPIO  
**Rendimiento** 300.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 31.24

| Código              | Descripción Insumo                       | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                                  | HH     | 1.00      | 0.0267   | 14.83  | 0.40    |
| 470103              | OFICIAL                                  | HH     | 1.00      | 0.0267   | 11.01  | 0.29    |
| 470104              | PEON                                     | HH     | 6.00      | 0.1600   | 9.95   | 1.59    |
|                     |  |        |           |          |        | 2.28    |
| <b>Materiales</b>   |  |        |           |          |        |         |
| 050033              | MATERIAL PARA RELLENO                    | M3     |           | 1.0000   | 22.00  | 22.00   |
|                     |  |        |           |          |        | 22.00   |
| <b>Equipos</b>      |  |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO    |           | 5.0000   | 2.28   | 0.11    |
| 480403              | CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000  | HM     | 1.00      | 0.0267   | 65.88  | 1.76    |
| 490307              | RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T | HM     | 1.00      | 0.0267   | 56.01  | 1.50    |
| 490433              | TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP          | HM     | 0.50      | 0.0133   | 110.00 | 1.46    |
| 490900              | MOTONIVELADORA DE 125 HP                 | HM     | 1.00      | 0.0267   | 79.79  | 2.13    |
|                     |  |        |           |          |        | 6.96    |

**Partida** 03.09.00 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO  
**Rendimiento** 300.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 31.24

| Código              | Descripción Insumo                       | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                                  | HH     | 1.00      | 0.0267   | 14.83  | 0.40    |
| 470103              | OFICIAL                                  | HH     | 1.00      | 0.0267   | 11.01  | 0.29    |
| 470104              | PEON                                     | HH     | 6.00      | 0.1600   | 9.95   | 1.59    |
|                     |  |        |           |          |        | 2.28    |
| <b>Materiales</b>   |  |        |           |          |        |         |
| 050033              | MATERIAL PARA RELLENO                    | M3     |           | 1.0000   | 22.00  | 22.00   |
|                     |  |        |           |          |        | 22.00   |
| <b>Equipos</b>      |  |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO    |           | 5.0000   | 2.28   | 0.11    |
| 480403              | CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000  | HM     | 1.00      | 0.0267   | 65.88  | 1.76    |
| 490307              | RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T | HM     | 1.00      | 0.0267   | 56.01  | 1.50    |
| 490433              | TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP          | HM     | 0.50      | 0.0133   | 110.00 | 1.46    |
| 490900              | MOTONIVELADORA DE 125 HP                 | HM     | 1.00      | 0.0267   | 79.79  | 2.13    |
|                     |  |        |           |          |        | 6.96    |

S10  
MEGAPROYING

Página :

6

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| Partida                | 03.10.00  |        | ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO  |          |        |               |       |
|------------------------|---|--------|---------------------------------|----------|--------|---------------|-------|
| Rendimiento            | 360.000   | M3/DIA | Costo unitario directo por : M3 |          |        |               | 40.68 |
| Código                 | Descripción Insumo                                  | Unidad | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio | Parcial       |       |
| <b>Mano de Obra</b>    |   |        |                                 |          |        |               |       |
| 470103                 | OFICIAL   | HH     | 1.00                            | 0.0222   | 11.01  | 0.24<br>0.24  |       |
| <b>Equipos</b>         |   |        |                                 |          |        |               |       |
| 370101                 | HERRAMIENTAS MANUALES                               | %MO    |                                 | 5.0000   | 0.24   | 0.01          |       |
| 480440                 | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3. TRANSP MAT ROCOSO | HM     | 6.00                            | 0.1333   | 240.00 | 31.99         |       |
| 490409                 | CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.                  | HM     | 1.00                            | 0.0222   | 119.23 | 2.65<br>34.65 |       |
| <b>Insumos Partida</b> |   |        |                                 |          |        |               |       |
| 910135                 | EXTENDIDO DE MATERIAL EN BOTADERO                   | M3     |                                 | 1.0000   | 5.79   | 5.79<br>5.79  |       |

| Partida                | 03.11.00                           |        | ELIMIN. DE MATERIAL C/VOLQ=10M3 D=10KM |          |        |               |       |
|------------------------|------------------------------------|--------|--|----------|--------|---------------|-------|
| Rendimiento            | 480.000                            | M3/DIA | Costo unitario directo por : M3        |          |        |               | 23.26 |
| Código                 | Descripción Insumo                 | Unidad | Cuadrilla                              | Cantidad | Precio | Parcial       |       |
| <b>Mano de Obra</b>    |                                    |        |  |          |        |               |       |
| 470103                 | OFICIAL                            | HH     | 1.00                                   | 0.0167   | 11.01  | 0.18<br>0.18  |       |
| <b>Equipos</b>         |                                    |        |  |          |        |               |       |
| 370101                 | HERRAMIENTAS MANUALES              | %MO    |  | 5.0000   | 0.18   | 0.01          |       |
| 480427                 | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.  | HM     | 6.00                                   | 0.1000   | 152.89 | 15.29         |       |
| 490409                 | CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3. | HM     | 1.00                                   | 0.0167   | 119.23 | 1.99<br>17.29 |       |
| <b>Insumos Partida</b> |                                    |        |  |          |        |               |       |
| 910135                 | EXTENDIDO DE MATERIAL EN BOTADERO  | M3     |  | 1.0000   | 5.79   | 5.79<br>5.79  |       |

| Partida             | 03.12.00                                 |        | CONFORMACION Y COMPACTACION DE TERRENO |          |        |              |      |
|---------------------|--|--------|--|----------|--------|--------------|------|
| Rendimiento         | 1,125.000                                | M2/DIA | Costo unitario directo por : M2        |          |        |              | 1.93 |
| Código              | Descripción Insumo                       | Unidad | Cuadrilla                              | Cantidad | Precio | Parcial      |      |
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |  |          |        |              |      |
| 470101              | CAPATAZ                                  | HH     | 1.00                                   | 0.0071   | 14.83  | 0.11         |      |
| 470103              | OFICIAL                                  | HH     | 1.00                                   | 0.0071   | 11.01  | 0.08         |      |
| 470104              | PEON                                     | HH     | 4.00                                   | 0.0284   | 9.95   | 0.28<br>0.47 |      |
| <b>Equipos</b>      |  |        |  |          |        |              |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO    |  | 5.0000   | 0.47   | 0.02         |      |
| 480403              | CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000  | HM     | 1.00                                   | 0.0071   | 65.88  | 0.47         |      |
| 490307              | RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T | HM     | 1.00                                   | 0.0071   | 56.01  | 0.40         |      |
| 490900              | MOTONIVELADORA DE 125 HP                 | HM     | 1.00                                   | 0.0071   | 79.79  | 0.57<br>1.46 |      |

S10  
MEGAPROYING

Página :

7

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

**Partida** 04.01.00 BASE GRANULAR DE E=0.20 M. C/EQUIPO  
**Rendimiento** 750.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 9.32

| Código              | Descripción Insumo                       | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |           |          |        |         |
| 470103              | OFICIAL                                  | HH     | 2.00      | 0.0213   | 11.01  | 0.23    |
| 470104              | PEON                                     | HH     | 4.00      | 0.0427   | 9.95   | 0.42    |
| <b>0.65</b>         |  |        |           |          |        |         |
| <b>Materiales</b>   |  |        |           |          |        |         |
| 050376              | MATERIAL GRANULAR PARA BASE              | M3     |           | 0.2600   | 25.00  | 6.50    |
| <b>6.50</b>         |  |        |           |          |        |         |
| <b>Equipos</b>      |  |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO    |           | 3.0000   | 0.65   | 0.02    |
| 480403              | CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000  | HM     | 1.00      | 0.0107   | 65.88  | 0.70    |
| 490307              | RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T | HM     | 1.00      | 0.0107   | 56.01  | 0.60    |
| 490900              | MOTONIVELADORA DE 125 HP                 | HM     | 1.00      | 0.0107   | 79.79  | 0.85    |
| <b>2.17</b>         |  |        |           |          |        |         |

**Partida** 05.01.00 IMPRIMACION ASFALTICA  
**Rendimiento** 3,000.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 1.49

| Código              | Descripción Insumo              | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|---------------------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                                 |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                         | HH     | 1.00      | 0.0027   | 14.83  | 0.04    |
| 470103              | OFICIAL                         | HH     | 2.00      | 0.0053   | 11.01  | 0.06    |
| 470104              | PEON                            | HH     | 2.00      | 0.0053   | 9.95   | 0.05    |
| <b>0.15</b>         |                                 |        |           |          |        |         |
| <b>Materiales</b>   |                                 |        |           |          |        |         |
| 130166              | ASFALTO LIQUIDO RC-250          | GLN    |           | 0.3200   | 2.03   | 0.65    |
| 530000              | KEROSENE INDUSTRIAL             | GLN    |           | 0.0800   | 2.79   | 0.22    |
| <b>0.87</b>         |                                 |        |           |          |        |         |
| <b>Equipos</b>      |                                 |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES           | %MO    |           | 5.0000   | 0.15   | 0.01    |
| 490190              | BARREDORA MECANICA 10-20 HP     | HM     | 1.00      | 0.0027   | 30.79  | 0.08    |
| 490361              | TRACTOR DE TIRO MF 265 DE 63 HP | HM     | 1.00      | 0.0027   | 39.78  | 0.11    |
| 493102              | CAMION IMPRIMADOR 1800 GLN      | HM     | 1.00      | 0.0027   | 100.67 | 0.27    |
| <b>0.47</b>         |                                 |        |           |          |        |         |

S10  
MEGAPROYING

Página :

8

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| Partida             | 05.02.00                                 |        | RIEGO DE LIGA |          |        |         | Costo unitario directo por : M2 | 1.22 |
|---------------------|--|--------|---------------|----------|--------|---------|---------------------------------|------|
| Rendimiento         | 1,500.000                                | M2/DIA |               |          |        |         |                                 |      |
| Código              | Descripción Insumo                       | Unidad | Cuadrilla     | Cantidad | Precio | Parcial |                                 |      |
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |               |          |        |         |                                 |      |
| 470101              | CAPATAZ                                  | HH     | 1.00          | 0.0053   | 14.83  | 0.08    |                                 |      |
| 470103              | OFICIAL                                  | HH     | 2.00          | 0.0107   | 11.01  | 0.12    |                                 |      |
| 470104              | PEON                                     | HH     | 2.00          | 0.0107   | 9.95   | 0.11    |                                 |      |
| <b>Materiales</b>   |  |        |               |          |        |         |                                 |      |
| 130166              | ASFALTO LIQUIDO RC-250                   | GLN    |               | 0.1200   | 2.03   | 0.24    |                                 |      |
| <b>Equipos</b>      |  |        |               |          |        |         |                                 |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO    |               | 5.0000   | 0.31   | 0.02    |                                 |      |
| 489801              | COCINA DE ASFALTO DE 320 GLS.            | HM     | 1.00          | 0.0053   | 26.48  | 0.14    |                                 |      |
| 490190              | BARREDORA MECANICA 10-20 HP              | HM     | 1.00          | 0.0053   | 30.79  | 0.16    |                                 |      |
| 490325              | RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T | HM     | 0.50          | 0.0027   | 50.01  | 0.14    |                                 |      |
| 490361              | TRACTOR DE TIRO MF 265 DE 63 HP          | HM     | 1.00          | 0.0053   | 39.78  | 0.21    |                                 |      |
| <b>0.67</b>         |  |        |               |          |        |         |                                 |      |

| Partida             | 05.03.00                      |        | RIEGO DE LIGA MANUAL |          |        |         | Costo unitario directo por : M2 | 1.37 |
|---------------------|-------------------------------|--------|----------------------|----------|--------|---------|---------------------------------|------|
| Rendimiento         | 850.000                       | M2/DIA |                      |          |        |         |                                 |      |
| Código              | Descripción Insumo            | Unidad | Cuadrilla            | Cantidad | Precio | Parcial |                                 |      |
| <b>Mano de Obra</b> |                               |        |                      |          |        |         |                                 |      |
| 470101              | CAPATAZ                       | HH     | 0.50                 | 0.0047   | 14.83  | 0.07    |                                 |      |
| 470103              | OFICIAL                       | HH     | 2.00                 | 0.0188   | 11.01  | 0.21    |                                 |      |
| 470104              | PEON                          | HH     | 3.00                 | 0.0282   | 9.95   | 0.28    |                                 |      |
| <b>Materiales</b>   |                               |        |                      |          |        |         |                                 |      |
| 130166              | ASFALTO LIQUIDO RC-250        | GLN    |                      | 0.2550   | 2.03   | 0.52    |                                 |      |
| 379991              | ESCOBAS                       | UND    |                      | 0.0012   | 7.00   | 0.01    |                                 |      |
| <b>Equipos</b>      |                               |        |                      |          |        |         |                                 |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES         | %MO    |                      | 5.0000   | 0.56   | 0.03    |                                 |      |
| 489801              | COCINA DE ASFALTO DE 320 GLS. | HM     | 1.00                 | 0.0094   | 26.48  | 0.25    |                                 |      |
| <b>0.28</b>         |                               |        |                      |          |        |         |                                 |      |

S10  
MEGAPROYING

Página :

9

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

**Partida** 05.04.00 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"  
**Rendimiento** 875.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 14.03

| Código                 | Descripción Insumo                             | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|------------------------|--|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b>    |  |        |           |          |        |         |
| 470101                 | CAPATAZ  | HH     | 1.00      | 0.0091   | 14.83  | 0.13    |
| 470103                 | OFICIAL  | HH     | 2.00      | 0.0183   | 11.01  | 0.20    |
| 470104                 | PEON   | HH     | 8.00      | 0.0731   | 9.95   | 0.73    |
| <b>Materiales</b>      |  |        |           |          |        |         |
| 130257                 | MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE                   | M3     |           | 0.0991   | 116.00 | 11.50   |
| <b>Equipos</b>         |  |        |           |          |        |         |
| 370101                 | HERRAMIENTAS MANUALES                          | %MO    |           | 5.0000   | 1.06   | 0.05    |
| 490325                 | RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T       | HM     | 1.00      | 0.0091   | 50.01  | 0.46    |
| 490343                 | RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T       | HM     | 1.00      | 0.0091   | 29.97  | 0.27    |
| 490508                 | PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP               | HM     | 1.00      | 0.0091   | 74.14  | 0.67    |
| <b>Insumos Partida</b> |  |        |           |          |        |         |
| 910130                 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFLATICA (PLANTA A OBRA) | M3     |           | 0.0650   | 0.25   | 0.02    |

**Partida** 05.05.00 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3" (PUENTE CARACOL)  
**Rendimiento** 280.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 17.10

| Código                 | Descripción Insumo                             | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|------------------------|--|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b>    |  |        |           |          |        |         |
| 470101                 | CAPATAZ  | HH     | 0.20      | 0.0057   | 14.83  | 0.08    |
| 470102                 | OPERARIO                                       | HH     | 2.00      | 0.0571   | 12.36  | 0.71    |
| 470103                 | OFICIAL  | HH     | 2.00      | 0.0571   | 11.01  | 0.63    |
| 470104                 | PEON   | HH     | 6.00      | 0.1714   | 9.95   | 1.71    |
| <b>Materiales</b>      |  |        |           |          |        |         |
| 130257                 | MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE                   | M3     |           | 0.0991   | 116.00 | 11.50   |
| <b>Equipos</b>         |  |        |           |          |        |         |
| 370101                 | HERRAMIENTAS MANUALES                          | %MO    |           | 5.0000   | 3.13   | 0.16    |
| 490325                 | RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T       | HM     | 1.00      | 0.0286   | 50.01  | 1.43    |
| 490343                 | RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T       | HM     | 1.00      | 0.0286   | 29.97  | 0.86    |
| <b>Insumos Partida</b> |  |        |           |          |        |         |
| 910130                 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFLATICA (PLANTA A OBRA) | M3     |           | 0.0650   | 0.25   | 0.02    |

S10  
MEGAPROYING

Página : 10

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| Partida             |  | TRATAMIENTO DE FISURAS          |           |          |        |         |      |
|---------------------|--|---------------------------------|-----------|----------|--------|---------|------|
| Rendimiento         |  | Costo unitario directo por : M2 |           |          |        |         |      |
| 05.06.00            |  |                                 |           |          |        |         | 3.16 |
| 2,500.000 M2/DIA    |  |                                 |           |          |        |         |      |
| Código              | Descripción Insumo                         | Unidad                          | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |      |
| <b>Mano de Obra</b> |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 470101              | CAPATAZ                                    | HH                              | 1.00      | 0.0032   | 14.83  | 0.05    |      |
| 470104              | PEON                                       | HH                              | 6.00      | 0.0192   | 9.95   | 0.19    |      |
| <b>Materiales</b>   |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 050104              | ARENA GRUESA                               | M3                              |           | 0.0050   | 16.95  | 0.08    |      |
| 210000              | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)           | BOL                             |           | 0.0040   | 14.71  | 0.06    |      |
| 308683              | EMULSION                                   | GLN                             |           | 0.3200   | 5.85   | 1.87    |      |
| 390500              | AGUA                                       | M3                              |           | 0.0010   | 10.00  | 0.01    |      |
| <b>Equipos</b>      |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                      | %MO                             |           | 3.0000   | 0.24   | 0.01    |      |
| 480185              | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3 T.TAMBOR | HM                              | 1.00      | 0.0032   | 22.00  | 0.07    |      |
| 480427              | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.          | HM                              | 1.00      | 0.0032   | 152.89 | 0.49    |      |
| 490208              | COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM     | HM                              | 1.00      | 0.0032   | 51.58  | 0.17    |      |
| 490325              | RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T   | HM                              | 1.00      | 0.0032   | 50.01  | 0.16    |      |
| <b>0.90</b>         |  |                                 |           |          |        |         |      |

| Partida             |  | REMOCION DE CARPETA ASFALTICA   |           |          |        |         |      |
|---------------------|--|---------------------------------|-----------|----------|--------|---------|------|
| Rendimiento         |  | Costo unitario directo por : M2 |           |          |        |         |      |
| 05.07.01            |  |                                 |           |          |        |         | 1.39 |
| 1,300.000 M2/DIA    |  |                                 |           |          |        |         |      |
| Código              | Descripción Insumo                     | Unidad                          | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |      |
| <b>Mano de Obra</b> |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 470101              | CAPATAZ                                | HH                              | 1.00      | 0.0062   | 14.83  | 0.09    |      |
| 470102              | OPERARIO                               | HH                              | 2.00      | 0.0123   | 12.36  | 0.15    |      |
| 470104              | PEON                                   | HH                              | 4.00      | 0.0246   | 9.95   | 0.24    |      |
| <b>0.48</b>         |  |                                 |           |          |        |         |      |
| <b>Materiales</b>   |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 300296              | BARRENO DE 7/8" X 5 PIES               | UND                             |           | 0.0010   | 274.43 | 0.27    |      |
| <b>Equipos</b>      |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                  | %MO                             |           | 3.0000   | 0.48   | 0.01    |      |
| 490208              | COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM | HM                              | 1.00      | 0.0062   | 51.58  | 0.32    |      |
| 490603              | MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.           | HM                              | 1.00      | 0.0062   | 9.64   | 0.06    |      |
| 490900              | MOTONIVELADORA DE 125 HP               | HM                              | 0.50      | 0.0031   | 79.79  | 0.25    |      |
| <b>0.64</b>         |  |                                 |           |          |        |         |      |

S10  
MEGAPROYING

Página :

11

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| Partida             |  | EXCAVACION DE LA BASE EXISTENTE |           |          |        |         |      |
|---------------------|--|---------------------------------|-----------|----------|--------|---------|------|
| Rendimiento         |  | Costo unitario directo por : M2 |           |          |        |         |      |
| 05.07.02            |  | 1,300.000                       | M2/DIA    |          |        |         | 1.69 |
| Código              | Descripción Insumo                     | Unidad                          | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |      |
| <b>Mano de Obra</b> |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 470101              | CAPATAZ                                | HH                              | 1.00      | 0.0062   | 14.83  | 0.09    |      |
| 470102              | OPERARIO                               | HH                              | 2.00      | 0.0123   | 12.36  | 0.15    |      |
| 470104              | PEON                                   | HH                              | 4.00      | 0.0246   | 9.95   | 0.24    |      |
| <b>Materiales</b>   |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 300296              | BARRENO DE 7/8" X 5 PIES               | UND                             |           | 0.0010   | 274.43 | 0.27    |      |
| <b>Equipos</b>      |  |                                 |           |          |        |         |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                  | %MO                             |           | 3.0000   | 0.48   | 0.01    |      |
| 490208              | COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM | HM                              | 1.00      | 0.0062   | 51.58  | 0.32    |      |
| 490603              | MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.           | HM                              | 2.00      | 0.0123   | 9.64   | 0.12    |      |
| 490900              | MOTONIVELADORA DE 125 HP               | HM                              | 1.00      | 0.0062   | 79.79  | 0.49    |      |
| <b>0.94</b>         |  |                                 |           |          |        |         |      |

| Partida             |                                     | PERFILADO Y COMPACTADO DE PARCHES |           |          |        |         |      |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------|----------|--------|---------|------|
| Rendimiento         |                                     | Costo unitario directo por : M2   |           |          |        |         |      |
| 05.07.03            |                                     | 2,000.000                         | M2/DIA    |          |        |         | 0.49 |
| Código              | Descripción Insumo                  | Unidad                            | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |      |
| <b>Mano de Obra</b> |                                     |                                   |           |          |        |         |      |
| 470101              | CAPATAZ                             | HH                                | 1.00      | 0.0040   | 14.83  | 0.06    |      |
| 470104              | PEON                                | HH                                | 2.00      | 0.0080   | 9.95   | 0.08    |      |
| <b>Materiales</b>   |                                     |                                   |           |          |        |         |      |
| 390500              | AGUA                                | M3                                |           | 0.0300   | 10.00  | 0.30    |      |
| <b>Equipos</b>      |                                     |                                   |           |          |        |         |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES               | %MO                               |           | 5.0000   | 0.14   | 0.01    |      |
| 490301              | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP | HM                                | 1.00      | 0.0040   | 9.16   | 0.04    |      |
| <b>0.05</b>         |                                     |                                   |           |          |        |         |      |

| Partida             |                                     | REPOSICION DE BASE              |           |          |        |         |      |
|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------|----------|--------|---------|------|
| Rendimiento         |                                     | Costo unitario directo por : M2 |           |          |        |         |      |
| 05.07.04            |                                     | 2,000.000                       | M2/DIA    |          |        |         | 0.49 |
| Código              | Descripción Insumo                  | Unidad                          | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |      |
| <b>Mano de Obra</b> |                                     |                                 |           |          |        |         |      |
| 470101              | CAPATAZ                             | HH                              | 1.00      | 0.0040   | 14.83  | 0.06    |      |
| 470104              | PEON                                | HH                              | 2.00      | 0.0080   | 9.95   | 0.08    |      |
| <b>Materiales</b>   |                                     |                                 |           |          |        |         |      |
| 390500              | AGUA                                | M3                              |           | 0.0300   | 10.00  | 0.30    |      |
| <b>Equipos</b>      |                                     |                                 |           |          |        |         |      |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES               | %MO                             |           | 5.0000   | 0.14   | 0.01    |      |
| 490301              | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP | HM                              | 1.00      | 0.0040   | 9.16   | 0.04    |      |
| <b>0.05</b>         |                                     |                                 |           |          |        |         |      |

S10  
MEGAPROYING

Página :

12

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

**Partida** 05.07.05 PERFILADO Y COMPACTADO DE PARCHES  
**Rendimiento** 2,000.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 0.49

| Código              | Descripción Insumo                  | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                                     |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                             | HH     | 1.00      | 0.0040   | 14.83  | 0.06    |
| 470104              | PEON                                | HH     | 2.00      | 0.0080   | 9.95   | 0.08    |
| <b>Materiales</b>   |                                     |        |           |          |        |         |
| 390500              | AGUA                                | M3     |           | 0.0300   | 10.00  | 0.30    |
| <b>Equipos</b>      |                                     |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES               | %MO    |           | 5.0000   | 0.14   | 0.01    |
| 490301              | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP | HM     | 1.00      | 0.0040   | 9.16   | 0.04    |
| <b>0.05</b>         |                                     |        |           |          |        |         |

**Partida** 05.07.06 REPOSICION DE LA BASE  
**Rendimiento** 2,000.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 27.78

| Código              | Descripción Insumo                  | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                                     |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                             | HH     | 1.00      | 0.0040   | 14.83  | 0.06    |
| 470104              | PEON                                | HH     | 2.00      | 0.0080   | 9.95   | 0.08    |
| <b>Materiales</b>   |                                     |        |           |          |        |         |
| 050033              | MATERIAL PARA RELLENO               | M3     |           | 1.2000   | 22.00  | 26.40   |
| 390500              | AGUA                                | M3     |           | 0.1200   | 10.00  | 1.20    |
| <b>Equipos</b>      |                                     |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES               | %MO    |           | 3.0000   | 0.14   | 0.00    |
| 490301              | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP | HM     | 1.00      | 0.0040   | 9.16   | 0.04    |
| <b>0.04</b>         |                                     |        |           |          |        |         |

**Partida** 05.07.07 IMPRIMACION DE PARCHES  
**Rendimiento** 850.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 1.50

| Código              | Descripción Insumo            | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|-------------------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                               |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                       | HH     | 0.50      | 0.0047   | 14.83  | 0.07    |
| 470103              | OFICIAL                       | HH     | 2.00      | 0.0188   | 11.01  | 0.21    |
| 470104              | PEON                          | HH     | 3.00      | 0.0282   | 9.95   | 0.28    |
| <b>Materiales</b>   |                               |        |           |          |        |         |
| 130166              | ASFALTO LIQUIDO RC-250        | GLN    |           | 0.2550   | 2.03   | 0.52    |
| 379991              | ESCOBAS                       | UND    |           | 0.0012   | 7.00   | 0.01    |
| 530000              | KEROSENE INDUSTRIAL           | GLN    |           | 0.0450   | 2.79   | 0.13    |
| <b>Equipos</b>      |                               |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES         | %MO    |           | 5.0000   | 0.56   | 0.03    |
| 489801              | COCINA DE ASFALTO DE 320 GLS. | HM     | 1.00      | 0.0094   | 26.48  | 0.25    |
| <b>0.28</b>         |                               |        |           |          |        |         |



S10  
MEGAPROYING

Página : 13

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| Partida             | 05.07.08                            | EXTENDIDO Y COMPACTADO MANUAL   |           |          |        |         |
|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------|----------|--------|---------|
| Rendimiento         | 500.000 M2/DIA                      | Costo unitario directo por : M2 |           |          |        |         |
| Código              | Descripción Insumo                  | Unidad                          | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| <b>Mano de Obra</b> |                                     |                                 |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                             | HH                              | 0.20      | 0.0032   | 14.83  | 0.05    |
| 470104              | PEON                                | HH                              | 6.00      | 0.0960   | 9.95   | 0.96    |
| <b>Equipos</b>      |                                     |                                 |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES               | %MO                             |           | 5.0000   | 1.01   | 0.05    |
| 490301              | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP | HM                              | 1.00      | 0.0160   | 9.16   | 0.15    |
| <b>1.21</b>         |                                     |                                 |           |          |        |         |

| Partida             | 06.01.00                              | CONFORMACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS |           |          |        |         |
|---------------------|---------------------------------------|---|-----------|----------|--------|---------|
| Rendimiento         | 120.000 M2/DIA                        | Costo unitario directo por : M2         |           |          |        |         |
| Código              | Descripción Insumo                    | Unidad                                  | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| <b>Mano de Obra</b> |                                       |   |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                               | HH                                      | 0.10      | 0.0067   | 14.83  | 0.10    |
| 470103              | OFICIAL                               | HH                                      | 1.00      | 0.0667   | 11.01  | 0.73    |
| 470104              | PEON                                  | HH                                      | 1.00      | 0.0667   | 9.95   | 0.66    |
| <b>1.49</b>         |                                       |   |           |          |        |         |
| <b>Materiales</b>   |                                       |   |           |          |        |         |
| 390500              | AGUA                                  | M3                                      |           | 0.0500   | 10.00  | 0.50    |
| <b>Equipos</b>      |                                       |   |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                 | %MO                                     |           | 5.0000   | 1.49   | 0.07    |
| 490303              | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP | HM                                      | 1.00      | 0.0667   | 13.94  | 0.93    |
| <b>1.00</b>         |                                       |   |           |          |        |         |

| Partida             | 06.02.00                                   | VEREDA DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 E=10CM.,PASTA 1:2 |           |          |        |         |
|---------------------|--|---|-----------|----------|--------|---------|
| Rendimiento         | 20.000 M2/DIA                              | Costo unitario directo por : M2                     |           |          |        |         |
| Código              | Descripción Insumo                         | Unidad  | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| <b>Mano de Obra</b> |  |   |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                                    | HH  | 0.10      | 0.0400   | 14.83  | 0.59    |
| 470102              | OPERARIO                                   | HH  | 1.50      | 0.6000   | 12.36  | 7.42    |
| 470104              | PEON                                       | HH  | 1.50      | 0.6000   | 9.95   | 5.97    |
| <b>13.98</b>        |  |   |           |          |        |         |
| <b>Materiales</b>   |  |   |           |          |        |         |
| 040000              | ARENA FINA                                 | M3  |           | 0.0130   | 16.95  | 0.22    |
| 050003              | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"                    | M3  |           | 0.0880   | 33.60  | 2.96    |
| 050104              | ARENA GRUESA                               | M3  |           | 0.0510   | 16.95  | 0.86    |
| 210000              | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)           | BOL   |           | 0.9360   | 14.71  | 13.77   |
| 390500              | AGUA                                       | M3  |           | 0.0250   | 10.00  | 0.25    |
| <b>18.06</b>        |  |   |           |          |        |         |
| <b>Equipos</b>      |  |   |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                      | %MO   |           | 5.0000   | 13.98  | 0.70    |
| 480185              | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3 T.TAMBOR | HM  | 0.25      | 0.1000   | 22.00  | 2.20    |

S10  
MEGAPROYING

Página : 14

**Análisis de precios unitarios**

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

2.90

**Partida** 06.03.00 ENCOFRADO Y DESENC. P/VEREDAS  
**Rendimiento** 10.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 31.47

| Código              | Descripción Insumo    | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                       |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ               | HH     | 0.10      | 0.0800   | 14.83  | 1.19    |
| 470102              | OPERARIO              | HH     | 1.00      | 0.8000   | 12.36  | 9.89    |
| 470103              | OFICIAL               | HH     | 1.00      | 0.8000   | 11.01  | 8.81    |
| 470104              | PEON                  | HH     | 0.40      | 0.3200   | 9.95   | 3.18    |
| <b>Materiales</b>   |                       |        |           |          |        |         |
| 020410              | ALAMBRE NEGRO N°8     | KG     |           | 0.3000   | 2.86   | 0.86    |
| 021211              | CLAVOS                | KG     |           | 0.3300   | 2.86   | 0.94    |
| 430103              | MADERA TORNILLO       | P2     |           | 2.1800   | 2.50   | 5.45    |
| <b>Equipos</b>      |                       |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO    |           | 5.0000   | 23.07  | 1.15    |
| <b>1.15</b>         |                       |        |           |          |        |         |

**Partida** 06.04.00 CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 P/SARDINELES H=.45 S/PLANO  
**Rendimiento** 100.000 ML/DIA **Costo unitario directo por : ML** 21.17

| Código              | Descripción Insumo                         | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ                                    | HH     | 1.00      | 0.0800   | 14.83  | 1.19    |
| 470102              | OPERARIO                                   | HH     | 2.00      | 0.1600   | 12.36  | 1.98    |
| 470103              | OFICIAL                                    | HH     | 1.00      | 0.0800   | 11.01  | 0.88    |
| 470104              | PEON                                       | HH     | 2.00      | 0.1600   | 9.95   | 1.59    |
| <b>Materiales</b>   |  |        |           |          |        |         |
| 021211              | CLAVOS                                     | KG     |           | 0.0800   | 2.86   | 0.23    |
| 050003              | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"                    | M3     |           | 0.0480   | 33.60  | 1.61    |
| 050104              | ARENA GRUESA                               | M3     |           | 0.0383   | 16.95  | 0.65    |
| 210000              | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)           | BOL    |           | 0.5250   | 14.71  | 7.72    |
| 430103              | MADERA TORNILLO                            | P2     |           | 1.1200   | 2.50   | 2.80    |
| <b>Equipos</b>      |  |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES                      | %MO    |           | 5.0000   | 5.64   | 0.28    |
| 480185              | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3 T.TAMBOR | HM     | 1.00      | 0.0800   | 22.00  | 1.76    |
| 495202              | VIBRADOR DE 4 HP CAP.=1.50"                | HM     | 1.00      | 0.0800   | 6.00   | 0.48    |
| <b>2.52</b>         |  |        |           |          |        |         |

S10  
MEGAPROYING

Página : 16

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

**Partida** 08.02.00 PINTURA LINEAL CONTINUA e=0.10m  
**Rendimiento** 225.000 ML/DIA **Costo unitario directo por : ML** 3.40

| Código              | Descripción Insumo    | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                       |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ               | HH     | 0.33      | 0.0117   | 14.83  | 0.17    |
| 470102              | OPERARIO              | HH     | 1.00      | 0.0356   | 12.36  | 0.44    |
| 470104              | PEON                  | HH     | 4.00      | 0.1422   | 9.95   | 1.41    |
| <b>Materiales</b>   |                       |        |           |          |        |         |
| 302400              | DISOLVENTE            | GLN    |           | 0.0030   | 28.30  | 0.08    |
| 391610              | BROCHA                | UND    |           | 0.0120   | 20.50  | 0.25    |
| 544570              | PINTURA DE TRAFICO    | GLN    |           | 0.0150   | 63.00  | 0.95    |
| <b>Equipos</b>      |                       |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO    |           | 5.0000   | 2.02   | 0.10    |
|                     |                       |        |           |          |        | 0.10    |

**Partida** 08.03.00 PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL  
**Rendimiento** 20.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 27.78

| Código              | Descripción Insumo    | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>Mano de Obra</b> |                       |        |           |          |        |         |
| 470101              | CAPATAZ               | HH     | 0.33      | 0.1320   | 14.83  | 1.96    |
| 470102              | OPERARIO              | HH     | 1.00      | 0.4000   | 12.36  | 4.94    |
| 470104              | PEON                  | HH     | 3.00      | 1.2000   | 9.95   | 11.94   |
| <b>Materiales</b>   |                       |        |           |          |        |         |
| 302400              | DISOLVENTE            | GLN    |           | 0.0200   | 28.30  | 0.57    |
| 391610              | BROCHA                | UND    |           | 0.0550   | 20.50  | 1.13    |
| 544570              | PINTURA DE TRAFICO    | GLN    |           | 0.1000   | 63.00  | 6.30    |
| <b>Equipos</b>      |                       |        |           |          |        |         |
| 370101              | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO    |           | 5.0000   | 18.84  | 0.94    |
|                     |                       |        |           |          |        | 0.94    |

S10  
MEGAPROYING

Página :

17

**Análisis de precios unitarios**

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| <b>Partida</b> 08.04.00          |                           | <b>PINTURA PARA SARDINEL</b>           |                  |                 |               |                |      |
|----------------------------------|---------------------------|--|------------------|-----------------|---------------|----------------|------|
| <b>Rendimiento</b> 80.000 ML/DIA |                           | <b>Costo unitario directo por : ML</b> |                  |                 |               |                | 6.88 |
| <b>Código</b>                    | <b>Descripción Insumo</b> | <b>Unidad</b>                          | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio</b> | <b>Parcial</b> |      |
| <b>Mano de Obra</b>              |                           |  |                  |                 |               |                |      |
| 470101                           | CAPATAZ                   | HH                                     | 0.30             | 0.0300          | 14.83         | 0.44           |      |
| 470102                           | OPERARIO                  | HH                                     | 1.00             | 0.1000          | 12.36         | 1.24           |      |
| 470104                           | PEON                      | HH                                     | 3.00             | 0.3000          | 9.95          | 2.99           |      |
| <b>Materiales</b>                |                           |  |                  |                 |               |                |      |
| 302400                           | DISOLVENTE                | GLN                                    |                  | 0.0050          | 28.30         | 0.14           |      |
| 391610                           | BROCHA                    | UND                                    |                  | 0.0070          | 20.50         | 0.14           |      |
| 544570                           | PINTURA DE TRAFICO        | GLN                                    |                  | 0.0270          | 63.00         | 1.70           |      |
| <b>Equipos</b>                   |                           |  |                  |                 |               |                |      |
| 370101                           | HERRAMIENTAS MANUALES     | %MO                                    |                  | 5.0000          | 4.67          | 0.23           |      |
|                                  |                           |  |                  |                 |               | 0.23           |      |

| <b>Partida</b> 08.05.00          |                           | <b>PINTURA LINEAL CONTINUA e=0.50m</b> |                  |                 |               |                |       |
|----------------------------------|---------------------------|--|------------------|-----------------|---------------|----------------|-------|
| <b>Rendimiento</b> 40.000 ML/DIA |                           | <b>Costo unitario directo por : ML</b> |                  |                 |               |                | 17.51 |
| <b>Código</b>                    | <b>Descripción Insumo</b> | <b>Unidad</b>                          | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio</b> | <b>Parcial</b> |       |
| <b>Mano de Obra</b>              |                           |  |                  |                 |               |                |       |
| 470101                           | CAPATAZ                   | HH                                     | 0.20             | 0.0400          | 14.83         | 0.59           |       |
| 470102                           | OPERARIO                  | HH                                     | 1.00             | 0.2000          | 12.36         | 2.47           |       |
| 470103                           | OFICIAL                   | HH                                     | 3.00             | 0.6000          | 11.01         | 6.61           |       |
| <b>Materiales</b>                |                           |  |                  |                 |               |                |       |
| 302400                           | DISOLVENTE                | GLN                                    |                  | 0.0200          | 28.30         | 0.57           |       |
| 391610                           | BROCHA                    | UND                                    |                  | 0.0240          | 20.50         | 0.49           |       |
| 544570                           | PINTURA DE TRAFICO        | GLN                                    |                  | 0.1000          | 63.00         | 6.30           |       |
| <b>Equipos</b>                   |                           |  |                  |                 |               |                |       |
| 370101                           | HERRAMIENTAS MANUALES     | %MO                                    |                  | 5.0000          | 9.67          | 0.48           |       |
|                                  |                           |  |                  |                 |               | 0.48           |       |

S10  
MEGAPROYING

Página :

18

**Análisis de precios unitarios**

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| <b>Partida</b> 08.06.00           |                                    | <b>SEÑALES PREVENTIVAS (0.60m x 0.60m)</b> |                  |                 |               |                |        |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|------------------|-----------------|---------------|----------------|--------|
| <b>Rendimiento</b> 10.000 UND/DIA |                                    | <b>Costo unitario directo por : UND</b>    |                  |                 |               |                | 498.09 |
| <b>Código</b>                     | <b>Descripción Insumo</b>          | <b>Unidad</b>                              | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio</b> | <b>Parcial</b> |        |
| <b>Mano de Obra</b>               |                                    |  |                  |                 |               |                |        |
| 470101                            | CAPATAZ                            | HH   | 0.50             | 0.4000          | 14.83         | 5.93           |        |
| 470102                            | OPERARIO                           | HH   | 1.00             | 0.8000          | 12.36         | 9.89           |        |
| 470104                            | PEON                               | HH   | 2.00             | 1.6000          | 9.95          | 15.92          |        |
|                                   |                                    |  |                  |                 |               | 31.74          |        |
| <b>Materiales</b>                 |                                    |  |                  |                 |               |                |        |
| 306715                            | SEÑAL PREVENTIVA INC POSTE         | PZA  |                  | 1.0000          | 390.44        | 390.44         |        |
|                                   |                                    |  |                  |                 |               | 390.44         |        |
| <b>Equipos</b>                    |                                    |  |                  |                 |               |                |        |
| 370101                            | HERRAMIENTAS MANUALES              | %MO  |                  | 5.0000          | 31.74         | 1.59           |        |
| 481351                            | CAMION BARANDA 3 TON.              | HM   | 1.00             | 0.8000          | 52.44         | 41.95          |        |
|                                   |                                    |  |                  |                 |               | 43.54          |        |
| <b>Insumos Partida</b>            |                                    |  |                  |                 |               |                |        |
| 910139                            | CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA DADOS | M3   |                  | 0.1250          | 217.22        | 27.15          |        |
| 910140                            | EXCAVACION MANUAL PARA DADOS       | M3   |                  | 0.1250          | 23.56         | 2.95           |        |
| 910141                            | CONFORMACION DE TERRENO PARA DADOS | M2   |                  | 0.2025          | 2.54          | 0.51           |        |
| 910142                            | ACARREO DE MATERIAL                | M3   |                  | 0.1500          | 11.71         | 1.76           |        |
|                                   |                                    |  |                  |                 |               | 32.37          |        |

| <b>Partida</b> 08.07.00           |                                    | <b>SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60m x 0.90m)</b> |                  |                 |               |                |        |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|------------------|-----------------|---------------|----------------|--------|
| <b>Rendimiento</b> 10.000 UND/DIA |                                    | <b>Costo unitario directo por : UND</b>       |                  |                 |               |                | 468.98 |
| <b>Código</b>                     | <b>Descripción Insumo</b>          | <b>Unidad</b>                                 | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio</b> | <b>Parcial</b> |        |
| <b>Mano de Obra</b>               |                                    |   |                  |                 |               |                |        |
| 470101                            | CAPATAZ                            | HH  | 0.50             | 0.4000          | 14.83         | 5.93           |        |
| 470102                            | OPERARIO                           | HH  | 1.00             | 0.8000          | 12.36         | 9.89           |        |
| 470104                            | PEON                               | HH  | 2.00             | 1.6000          | 9.95          | 15.92          |        |
|                                   |                                    |   |                  |                 |               | 31.74          |        |
| <b>Materiales</b>                 |                                    |   |                  |                 |               |                |        |
| 306716                            | SEÑAL REGLAMENTARIA INC POSTE      | PZA   |                  | 1.0000          | 361.33        | 361.33         |        |
|                                   |                                    |   |                  |                 |               | 361.33         |        |
| <b>Equipos</b>                    |                                    |   |                  |                 |               |                |        |
| 370101                            | HERRAMIENTAS MANUALES              | %MO   |                  | 5.0000          | 31.74         | 1.59           |        |
| 481351                            | CAMION BARANDA 3 TON.              | HM  | 1.00             | 0.8000          | 52.44         | 41.95          |        |
|                                   |                                    |   |                  |                 |               | 43.54          |        |
| <b>Insumos Partida</b>            |                                    |   |                  |                 |               |                |        |
| 910139                            | CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA DADOS | M3  |                  | 0.1250          | 217.22        | 27.15          |        |
| 910140                            | EXCAVACION MANUAL PARA DADOS       | M3  |                  | 0.1250          | 23.56         | 2.95           |        |
| 910141                            | CONFORMACION DE TERRENO PARA DADOS | M2  |                  | 0.2025          | 2.54          | 0.51           |        |
| 910142                            | ACARREO DE MATERIAL                | M3  |                  | 0.1500          | 11.71         | 1.76           |        |
|                                   |                                    |   |                  |                 |               | 32.37          |        |

S10  
MEGAPROYING

Página :

19

### Análisis de precios unitarios

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 01 PARTIDAS DE LOS TRABAJOS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE **Fecha** 30/11/2007

| <b>Partida</b> 08.08.00           |                                    | <b>SEÑALES INFORMATIVAS (0.45m x 0.40m)</b> |                  |                 |               |                |        |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|------------------|-----------------|---------------|----------------|--------|
| <b>Rendimiento</b> 10.000 UND/DIA |                                    | <b>Costo unitario directo por : UND</b>     |                  |                 |               |                | 507.09 |
| <b>Código</b>                     | <b>Descripción Insumo</b>          | <b>Unidad</b>                               | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio</b> | <b>Parcial</b> |        |
| <b>Mano de Obra</b>               |                                    |   |                  |                 |               |                |        |
| 470101                            | CAPATAZ                            | HH  | 0.50             | 0.4000          | 14.83         | 5.93           |        |
| 470102                            | OPERARIO                           | HH  | 1.00             | 0.8000          | 12.36         | 9.89           |        |
| 470104                            | PEON                               | HH  | 2.00             | 1.6000          | 9.95          | 15.92          |        |
|                                   |                                    |   |                  |                 |               | 31.74          |        |
| <b>Materiales</b>                 |                                    |   |                  |                 |               |                |        |
| 306717                            | SEÑAL INFORMATIVA INC POSTE        | PZA   |                  | 1.0000          | 399.44        | 399.44         |        |
|                                   |                                    |   |                  |                 |               | 399.44         |        |
| <b>Equipos</b>                    |                                    |   |                  |                 |               |                |        |
| 370101                            | HERRAMIENTAS MANUALES              | %MO   |                  | 5.0000          | 31.74         | 1.59           |        |
| 481351                            | CAMION BARANDA 3 TON.              | HM  | 1.00             | 0.8000          | 52.44         | 41.95          |        |
|                                   |                                    |   |                  |                 |               | 43.54          |        |
| <b>Insumos Partida</b>            |                                    |   |                  |                 |               |                |        |
| 910139                            | CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA DADOS | M3  |                  | 0.1250          | 217.22        | 27.15          |        |
| 910140                            | EXCAVACION MANUAL PARA DADOS       | M3  |                  | 0.1250          | 23.56         | 2.95           |        |
| 910141                            | CONFORMACION DE TERRENO PARA DADOS | M2  |                  | 0.2025          | 2.54          | 0.51           |        |
| 910142                            | ACARREO DE MATERIAL                | M3  |                  | 0.1500          | 11.71         | 1.76           |        |
|                                   |                                    |   |                  |                 |               | 32.37          |        |

| <b>Partida</b> 09.01.00    |                              | <b>CAJUELA DE RIEL DE REFUERZO PARA PASE PEATONAL</b> |                  |                 |               |                |          |
|----------------------------|------------------------------|---|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|
| <b>Rendimiento</b> GLB/DIA |                              | <b>Costo unitario directo por : GLB</b>               |                  |                 |               |                | 9,540.00 |
| <b>Código</b>              | <b>Descripción Insumo</b>    | <b>Unidad</b>   | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio</b> | <b>Parcial</b> |          |
| <b>Materiales</b>          |                              |   |                  |                 |               |                |          |
| 304414                     | CAJUELA CON RIEL DE REFUERZO | GLB   |                  | 1.0000          | 9,540.00      | 9,540.00       |          |
|                            |                              |   |                  |                 |               | 9,540.00       |          |

**PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE**

**ANALISIS DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS**

| N° | TIPO Y CARACTERISTICAS DEL EQUIPO        | CANTIDAD | PESO (KG) | EN TRAYLER | EN EQUIPO PROPIO |
|----|--|----------|-----------|------------|------------------|
| 1  | BARREDORA MECANICA 10-20 HP              | 2.00     | 1,000.00  | 2.00       |                  |
| 2  | CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.       | 1.00     | 10,308.00 | 10.31      |                  |
| 3  | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP      | 1.00     | 95.00     |            | 0.10             |
| 4  | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP    | 1.00     | 95.00     |            | 0.10             |
| 5  | COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM   | 2.00     | 2,000.00  |            | 4.00             |
| 6  | MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.             | 1.00     | 24.00     |            | 0.02             |
| 7  | MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.             | 1.00     | 29.00     |            | 0.03             |
| 8  | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3 TAMBOR | 2.00     | 2,200.00  |            | 4.40             |
| 9  | MOTONIVELADORA DE 125 HP                 | 1.00     | 11,515.00 | 11.52      |                  |
| 10 | PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP         | 1.00     | 12,000.00 | 12.00      |                  |
| 11 | RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T | 1.00     | 11,100.00 | 11.10      |                  |
| 12 | RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T | 1.00     | 5,500.00  | 5.50       |                  |
| 13 | RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T | 1.00     | 8,800.00  | 8.80       |                  |
| 14 | TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP          | 1.00     | 14,900.00 | 14.90      |                  |
| 15 | TRACTOR DE TIRO MF 265 DE 63 HP          | 1.00     | 3,415.00  | 3.42       |                  |

|                |       |      |
|----------------|-------|------|
| <b>TOTALES</b> | 79.55 | 8.65 |
|----------------|-------|------|

| VEHICULO | CAPAC. | PESO CARGA | N° VIAJES |
|----------|--------|------------|-----------|
| TRAYLER  | 24.00  | 79.55      | 3.31      |

| N° DE VIAJES | TIPO Y CARACTERISTICAS DEL EQUIPO                   | N° DE DIAS DE VIAJE | PESO (KG)       |          |
|--------------|---|---------------------|-----------------|----------|
|              |   |                     | ALQUILER DIARIO | SUBTOTAL |
| 1.0          | CAMION BARANDA 3 TON.                               | 0.50                | 419.52          | 209.76   |
| 1.0          | CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000             | 0.50                | 527.04          | 263.52   |
| 1.0          | CAMION IMPRIMADOR 1800 GLN                          | 0.50                | 805.36          | 402.68   |
| 1.0          | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.                   | 0.50                | 1,223.12        | 611.56   |
| 1.0          | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3. TRANSP MAT ROCOSO | 0.50                | 1,920.00        | 960.00   |
| 4.0          | TRAYLER   | 0.50                | 1,476.46        | 2,952.92 |

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| MONTO DE MOVILIZACION    | 5,400.44 |
| MONTO DE DESMOVILIZACION | 5,400.44 |
| SEGUROS (10%)            | 540.04   |

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>TOTAL DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b> | <b>11,340.92</b> |
|--|------------------|

## CAPITULO 4 PRESUPUESTO DE OBRA

### 4.1 METRADO DE LAS PARTIDAS

A continuación se muestra el cálculo de los metrados de cada una de las partidas pertenecientes al presupuesto de la obra. También se presentan las planillas correspondientes habiendo recopilado la información necesaria de los planos del proyecto. La mayor parte de los cálculos para los metrados se obtienen con operaciones básicas de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, sin embargo también hay partidas cuyos metrados se obtienen de los mismos planos del proyecto.

El cálculo del movimiento de tierras fue realizado mediante el software Autocad Land.

En las partidas que figuran montos globales se sustenta dicho monto detallando cada una de las subpartidas que intervienen en el análisis.

Para los metrados de las partidas también se detalla las progresivas de trabajo de los diferentes tramos

También se debe acotar que en la gran mayoría de los casos, los trabajos de construcción de carreteras son licitados bajo el sistema de precios unitarios y aunque todos los metrados serán cuantificados nuevamente, la planilla de metrado inicial será una buena guía para el replanteo de obra.

### 4.2 PRESUPUESTO DE OBRA

#### 4.2.1 Generalidades

El presupuesto de obra es el monto referencial del costo de la obra. Para determinar este valor es necesario conocer los parámetros siguientes:

- a) Las partidas que se necesitan: codificadas
- b) Los metrados de cada una de estas partidas: sustentados
- c) Los costos unitarios de cada una de ellas: revisados
- d) Los porcentajes de gastos generales (sustentados) y utilidad (estimada)
- e) El impuesto general a la renta (19%)



No existe un formato oficial o único para la presentación de un presupuesto de obra pero en términos técnico – prácticos un presupuesto debe estar estructurado por fases según el tipo de obra.

#### 4.2.2 Costos directos

Está conformado por el conjunto de partidas y sus respectivos precios unitarios que generalmente nos da un costo aproximado de la obra. El costo directo de una partida es la sumatoria del costo de la mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios en dicho proceso.

#### 4.2.3 Costos indirectos

Constituido por los gastos generales y utilidades, son aquellos costos que no se pueden aplicar a una partida determinada sino al conjunto de la obra. Los costos indirectos se clasifican en:

- Gastos Generales
- Utilidad

A su vez los gastos generales se subdividen en:

- Gastos generales no relacionados con el tiempo de una obra
- Gastos generales relacionados con el tiempo de una obra.

### 4.3 ANALISIS DE GASTOS GENERALES

#### PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE

##### DISTRITO: LURIGANCHO - CHOSICA

##### ANALISIS DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| <b>1.00</b> | <b>GASTOS GENERALES FIJOS</b><br>(No Relacionados Directamente con el Tiempo de Ejecución de Obra)  | <b>10,300.00</b>                       |
| 1.01        | Gastos de Concurso y Contratación:<br>Documentos de Presentación<br>Visita a zona de ejecución de obra<br>Notariales<br>Elaboración de la Propuesta | 200.00<br>400.00<br>600.00<br>1,000.00 |
| 1.02        | Gastos Indirectos Varios:   |  |

|             |   |      |      |       |                         |
|-------------|---|------|------|-------|-------------------------|
|             | Legales y Notariales de la Organización   |      |      |       | 300.00                  |
|             | Inscripción en el Registro Nacional de Contratistas   |      |      |       | 300.00                  |
|             | Asesores y Consultores  |      |      |       | 1,500.00                |
|             | Pagos: Autorización Municipal, Derechos de Trámite y Control, Carta Fianza                                    |      |      |       | 2,500.00                |
|             | Pago a: Empresa de Servicio y Municipalidad, por planos actualizados de servicios                             |      |      |       | 1,000.00                |
|             | Pagos por estudios de suelos (verificación de calicatas)  |      |      |       | 2,500.00                |
| <b>2.00</b> | <b>GASTOS GENERALES VARIABLES</b>   |      |      |       | <b>25,850.00</b>        |
|             | (Relacionados Directamente con el Tiempo de Ejecución de Obra)  |      |      |       |                         |
| 2.01        | Gastos de Administración de Obra:   |      |      |       |                         |
|             | Ingeniero Residente   | 1.00 | 1.00 | meses | 5,000.00                |
|             | Maestro de Obra   | 1.00 | 1.00 | meses | 4,000.00                |
|             | Sueldos, Bonif. y Benef. Personal Administrativo Almacenero   | 1.00 | 1.00 | meses | 1,500.00                |
|             | Sueldos, Bonif. Y Bnef. Personal de Guardianía Guardianía   | 1.00 | 1.00 | meses | 1,500.00                |
|             | Seguros   |      |      |       |                         |
|             | Monto Estimado  |      |      |       | 750.00                  |
|             | Útiles y amortización de Equipos de Oficina (incl. Computo)   |      |      |       |                         |
|             | Monto Estimado  |      |      |       | 1,000.00                |
|             | Mantenimiento de Servicios para la Obra (Electricidad, Baños Portátiles, Telefonía, Vehículos para Movilidad) |      |      |       | 800.00                  |
|             | Camioneta Operada   | 1.00 | 1.00 | meses | 1,500.00                |
| 2.02        | Gastos de Administración en Oficina   |      |      |       |                         |
|             | Sueldos, Bonif. Y Benef. Personal Administrativo Ingeniero Jefe   | 1.00 | 1.00 | meses | 5,000.00                |
|             | Contador  | 1.00 | 1.00 | meses | 1,500.00                |
|             | Auxiliar Administrativo   | 1.00 | 1.00 | meses | 1,200.00                |
|             | Secretaria  | 1.00 | 1.00 | meses | 1,000.00                |
|             | Alquiler de Local Central, Teléfonos, Servicios   |      |      |       |                         |
|             | Monto Estimado  |      |      |       | 600.00                  |
|             | Útiles y amortización de Equipos de Oficina   |      |      |       | 500.00                  |
|             | <b>TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS Y VARIABLES:</b>   |      |      |       | <b>36,150.00</b>        |
|             | <b>UTILIDAD:</b>  |      |      |       | <b><u>11,169.00</u></b> |
|             | <b>TOTAL GASTOS GENERALES Y UTILIDAD</b>  |      |      |       | <b>47,319.00</b>        |

S10  
MEGAPROYING

Página :

1

**Presupuesto**

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 02 REHABILITACION DE PAVIMENTOS  
**Ciente** MUNICIPALIDAD DE LURIGANCHO **Tarjeta** 0001 **Costo al** 30/11/2007  
**Departamento** LIMA **Provincia** LIMA **Distrito** LURIGANCHO

| Item     | Descripción   | Unidad | Metrado  | Precio    | Parcial   | Subtotal | Total     |
|----------|---|--------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 01.00.00 | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |        |          |           |           |          |           |
| 01.01.00 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO                                    | GLB    | 1.00     | 11,340.92 | 11,340.92 |          |           |
| 01.02.00 | TRAZO Y REPLANTEO   | ML     | 1,360.00 | 0.69      | 938.40    |          | 12,279.32 |
| 02.00.00 | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>  |        |          |           |           |          |           |
| 02.01.00 | ALMACEN, OFICINA, GUARDIANIA  | GLB    | 1.00     | 2,600.00  | 2,600.00  |          |           |
| 02.02.00 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M                           | UND    | 1.00     | 467.02    | 467.02    |          |           |
| 02.03.00 | MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL                         | GLB    | 1.00     | 5,514.60  | 5,514.60  |          | 8,581.62  |
| 03.00.00 | <b>(PROGRESIVAS 00+000 : 00+270) (PARADERO LA CANTUTA : PUENTE CARACOL)</b> |        |          |           |           |          |           |
| 03.01.00 | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |        |          |           |           |          |           |
| 03.01.01 | DEMOLICION DE VEREDAS   | M2     | 12.00    | 10.10     | 121.20    |          |           |
| 03.01.02 | DEMOLICION DE SARDINELES  | ML     | 60.00    | 8.06      | 483.60    |          |           |
| 03.01.03 | DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE (PUENTE CARACOL)                          | M2     | 100.00   | 4.83      | 483.00    |          |           |
| 03.01.04 | ACARREO DE MATERIAL   | M3     | 42.14    | 13.72     | 578.16    |          |           |
| 03.01.05 | ELIMIN. DE MATERIAL C/VOLQ=10M3 D=10KM                                      | M3     | 84.28    | 23.26     | 1,960.35  | 3,626.31 |           |
| 03.02.00 | <b>PAVIMENTOS</b>   |        |          |           |           |          |           |
| 03.02.01 | RIEGO DE LIGA MANUAL  | M2     | 100.00   | 1.37      | 137.00    |          |           |
| 03.02.02 | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3" (PUENTE CARACOL)                        | M2     | 100.00   | 17.10     | 1,710.00  |          |           |
| 03.02.03 | PARCHADO SUPERFICIAL  | M2     | 56.00    | 11.57     | 647.92    |          |           |
| 03.02.04 | PARCHADO PROFUNDO   | M2     | 96.00    | 13.34     | 1,280.64  | 3,775.56 |           |
| 03.03.00 | <b>VEREDAS Y SARDINELES</b>   |        |          |           |           |          |           |
| 03.03.01 | CONFORMACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS                                     | M2     | 12.00    | 2.99      | 35.88     |          |           |
| 03.03.02 | VEREDA DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 E=10CM.,PASTA 1:2                         | M2     | 12.00    | 34.94     | 419.28    |          |           |
| 03.03.03 | ENCOFRADO Y DESENC. P/VEREDAS   | M2     | 3.87     | 31.47     | 121.79    |          |           |
| 03.03.04 | CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 P/SARDINELES S/PLANO                               | ML     | 60.00    | 21.17     | 1,270.20  |          |           |
| 03.03.05 | ENCOFRADO Y DESENC. NORMAL P/SARDINELES                                     | M2     | 24.00    | 22.63     | 543.12    | 2,390.27 |           |
| 03.04.00 | <b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>  |        |          |           |           |          |           |
| 03.04.01 | PINTURA LINEAL DISCONTINUA e=0.10m  | ML     | 270.00   | 2.73      | 737.10    |          |           |
| 03.04.02 | PINTURA LINEAL CONTINUA e=0.10m   | ML     | 540.00   | 3.40      | 1,836.00  |          |           |
| 03.04.03 | PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL   | M2     | 1.20     | 27.78     | 33.34     |          |           |
| 03.04.04 | PINTURA PARA SARDINEL   | ML     | 60.00    | 6.88      | 412.80    |          |           |
| 03.04.05 | SEÑALES PREVENTIVAS (0.60m x 0.60m)   | UND    | 5.00     | 498.09    | 2,490.45  |          |           |
| 03.04.06 | SEÑALES INFORMATIVAS (0.45m x 0.40m)  | UND    | 1.00     | 507.09    | 507.09    | 6,016.78 | 15,808.92 |
| 04.00.00 | <b>(PROGRESIVAS 00+270 : 00+380) (PUENTE CARACOL : AV. CIRCUNVALACION)</b>  |        |          |           |           |          |           |
| 04.01.00 | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |        |          |           |           |          |           |

S10  
MEGAPROYING

Página :

2

**Presupuesto**

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 02 REHABILITACION DE PAVIMENTOS  
**Ciente** MUNICIPALIDAD DE LURIGANCHO **Tarieta** 0001 **Costo al** 30/11/2007  
**Departamento** LIMA **Provincia** LIMA **Distrito** LURIGANCHO

| Item     | Descripción   | Unidad | Metrado  | Precio   | Parcial   | Subtotal  | Total     |
|----------|---|--------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 04.01.01 | EXCAVACION A MAQUINA HASTA NIVEL DE SUBRASANTE                    | M3     | 80.00    | 4.10     | 328.00    |           |           |
| 04.01.02 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO                                       | M3     | 80.00    | 31.24    | 2,499.20  |           |           |
| 04.01.03 | CONFORMACION Y COMPACTACION DE TERRENO                            | M2     | 495.00   | 1.93     | 955.35    | 3,782.55  |           |
| 04.02.00 | <b>SUB BASE Y BASE</b>  |        |          |          |           |           |           |
| 04.02.01 | BASE GRANULAR DE E=0.20 M. C/EQUIPO                               | M2     | 1,215.00 | 9.32     | 11,323.80 | 11,323.80 |           |
| 04.03.00 | <b>PAVIMENTOS</b>   |        |          |          |           |           |           |
| 04.03.01 | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"                               | M2     | 495.00   | 14.03    | 6,944.85  | 6,944.85  |           |
| 04.04.00 | <b>VEREDAS</b>  |        |          |          |           |           |           |
| 04.04.01 | CONFORMACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS                           | M2     | 330.00   | 2.99     | 986.70    |           |           |
| 04.04.02 | VEREDA DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 E=10CM.,PASTA 1:2               | M2     | 330.00   | 34.94    | 11,530.20 |           |           |
| 04.04.03 | ENCOFRADO Y DESENC. P/VEREDAS                                     | M2     | 110.00   | 31.47    | 3,461.70  | 15,978.60 |           |
| 04.05.00 | <b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>                              |        |          |          |           |           |           |
| 04.05.01 | PINTURA LINEAL DISCONTINUA e=0.10m                                | ML     | 110.00   | 2.73     | 300.30    |           |           |
| 04.05.02 | PINTURA LINEAL CONTINUA e=0.10m                                   | ML     | 220.00   | 3.40     | 748.00    |           |           |
| 04.05.03 | PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL                               | M2     | 3.98     | 27.78    | 110.56    |           |           |
| 04.05.04 | SEÑALES PREVENTIVAS (0.60m x 0.60m)                               | UND    | 4.00     | 498.09   | 1,992.36  | 3,151.22  |           |
| 04.06.00 | <b>CRUCE DE LINEA FERREA</b>                                      |        |          |          |           |           |           |
| 04.06.01 | CAJUELA DE RIEL DE REFUERZO PARA PASE PEATONAL                    | GLB    | 1.00     | 9,540.00 | 9,540.00  | 9,540.00  | 50,721.02 |
| 05.00.00 | <b>(PROGRESIVAS 00+380 - 00+820) (AV. CIRCUNVALACION - OVALO)</b> |        |          |          |           |           |           |
| 05.01.00 | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                      |        |          |          |           |           |           |
| 05.01.01 | DESBROCE EN ZONA NO BOScosa                                       | M2     | 600.00   | 2.74     | 1,644.00  |           |           |
| 05.01.02 | ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO                                    | M3     | 20.00    | 40.68    | 813.60    |           |           |
| 05.01.03 | DEMOLICION DE PAVIMENTO DE ASFALTO EXISTENTE                      | M3     | 100.58   | 5.37     | 540.11    |           |           |
| 05.01.05 | ACARREO DE MATERIAL   | M3     | 205.00   | 13.72    | 2,812.60  |           |           |
| 05.01.06 | ELIMIN. DE MATERIAL C/VOLQ=10M3 D=10KM                            | M3     | 205.00   | 23.26    | 4,768.30  |           |           |
| 05.01.07 | CONFORMACION Y COMPACTACION DE TERRENO                            | M2     | 1,080.00 | 1.93     | 2,084.40  | 12,663.01 |           |
| 05.02.00 | <b>PAVIMENTOS</b>   |        |          |          |           |           |           |
| 05.02.01 | IMPRIMACION ASFALTICA   | M2     | 1,080.00 | 1.49     | 1,609.20  |           |           |
| 05.02.02 | RIEGO DE LIGA   | M2     | 1,000.00 | 1.22     | 1,220.00  |           |           |
| 05.02.03 | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"                               | M2     | 2,080.00 | 14.03    | 29,182.40 | 32,011.60 |           |
| 05.03.00 | <b>VEREDAS</b>  |        |          |          |           |           |           |
| 05.03.01 | CONFORMACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS                           | M2     | 880.00   | 2.99     | 2,631.20  |           |           |
| 05.03.02 | VEREDA DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 E=10CM.,PASTA 1:2               | M2     | 880.00   | 34.94    | 30,747.20 |           |           |
| 05.03.03 | ENCOFRADO Y DESENC. P/VEREDAS                                     | M2     | 290.40   | 31.47    | 9,138.89  | 42,517.29 |           |
| 05.05.00 | <b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>                              |        |          |          |           |           |           |
| 05.05.01 | PINTURA LINEAL DISCONTINUA e=0.10m                                | ML     | 440.00   | 2.73     | 1,201.20  |           |           |
| 05.05.02 | PINTURA LINEAL CONTINUA e=0.10m                                   | ML     | 880.00   | 3.40     | 2,992.00  |           |           |

S10  
MEGAPROYING

Página :

3

**Presupuesto**

**Obra** 0302230 PROYECTO DE REHABILITACION DEL SISTEMA VIAL DE ACCESO A LA UNE  
**Fórmula** 02 REHABILITACION DE PAVIMENTOS  
**Cliente** MUNICIPALIDAD DE LURIGANCHO **Tarieta** 0001 **Costo al** 30/11/2007  
**Departamento** LIMA **Provincia** LIMA **Distrito** LURIGANCHO

| Item     | Descripción   | Unidad | Metrado  | Precio | Parcial  | Subtotal | Total      |
|----------|---|--------|----------|--------|----------|----------|------------|
| 05.05.03 | PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL                             | M2     | 1.80     | 27.78  | 50.00    |          |            |
| 05.05.04 | SEÑALES PREVENTIVAS (0.60m x 0.60m)                             | UND    | 4.00     | 498.09 | 1,992.36 | 6,235.56 | 93,427.46  |
| 06.00.00 | <b>(PROGRESIVAS 00+820 - 01+360) (OVALO - INGRESO A LA UNE)</b> |        |          |        |          |          |            |
| 06.01.00 | <b>PAVIMENTOS</b>   |        |          |        |          |          |            |
| 06.01.01 | IMPRIMACION ASFALTICA   | M2     | 810.00   | 1.49   | 1,206.90 |          |            |
| 06.01.02 | PARCHADO SUPERFICIAL  | M2     | 50.00    | 11.57  | 578.50   |          |            |
| 06.01.03 | PARCHADO PROFUNDO   | M2     | 62.00    | 13.34  | 827.08   |          |            |
| 06.01.04 | TRATAMIENTO DE FISURAS  | M2     | 90.00    | 3.16   | 284.40   | 2,896.88 |            |
| 06.02.00 | <b>OBRAS DE ARTE</b>  |        |          |        |          |          |            |
| 06.02.01 | REHABILITACION DE ALCANTARILLA                                  | GLB    | 1.00     | 635.92 | 635.92   | 635.92   |            |
| 06.03.00 | <b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>                            |        |          |        |          |          |            |
| 06.03.01 | PINTURA LINEAL DISCONTINUA e=0.10m                              | ML     | 540.00   | 2.73   | 1,474.20 |          |            |
| 06.03.02 | PINTURA LINEAL CONTINUA e=0.10m                                 | ML     | 1,080.00 | 3.40   | 3,672.00 |          |            |
| 06.03.03 | PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL                             | M2     | 1.80     | 27.78  | 50.00    |          |            |
| 06.03.04 | SEÑALES PREVENTIVAS (0.60m x 0.60m)                             | UND    | 8.00     | 498.09 | 3,984.72 |          |            |
| 06.03.05 | SEÑALES INFORMATIVAS (0.45m x 0.40m)                            | UND    | 1.00     | 507.09 | 507.09   | 9,688.01 | 13,220.81  |
|          | COSTO DIRECTO   |        |          |        |          |          | 194,039.15 |
|          | GASTOS GENERALES DIRECTOS (12%)                                 |        |          |        |          |          | 23,284.70  |
|          | GASTOS GENERALES INDIRECTOS (5%)                                |        |          |        |          |          | 9,701.96   |
|          | UTILIDAD (5%)   |        |          |        |          |          | 9,701.96   |
|          | SUBTOTAL  |        |          |        |          |          | 236,727.77 |
|          | IGV (19%)   |        |          |        |          |          | 44,978.28  |
|          | TOTAL DE PRESUPUESTO  |        |          |        |          |          | 281,706.05 |

**SON : DOSCIENTOS OCHENTIUN MIL SETECIENTOS SEIS Y 05/100 NUEVOS SOLES**

## 4.2 FORMULAS POLINOMICAS

### 4.2.1 Generalidades

Constituyen fórmulas de reajuste, elaboradas con la finalidad de realizar los ajustes de los costos debido a las variaciones de los precios que se producen a lo largo de la ejecución de la obra.

Una fórmula Polinómica es la sumatoria de términos, también llamados monomios que contienen la incidencia de los principales insumos del presupuesto de obra.

### 4.2.2 Condiciones normativas de las fórmulas Polinómicas

El D.S.N° 011-79-VC determina que las fórmulas polinómicas deben cumplir con lo siguiente:

- a) Número máximo de monomios = 8
- b) Cada monomio (a excepción de los monomios de mano de obra y el de gastos generales y utilidad, excepción practica ya que la norma no lo señala) pueden contener como máximo 3 índices unificados. Esto en razón que en una obra hay diversidad de materiales.
- c) Los índices de incidencia de cada monomio debe ser como mínimo igual o mayor a 5% (0.05). Por lo tanto los recursos del presupuesto cuyo índice sea menor a 5% se deben reagrupar con o dentro de otros índices, como máximo 3, con la finalidad de alcanzar o superar el 5%.
- d) En una obra pueden haber como máximo 4 fórmulas Polinómicas.

Para el presente proyecto tenemos la fórmula polinómica siguiente:

#### FORMULA POLINOMICA

| MONOMIO | FACTOR | %       | SIMBOLO | INDICE | DESCRIPCION                             |
|---------|--------|---------|---------|--------|---|
| 1       | 0.254  | 100.00% | J       | 47     | MANO DE OBRA INC LEYES SOCIALES         |
| 2       | 0.220  | 31.82%  | MM      | 49     | MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO           |
|         | 0.220  | 68.18%  |         | 48     | MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL            |
| 3       | 0.172  | 100.00% | A       | 13     | ASFALTO                                 |
| 4       | 0.173  | 100.00% | C       | 21     | CEMENTO PORTLAND TIPO I                 |
| 5       | 0.181  | 100.00% | GGU     | 39     | INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR |

## CAPITULO 5 PROGRAMACION DE OBRA

### 5.1 GENERALIDADES

La programación de una obra tiene como finalidad lograr el desarrollo óptimo de las partidas del proyecto al más bajo costo, empleando el menor tiempo posible y con el requerimiento mínimo de equipo y mano de obra. Para la elaboración de una programación de obra se elaboran tablas y gráficos en los que se muestran los tiempos de duración de las actividades, inicio y terminación de cada una de ellas, así como la disponibilidad de los recursos necesarios para la obra.

### 5.2 METODOS DE PROGRAMACION

Existen diferentes métodos para la programación de una obra y el método que se escoja depende de diferentes factores tales como: si el proyecto es de poca o gran envergadura, si la construcción es a corto o mediano plazo o si se requiere de un método de control que persigue un objetivo específico.

Entre los métodos de programación tenemos:

- METODO GANTT
- METODO PERT
- METODO CPM

#### 5.2.1 METODO GANTT

Conocido también como “Diagrama de barras” es en si un diagrama cartesiano que partiendo de dos ejes ortogonales entre si puede estudiar las relaciones existentes entre dos variables: actividades versus duraciones 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 tres 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 lo hace mediante segmentos trazados en distintos colores o de diferente textura o forma) implica cotejar lo programado con lo realizado.

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

- 1) Se determinan las principales actividades que se realizarán durante la ejecución de la obra.
- 2) Se estima la fecha de inicio y término de cada actividad.
- 3) Cada actividad se representa mediante una barra recta construida a escala conveniente, cuya longitud representara la duración de la actividad.
- 4) 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.

### **5.2.2 METODO PERT (Program Evaluation And Review Technique)**

Es el método más indicado para los proyectos de 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 complejos 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 conocimiento de la probabilidad de cumplir un plazo prefijado de entrega.

Para realizar la planificación y programa PERT se realizan gráficos de redes similares a las redes eléctricas 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, equipo, 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 solo valor sino tres.

$t_o$ = tiempo optimista (el menor plazo posible)

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

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

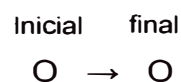
A partir de estos valores estimados se calcula el tiempo esperado que es un plazo muy probable y que resulta de:

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

Entonces “ $t_e$ ” es el tiempo que asignamos para efectuar la actividad y que se cumplirá con una variación o aproximación “ $\Delta t_e$ ”:

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

- 3) Se ordenan las actividades y se llena en 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 hacerse simultáneamente?
  
- 4) Una vez ordenadas las actividades se procede 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.

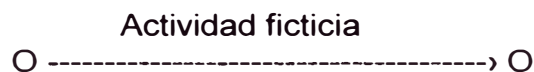


El suceso que esta al inicio de la flecha se llama “suceso inicial” y el suceso que esta al final de la flecha se denomina “suceso final”

El suceso es un instante de la actividad que sirve como punto de control describiendo el momento de comienzo o termino 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 gráficos 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 en curva.

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

En muchos casos es necesario también la utilización de actividades ficticias.



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

- 5) Se enumera los eventos o nudos, para el mejor ordenamiento se aconseja ubicar los nudos simultáneos en líneas verticales y numerarlos de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha según el orden cronológico.

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.

### **5.2.3 METODO CPM (Critical path method)**

Para la programación de obras viales es recomendable utilizar el Método del Camino Critico (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 de la Dupont. 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 proyecto un costo y un tiempo.

#### **FASES DEL CPM**

El método puede dividirse en tres fases:

1. Preparación de una tabla de actividades o tareas de que se compone la obra y la representación de esas 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-costos 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 (control) y adaptación del diagrama cuando las circunstancias lo aconsejen.

#### **CONCEPTOS FUNDAMENTALES PARA EL METODO CPM**

##### **Proyecto**

Es el conjunto de actividades que es necesario efectuar para conseguir un objetivo.

##### **Actividades**

Conjunto de operaciones que constituyen un proyecto.

##### **Planeamiento**

Elaboración ordenada y sistemática de un conjunto de trabajos a realizarse con el objeto de lograr un eficiente resultado.

## **Programación**

Es la asignación de recursos a las diferentes actividades con el objetivo de conocer su duración; se fijan fechas de inicio y termino de las actividades, se asigna el equipo y mano de obra necesarios para terminar la actividad en el plazo fijado.

## **Duración**

Número de días que demora la ejecución de una actividad.

## **Eventos**

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

## **Inicio más temprano (E.S)**

Es el tiempo mas temprano en 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.

$$HL = (ES_j - FL_i) - dij$$

### **Duración de una actividad (d)**

Esta determinada por la fórmula

$$d = \text{metrado} / \text{rendimiento}$$

### **Actividad crítica**

Es aquella que tiene holgura total nula. Debe cumplirse que:

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

### **Ruta crítica**

Es el conjunto de actividades críticas que determinan la duración del proyecto.

### **Elementos de la teoría de grafos**

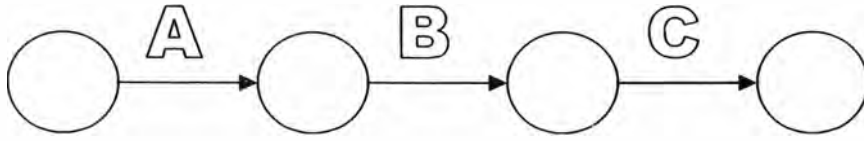
La base fundamental de los sistemas y métodos de planeamiento y dirección mediante redes es la teoría de grafos. La teoría de grafos es una parte especial de la matemática. El grafo representa en si un conjunto de dos géneros. Los elementos del primer género se denominan vértices y los del segundo arcos.

El grafo puede ser espacial o plano. Al grafo plano se le denomina también red o malla.

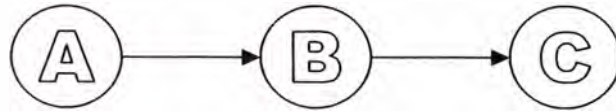
En un caso los vértices pueden representar trabajos o actividades y los arcos representan las relaciones entre ellos; a este grafo se le llama VERTICE-TRABAJO.

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.

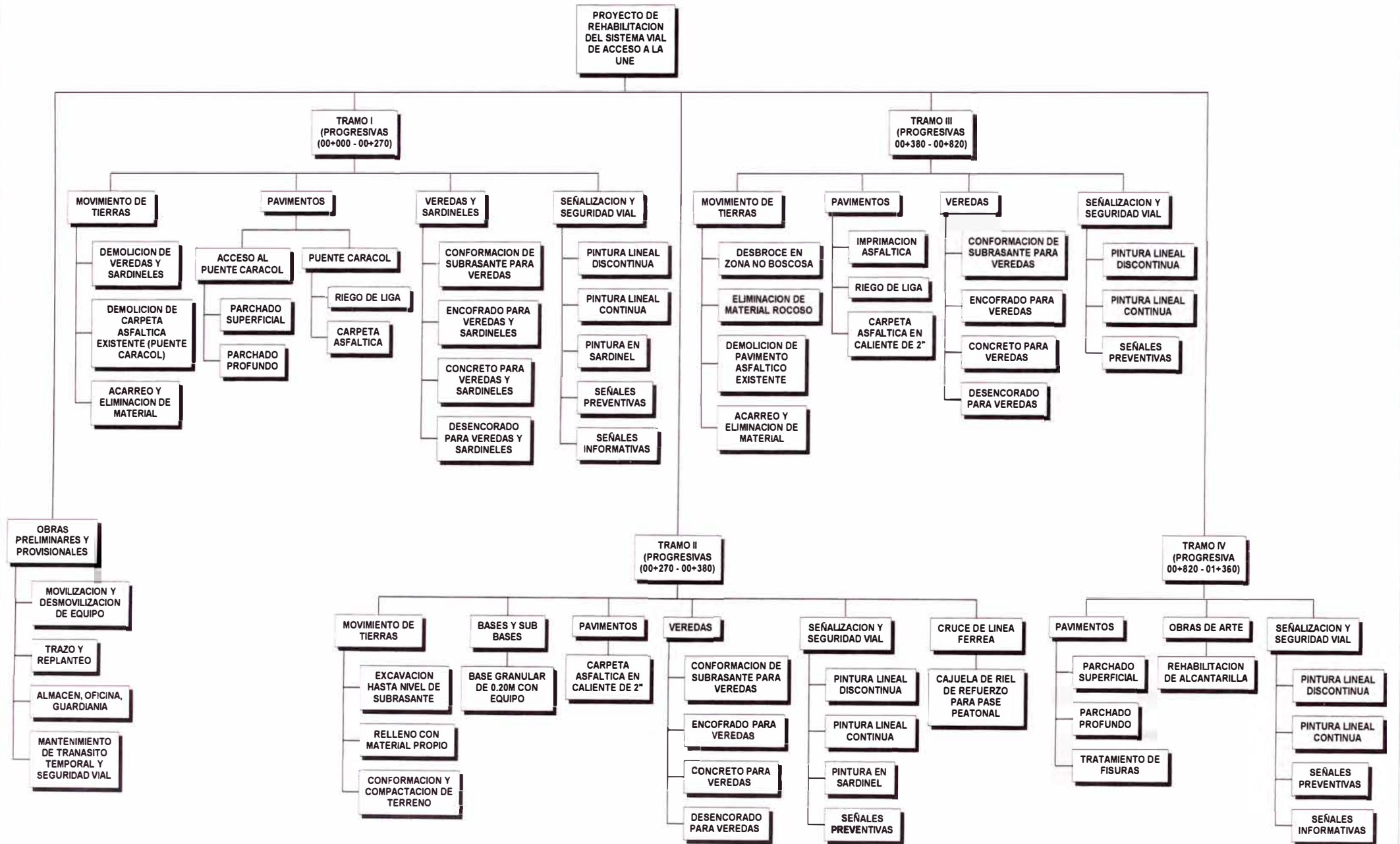
### RED ARCO TRABAJO

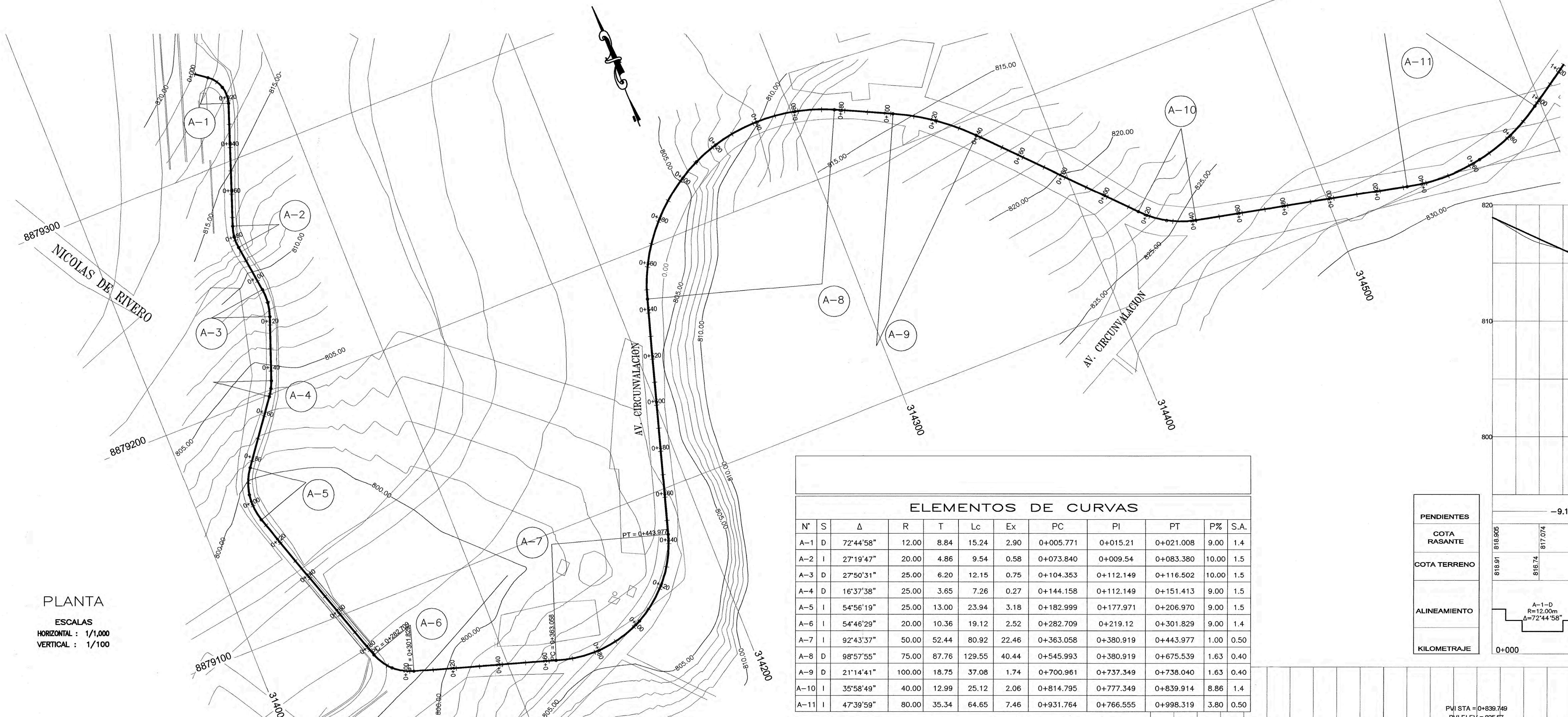


### RED VERTICE TRABAJO



WBS MEGAPROYING

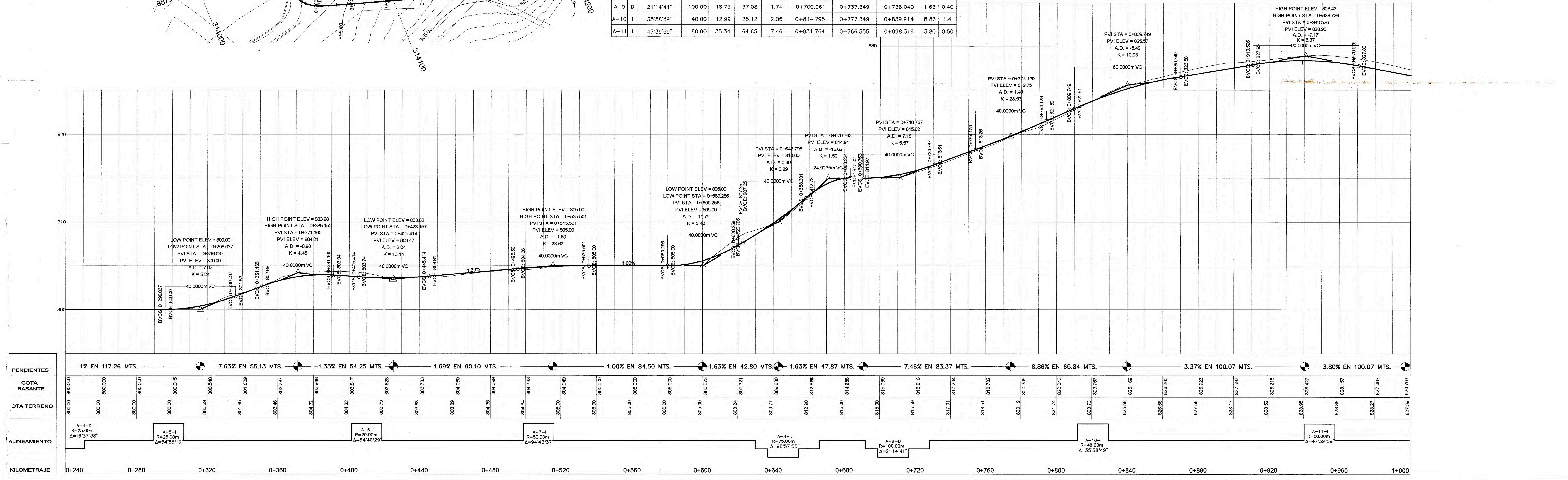
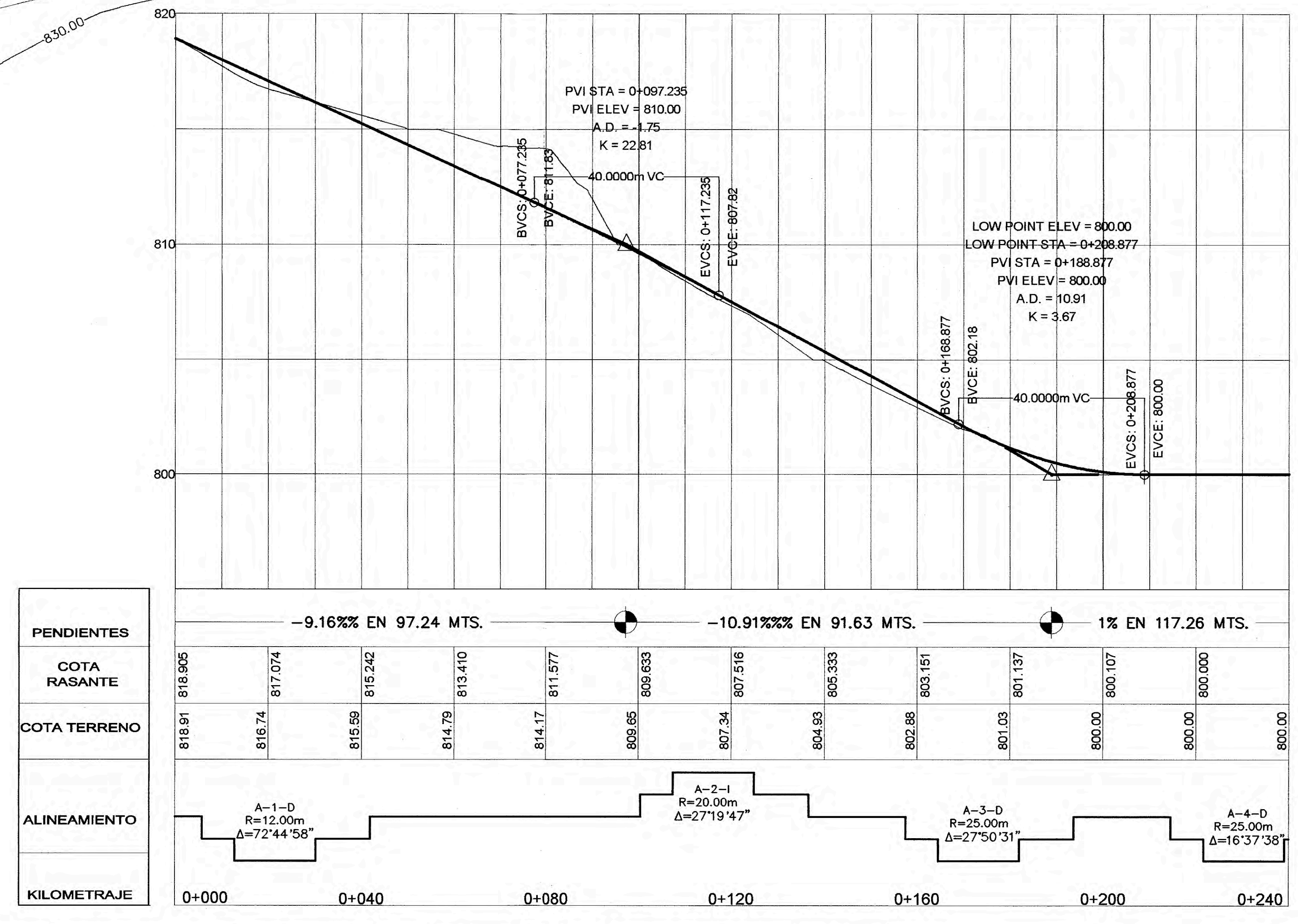




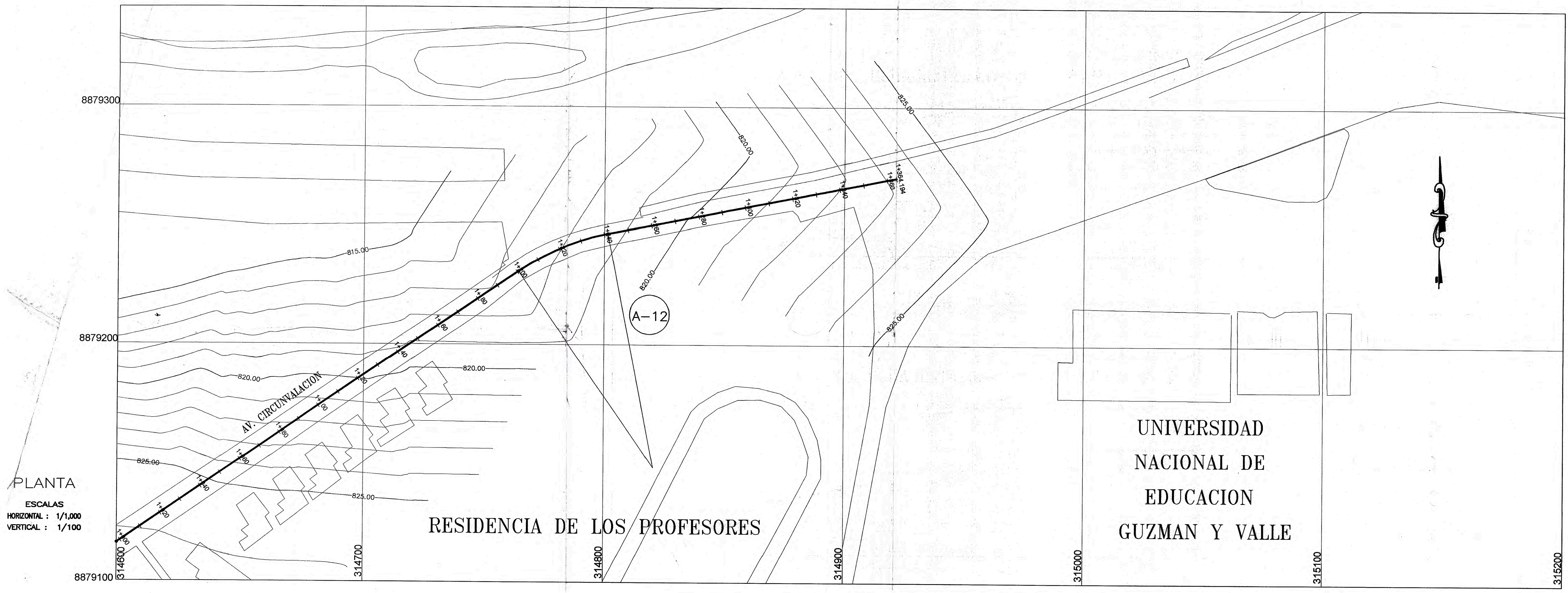
| COORDENADAS |             |              |
|-------------|-------------|--------------|
| N°          | ESTE (X)    | NORTE (Y)    |
| PI-1        | 314080.4544 | 8879331.6437 |
| PI-2        | 314058.0463 | 8879268.9794 |
| PI-3        | 314062.3128 | 8879237.2338 |
| PI-4        | 314049.3744 | 8879202.0465 |
| PI-5        | 314020.4679 | 8879163.4285 |
| PI-6        | 314051.2940 | 8879069.2469 |
| PI-7        | 314169.7829 | 8879032.7911 |
| PI-8        | 314236.3119 | 8879263.0084 |
| PI-9        | 314357.3542 | 8879206.1209 |
| PI-10       | 314432.0076 | 8879126.6602 |
| PI-11       | 314568.6842 | 8879096.5711 |

PLANTA  
 ESCALAS  
 HORIZONTAL : 1/1000  
 VERTICAL : 1/100

| ELEMENTOS DE CURVAS |   |           |        |       |        |       |           |           |           |       |      |
|---------------------|---|-----------|--------|-------|--------|-------|-----------|-----------|-----------|-------|------|
| N°                  | S | Δ         | R      | T     | Lc     | Ex    | PC        | PI        | PT        | P%    | S.A. |
| A-1                 | D | 72°44'58" | 12.00  | 8.84  | 15.24  | 2.90  | 0+005.771 | 0+015.21  | 0+021.008 | 9.00  | 1.4  |
| A-2                 | I | 27°19'47" | 20.00  | 4.86  | 9.54   | 0.58  | 0+073.840 | 0+009.54  | 0+083.380 | 10.00 | 1.5  |
| A-3                 | D | 27°50'31" | 25.00  | 6.20  | 12.15  | 0.75  | 0+104.353 | 0+112.149 | 0+116.502 | 10.00 | 1.5  |
| A-4                 | D | 16°37'38" | 25.00  | 3.65  | 7.26   | 0.27  | 0+144.158 | 0+112.149 | 0+151.413 | 9.00  | 1.5  |
| A-5                 | I | 54°56'19" | 25.00  | 13.00 | 23.94  | 3.18  | 0+182.999 | 0+177.971 | 0+206.970 | 9.00  | 1.5  |
| A-6                 | I | 54°46'29" | 20.00  | 10.36 | 19.12  | 2.52  | 0+282.709 | 0+219.12  | 0+301.829 | 9.00  | 1.4  |
| A-7                 | I | 92°43'37" | 50.00  | 52.44 | 80.92  | 22.46 | 0+363.058 | 0+380.919 | 0+443.977 | 1.00  | 0.50 |
| A-8                 | D | 98°57'55" | 75.00  | 87.76 | 129.55 | 40.44 | 0+545.993 | 0+380.919 | 0+675.539 | 1.63  | 0.40 |
| A-9                 | D | 21°14'41" | 100.00 | 18.75 | 37.08  | 1.74  | 0+700.961 | 0+737.349 | 0+738.040 | 1.63  | 0.40 |
| A-10                | I | 35°58'49" | 40.00  | 12.99 | 25.12  | 2.06  | 0+814.795 | 0+777.349 | 0+839.914 | 8.86  | 1.4  |
| A-11                | I | 47°39'59" | 80.00  | 35.34 | 64.65  | 7.46  | 0+931.764 | 0+766.555 | 0+998.319 | 3.80  | 0.50 |



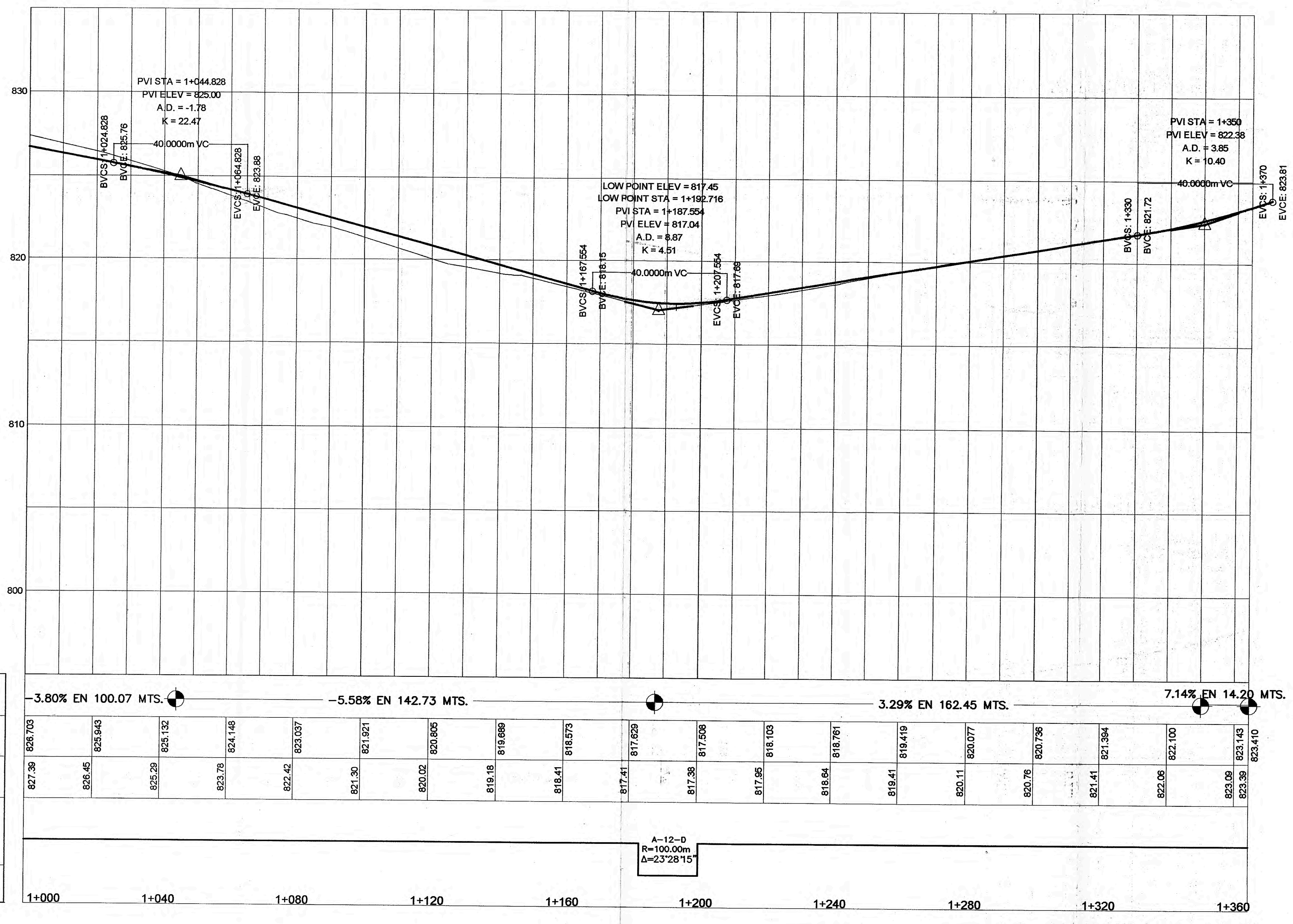




| ELEMENTOS DE CURVAS |   |           |        |       |       |      |           |           |           |      |      |
|---------------------|---|-----------|--------|-------|-------|------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| N°                  | S | Δ         | R      | T     | Lc    | Ex   | PC        | PI        | PT        | P%   | S.A. |
| A-12                | D | 23°28'15" | 100.00 | 20.77 | 40.96 | 2.13 | 1+200.479 | 1+240.965 | 1+241.444 | 5.29 | 0.60 |

| COORDENADAS |             |              |
|-------------|-------------|--------------|
| N°          | ESTE (X)    | NORTE (Y)    |
| A-12        | 314780.9691 | 8879242.5955 |

PLANTA  
ESCALAS  
HORIZONTAL : 1/1,000  
VERTICAL : 1/100



## CONCLUSIONES

- El proyecto se encuentra ubicado en un lugar accesible en la provincia de Lima a la altura del Km 32 de la carretera central lo que facilita tener una completa disponibilidad de los recursos de materiales y mano de obra.
- El 50% del tramo a rehabilitar se encuentra en estos momentos sin utilizar por lo que los trabajos de rehabilitación no interferirán con las actividades diarias de los pobladores del lugar.
- El clima en el lugar del proyecto es un clima con variaciones de temperatura que varían entre 22 y 26°C lo que facilita los trabajos de movimiento de tierras y pavimentación.
- Es necesario precisar que los trabajos en la zona del puente caracol serán hechos de manera manual debido a la poca disponibilidad de espacio y en coordinación con los pobladores del lugar por lo que es la única vía de cruce existente.
- En todos los tramos el acabado será mediante la colocación una carpeta asfáltica de 2" de espesor, llegando a los niveles existentes en los tramos donde se realizara la rehabilitación del pavimento antiguo.
- De acuerdo a lo coordinado con la Gerencia de obras de Ferrovias FVCA S.A todo trabajo que interfiera con la línea férrea será ejecutado por esta entidad luego que se solicite la inspección y evaluación respectiva.
- El carácter inestable de los trabajos de construcción es uno de los problemas principales que afecta directamente a la productividad y

origina problemas en la estimación de rendimientos, sin embargo para las obras de carreteras de tienen partidas ya conocidas con cuadrillas y rendimientos standard.

- Del cuadro de análisis generales se estimo que los gastos generales directos representan el 12% del costo directo de la obra y los gastos generales indirectos representan el 5% del mismo costo directo de la obra a la fecha del 30 de noviembre del 2007.
- El método de programación GANTT representa varias deficiencias para la programación de una obra debido a la dificultad para representar la secuencia de ejecución de las actividades menores por lo que solo es posible descomponer el proceso en actividades principales, asimismo no define cuales son las actividades críticas del proyecto.
- El método PERT es el más indicado para los proyectos de investigación en los cuales existe el problema de la estimación de los tiempos de trabajo y por otro lado tampoco hay antecedentes para calcular los costes por unidad de tiempo.
- El método CPM es aplicable a las construcciones en general en las cuales sea fácil estimar los tiempos y costos, por lo que para programar proyectos de construcción de carreteras es mas recomendable utilizar este método debido a que sus actividades son conocidas y se basan en rendimientos Standard de las cuadrillas y equipos mecánicos ya conocidos.

## RECOMENDACIONES

- Los trabajos de mejoramiento de la vía de acceso a la UNE serán de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto sin embargo se tomaran todas las previsiones técnicas para no dañar ni perjudicar a terceros.
- Existen canteras de asfalto cercanas pero debido a la poca magnitud de la obra es recomendable coordinar el abastecimiento oportuno de este recurso.
- La rehabilitación del tramo de la Av. Circunvalación es un tramo que no esta siendo utilizado en estos momentos sin embargo se están ejecutando obras de construcción de buzones y tendido de tubería de desagüe por lo que es necesario el replanteo de los niveles para que estén en concordancia con los niveles de la carpeta de asfalto a colocar.
- El trabajo de pase de la línea férrea será coordinado con anticipación debido a que este trabajo no será ejecutado directamente por el contratista.
- 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.
- En una malla que reúne todas las actividades de un proyecto, ocurre y conviene que ocurra que varias actividades simultáneamente terminen en el mismo evento y otras comiencen también simultáneamente en el mismo evento.

## BIBLIOGRAFIA

- 1- Ibáñez Walter, Costos y tiempos en carreteras, 1era edición, Lima, Perú, 1992.
- 2- López M Hilario, Moran T Carlos, Programación PERT-CPM y control de proyectos, 1era edición, CAPECO, Lima, Perú, 1985.
- 3- Manrique Rúa Jesús, Tesis: "Análisis de costos unitarios, Programación, Control y Ejecución del complejo educativo A-23 Yauri Espinar, Cusco", Lima, Perú, 1988.
- 4- Ministerio de Economía y Finanzas, Decreto Supremo N° 102-2007-EF, que aprueba el nuevo Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, 2007.
- 5- Ministerio de Economía y Finanzas, Directiva N° 004-2007-EF/68.01, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobada con Resolución Directoral N° 009-2007-EF/68.01 del 02 Agosto 2007.
- 6- Ministerio de Economía y Finanzas, Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, modificada por las Leyes Nos. 28522 y 28802.
- 7- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG - 2000)", Resolución Directoral N° 1146-2000-MTC/15.17 del 27 de Diciembre 2000.
- 8- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras", aprobado por Resolución Directoral N° 051-2007-MTC/14 del 27 de Agosto 2007.
- 9- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001", aprobado por Resolución Directoral N° 143-2001-MTC/15.17 del 12 de Marzo 2001.
- 10- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y Carreteras", aprobada con RM N° 210-2000/MTC/15.02 del 03 de Mayo 2000.
- 11- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito (EG-CBT 2005)", RD N° 026-2006-MTC/14, 30 de mayo 2006.

- 12- Pérez Benites Amilcar, Tesis: “Elaboración del costo del proyecto: Construcción de pista de aterrizaje y facilidades de servicio en el departamento de Loreto”, Lima, Perú, 1990.
- 13- Ramos Salazar Jesús, Costos y Presupuestos en Edificación 8va edición, CAPECO, Lima, Perú, 2006.
- 14- Reglamento Nacional de Ferrocarriles Anexo Decreto Supremo N° 032-2005-MTC, año 2006.
- 15- Salinas Seminario Miguel, Costos, Presupuestos, Valorizaciones y liquidaciones de Obra -, 1ra edición, ICG, Lima, Perú, 2001.
- 16- Yu Chuen-Tao Luis, Aplicaciones practicas del PERT y CPM, 5ta edición, DEUSTO S.A., Bilbao, España, 1980.

**ANEXOS**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### 1.0 OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES

#### **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO**

Esta partida comprende el traslado del personal, así como la movilización y desmovilización de los equipos y herramientas necesarias para la ejecución de la obra. El traslado por vía terrestre de los equipos pesados (tractores, rodillos) se efectuará por medio de camiones tráiler. El equipo liviano (volquetes, cisterna, etc.) lo harán por sus propios medios. En el equipo liviano serán transportados las herramientas y todo el equipo liviano (martillo neumático, vibrador, etc.) que no sean autotransportados. Esta partida también incluye la desmovilización además de que toda la maquinaria debe someterse a la inspección del ingeniero supervisor antes de su transporte a la obra. El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a terceros (vías, edificaciones, empresas de servicios, otros).

La unidad de medida será el global (Glb).

#### **TRAZO Y REPLANTEO**

El trazo consiste en llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos, así como el de establecer marcas fijas de referencia. Una vez ubicados los vértices de la poligonal (PIs), se procede a trazar el eje mediante la colocación de estacas cada 20mt en tangente y cada 10mt en curvas. En esta obra se ha trazado un eje utilizando los elementos de diseño geométrico del proyecto.

|         | Eje             | Longitud |
|---------|-----------------|----------|
| Tramo 1 | 00+000 – 00+270 | 270.00   |
| Tramo 2 | 00+270 – 00+380 | 110.00   |
| Tramo 3 | 00+380 – 00+820 | 420.00   |
| Tramo 4 | 00+820 – 01+380 | 560.00   |



De acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2000) del MTC se tienen las siguientes tolerancias para los trabajos de Levantamiento topográfico, replanteos y estacados en construcción de carreteras.

**CUADRO N°3**  
**TOLERANCIAS PARA LOS TRABAJOS DE TRAZO Y REPLANTEO**

| Tolerancias fase de trabajo                  | Tolerancias fase de trabajo |          |
|--|-----------------------------|----------|
|  | Horizontal                  | Vertical |
| Georeferenciación                            | 1 : 100 000                 | ± 5 mm   |
| Puntos de control                            | 1 : 10 000                  | ± 5 mm   |
| Puntos del eje (PC), (PT)                    | 1 : 5 000                   | ± 10 mm  |
| Otros puntos del eje                         | ± 50 mm                     | ± 100 mm |
| Sección transversal y estacas de talud       | ± 50 mm                     | ± 100 mm |
| Alcantarillas, cunetas y estructuras menores | ± 50 mm                     | ± 20 mm  |
| Muros de contención                          | ± 20 mm                     | ± 10 mm  |
| Limites para roce y limpieza                 | ± 500 mm                    | -----    |
| Estacas de subrasante                        | ± 50 mm                     | ± 10 mm  |
| Estacas de rasante                           | ± 50 mm                     | ± 10 mm  |

La unidad de medida será el metro lineal (ml).

### CONSTRUCCIONES PROVISIONALES

Uno de los primeros trabajos a realizar es el de ubicar en una zona adecuada las obras provisionales para el campamento de obra. Estas obras dependen del volumen y tipo de obra a ejecutar y tiene carácter temporal por lo que también se debe considerar en esta partida los trabajos para el desmontaje de las mismas al finalizar la obra. En este rubro se incluyen la ejecución de todas las edificaciones tales como:

- Oficina de supervisión.
- Oficina de contratista.
- Vestuarios para trabajadores.
- Almacén.
- Campo de estacionamiento del equipo mecánico.
- Guardianía, etc.

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencia desarmables y transportables, salvo que el Proyecto indique lo contrario. El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales. Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

De ser necesario el retiro de material vegetal se deberá transplantar a otras zonas desprotegidas, iniciando procesos de revegetación. Los residuos de tala y desbroce no deben ser depositados en corrientes de agua, debiendo ser apiladas de manera que no causen desequilibrios en el área. Estos residuos no deben ser incinerados, salvo excepciones justificadas y aprobadas por el Supervisor. El Contratista está obligado a suministrar todos los materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad necesarias y debe considerar todas las operaciones para el mantenimiento, limpieza, montaje y desmontaje de las obras hasta la conclusión de la misma. El Contratista deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro del costo de la obra y según lo indique el Proyecto. Las construcciones provisionales se medirán de manera global. (Glb)

## MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION

Esta partida comprende los trabajos para asegurar el mantenimiento del tránsito durante la ejecución de las obras, incluye la preparación de tranqueras, letreros y faroles para orientar el tránsito de peatones y vehículos. Al finalizar los trabajos de la obra, todas las instalaciones provisionales serán retiradas, debiendo la zona quedar limpia de desmonte. Se deberá coordinar con la autoridad policial y/o municipal toda modificación de tránsito para lo cual se proveerá e instalará las señales respectivas. Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Supervisor un "Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial" (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado por escrito por el Supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra, que se indican en la no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones dadas en el capítulo IV del "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" vigente del MTC. Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo con lo normado en este Manual, los planos y documentos del proyecto, lo especificado en esta sección y lo indicado por el Supervisor.

El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo a las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el Supervisor.

El PMTS deberá abarcar los siguientes aspectos:

- Control temporal de tránsito y seguridad vial.
- Mantenimiento vial.
- Transporte de personal.
- Desvíos a carreteras y calles existentes.
- Periodo de responsabilidad.
- Estructuras y puentes.

El mantenimiento del transito y señalización se medirá de manera global. (Glb)

## **2.0 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **EXCAVACION HASTA NIVEL DE SUBRASANTE**

Comprende el retiro y traslado del material dentro de la obra, para efectos de reunión en los lugares desde donde se efectuará la eliminación de excedentes, de todos los materiales existentes dentro del área y en las profundidades especificadas por el proyecto con la finalidad de alcanzar el nivel de la subrasante o base en los sectores de calzada, bermas, jardineras, veredas y otros que lo requieran. El corte se efectuará con equipo mecánico hasta una cota ligeramente mayor que el nivel inferior de la sub rasante indicada de tal manera que al preparar y compactar esta capa se llegue hasta el nivel inferior de la sub rasante. En las zonas donde se hace imposible el uso de equipo mecánico para realizar la excavación, ésta se realizará manualmente, utilizando pico y lampa, teniéndose cuidado de no causar daños en las instalaciones de servicio público.

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) aproximado al metro cúbico completo de material excavado.

### **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Este trabajo consiste en el retiro del material proveniente de las excavaciones hasta el nivel inferior de la subrasante, incluye también todo material proveniente de demoliciones, así como, toda eliminación que sea necesario efectuar. Contempla los traslados internos de aquel material que será eliminado, hasta los lugares de acopio en los que posteriormente serán recogidos; también el carguío y transporte del material hacia las zonas de botaderos. Se deben considerar los esponjamientos y las contracciones de los materiales en sus previsiones para el trabajo a realizar.

Para la ejecución de los trabajos se tomarán las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que efectuó el carguío y traslado del material así como a terceros. Antes de iniciar la eliminación, en lo posible se evitará la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de regadío o cobertura. El carguío del material excavado y demolido será efectuado con equipo adecuado (cargador frontal) y el traslado hacia las zonas de los botaderos autorizados será por medio de volquetes.

## **BOTADEROS**

Los botaderos son zonas donde se colocaran los materiales excedentes de la obra, es decir los provenientes del desbroce de la vegetación, excavación a nivel de subrasante, limpieza de derrumbes, excavación de cunetas, y otras actividades que produzcan excedentes no útiles para la ejecución de la obra. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Que los lugares mas adecuados para la ubicación de los botaderos serán aquellos sin ningún tipo de cobertura vegetal, sin uso aparente (terreno eriazo)
- No se deben depositar los materiales excedentes en los cursos de agua o quebradas.

En la zona de trabajo no se han encontrado muchos botaderos adyacentes a la carretera ya que es una zona urbanizada a ambos lados de la carretera central, sin embargo se sabe de un lugar con las condiciones para el depósito de los materiales excedentes de la obra el cual esta ubicado a la altura del Km 45 de la carretera central (distancia 12Km aproximadamente)  
La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **CONFORMACION Y COMPACTACION DE TERRENO**

Este trabajo se realiza luego de ejecutada la excavación a nivel de subrasante. Consiste en la conformación y compactación de la superficie a nivel de la subrasante del terreno de fundación, con el objeto de obtener una superficie uniforme y estable que sirva de soporte a la estructura del pavimento. En el caso en el que esta actividad esté referida a áreas en los que se aprovechará un pavimento existente, entonces la partida estará referida al trabajo de limpiar la superficie del pavimento existente a efectos de recibir la base, y compactarla nuevamente si ello fuera pertinente.

El proceso constructivo de esta partida, en lo que a se refiere a superficies constituidas por suelo, contempla el escarificado y nivelado del material de la subrasante (terreno de fundación) en un espesor máximo de 0.15 m, mediante el empleo de la cuchilla de la motoniveladora, en el caso de que la geometría así lo permita, o mediante equipo menor e inclusive manualmente empleando rastrillos, regándose uniformemente para que luego, con el paso de los rodillos liso vibratorio autopropulsados se compacte hasta alcanzar el 95% de la M.D.S. del próctor modificado para el caso de

calzadas y 90% para el caso de bermas para estacionamiento, de veredas, etc. Se logrará con ello una superficie uniforme y resistente, lista para recibir las capas superiores del pavimento.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aproximado al metro cuadrado completo.

### **3.0 SUB BASES Y BASES**

#### **BASE GRANULAR**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de base granular apoyado sobre una capa granular debidamente compactada en una o varias capas conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.

#### **Materiales**

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales y los requisitos granulométricos se presentan en la presente especificación.

Para el traslado del material para conformar capas de base al lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado a fin de evitar que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares. Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

#### **(a) Granulometría**

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican en el cuadro siguiente.

**CUADRO N°4**

**REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS PARA BASE GRANULAR**

| Tamiz           | Porcentaje que Pasa en Peso |             |             |             |
|-----------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                 | Gradación A                 | Gradación B | Gradación C | Gradación D |
| 50 mm (2")      | 100                         | 100         | ---         | ---         |
| 25 mm (1")      | ---                         | 75 – 95     | 100         | 100         |
| 9.5 mm (3/8")   | 30 – 65                     | 40 – 75     | 50 – 85     | 60 – 100    |
| 4.75 mm (N° 4)  | 25 – 55                     | 30 – 60     | 35 – 65     | 50 – 85     |
| 2.0 mm (N° 10)  | 15 – 40                     | 20 – 45     | 25 – 50     | 40 – 70     |
| 4.25 um (N° 40) | 8 – 20                      | 15 – 30     | 15 – 30     | 25 – 45     |
| 75 um (N° 200)  | 2 – 8                       | 5 – 15      | 5 - 15      | 8 – 15      |

Fuente: ASTM D 1241

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)..... Mín 80%

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el Supervisor.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

**(b) Agregado Grueso**

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N°4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes.

Deberán cumplir las siguientes características:

**CUADRO N°5**  
**REQUERIMIENTOS AGREGADO GRUESO**

| Ensayo                             | Norma MTC | Norma ASTM | Norma AASHTO | Requerimiento altitud<3,000 |
|------------------------------------|-----------|------------|--------------|-----------------------------|
| Partículas con una cara fracturada | MTC E 210 | D 5821     |              | 80% min.                    |
| Abrasión Los Ángeles               | MTC E 207 | C 131      | T 96         | 40% máx.                    |
| Partículas Chatas y Alargadas (1)  | MTC E 221 | D 4791     |              | 15% máx.                    |
| Sales Solubles Totales             | MTC E 219 | D 1888     |              | 0.5% máx.                   |

(1) La relación ha emplearse para la determinación es: 1/3 (espesor/longitud)

**(c) Agregado Fino**

Se denominará así a los materiales pasantes la malla N° 4 que podrán provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

**CUADRO N°6**  
**REQUERIMIENTOS AGREGADO FINO**

| Ensayo                 | Norma     | Requerimiento altitud<3,000 |
|------------------------|-----------|-----------------------------|
| Índice plástico        | MTC E 111 | 4% máx.                     |
| Equivalente de arena   | MTC E 114 | 35% mín.                    |
| Sales solubles totales | MTC E 219 | 0,55% máx.                  |

**Equipo**

El equipo será el más adecuado y apropiado para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerido, lavado de ser necesario,



equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las presentes Especificaciones.

El equipo empleado para ésta actividad deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

El Contratista deberá mantener en los sitios de la obra los equipos adecuados a las características y magnitud de la misma y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos.

El Contratista deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. Las máquinas, equipos y herramientas manuales deberán ser de buen diseño y construcción teniendo en cuenta los principios de la seguridad, la salud y la ergonomía en lo que tañe a su diseño. Deben tener como edad máxima la que corresponde a su vida útil. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones.

El mantenimiento o la conservación adecuada de los equipos, maquinaria y herramientas no solo es básico para la continuidad de los procesos de producción y para un resultado satisfactorio y óptimo de las operaciones a realizarse sino que también es de suma importancia en cuanto a la prevención de los accidentes. Por lo cual es responsabilidad del contratista:

- Establecer un sistema periódico de inspección que pueda prever y corregir a tiempo cualquier deficiencia.
- Programar una política de mantenimiento preventivo sistemático.

- Llevar un registro de inspección y renovación de equipos, maquinarias y herramientas, lo cual pondrá a disposición del Supervisor en el momento que sea requerido.

El Contratista asume la responsabilidad del cumplimiento del plan de mantenimiento y de los registros levantados al respecto. Emitirá un informe mensual a conocimiento del Supervisor, quien dará las recomendaciones del caso si lo hubiere y verificará posteriormente el cumplimiento de las recomendaciones dadas. Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Toda maquinaria o equipo que de alguna forma ofrezca peligro debe estar provisto de salvaguardas con los requisitos siguientes:

- Estar firmemente instaladas, ser fuertes y resistentes al fuego y a la corrosión.
- Que no constituyan un riesgo en si, es decir que estén libres de astillas, bordes ásperos o afilados o puntiagudos.
- Prevengan el acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- Que no ocasionen molestias al operador: visión y maniobrabilidad y casetas de protección contra la luz solar, lluvias.

Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo. El Contratista debe solicitar al fabricante las instrucciones adecuadas para una utilización segura las cuales deben ser proporcionadas a los trabajadores que hagan uso de ellos. Deberá así mismo establecerse un reglamento y las sanciones respectivas a fin de evitar que los operarios sean distraídos en el momento que ejecuten su trabajo. Las máquinas y equipos accionados a motor deberán estar provistos de dispositivos adecuados, de acceso inmediato y perfectamente visible, para que el operario pueda detenerlos rápidamente en caso de urgencia y prevenir toda puesta en marcha intempestiva.

Además se proveerá a quienes utilicen las maquinas y equipos de la protección adecuada y cuando sea necesario de protección auditiva.

Los principales impactos causados por el equipo y su tránsito, tienen que ver con emisiones de ruido, gases y material particulado a la atmósfera. El equipo deberá estar ubicado adecuadamente en sitios donde no perturbe a la población y al medio ambiente y contar además, con sistemas de silenciadores (especialmente el equipo de compactación de material, plantas de trituración y de asfalto), sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad, lo cual contará con autorización del supervisor.

Se tendrá cuidado también con el peligro de derrame de aceites y grasas de la maquinaria, para lo cual se realizarán revisiones periódicas a la maquinaria, así como la construcción de rellenos sanitarios donde depositar los residuos.

Se cuidará que la maquinaria de excavación y de clasificación de agregados no se movilice fuera del área de trabajo especificada a fin de evitar daños al entorno.

Los equipos a utilizar deben operar en adecuadas condiciones de carburación y lubricación para evitar y/o disminuir las emanaciones de gases contaminantes a la atmósfera.

El Contratista debe instruir al personal para que por ningún motivo se lave los vehículos o maquinarias en cursos de agua o próximos a ellos. Por otro lado, cuando se aprovisiona de combustible y lubricantes, no deben producirse derrames o fugas que contaminen suelos, aguas o cualquier recurso existente en la zona.

Estas acciones deben complementarse con revisiones técnicas periódicas. Guardar herméticamente los residuos de las maquinarias y equipos, para luego transportarlos a lugares adecuados para la disposición final de estos tipos de residuos.

El Contratista debe evitar que la maquinaria se movilice fuera del área de trabajo especificada a fin de evitar daños al entorno. Además, diseñar un sistema de trabajo para que los vehículos y maquinarias no produzcan un innecesario apisonamiento de suelos y vegetación y el disturbamiento o el incremento de la turbiedad de los cuerpos de agua.

### **Preparación De La Superficie Existente**

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad y las cotas

indicadas o definidas por el Supervisor. Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Contratista hará las correcciones necesarias a satisfacción del Supervisor.

### **Transporte y colocación de material**

El Contratista deberá transportar y verter el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presente, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo. Durante ésta labor se tomará las medidas para el manejo del material de Base, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

### **Extensión y mezcla del material**

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la base se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, los cuales luego se combinarán para lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Durante esta actividad se tomarán las medidas para la extensión, mezcla y conformación del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

### **Compactación**

Una vez que el material de la base tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las

densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

No se extenderá ninguna capa de material de base mientras no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación. Los residuos generados por esta y las dos actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en lugares de disposición de desechos adecuados especialmente para este tipo de residuos.

### **Apertura al tránsito**

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Contratista deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Supervisor.

### **Conservación**

Si después de aceptada la base granular, el Contratista demora por cualquier motivo la construcción de la capa inmediatamente superior, deberá reparar, a su costo, todos los daños en la base y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

### **Calidad del producto terminado**

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje de proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

## **4.0 PAVIMENTOS ASFALTICOS**

### **IMPRIMACION ASFALTICA**

Bajo este ítem se conocen los trabajos para suministrar y aplicar material bituminoso a la base del camino preparada con anterioridad de acuerdo con las especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a una base granular a fin de prepararla para recibir la carpeta asfáltica.

#### **Materiales**

La cantidad por m<sup>2</sup> de material bituminoso, debe estar comprendido entre 0,7 - 1,5 lt/m<sup>2</sup> para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 5 mm por lo menos, verificándose esto cada 25m.

#### **Equipo**

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Supervisor teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de calidad de la presente especificación y de la correspondiente a la respectiva partida de trabajo.

#### **Clima**

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra esté por encima de los 10°C y la superficie del camino esté razonablemente seca y las condiciones climáticas, en la opinión de la Supervisión, se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado).

#### **Preparación de la superficie**

La superficie de la base que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la Base Granular.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Cuando lo autorice el Supervisor, la superficie

preparada puede ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

### **Aplicación de la capa de imprimación**

Durante la ejecución el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, o un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 lts/m<sup>2</sup>, dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

### **Apertura al tráfico y mantenimiento**

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

### **RIEGO DE LIGA**

Bajo este ítem "Riego de Liga", se conocen a los trabajos de aplicar material bituminoso a una superficie de pavimento rígido existente, a una superficie asfáltica existente o nueva superficie construida por etapas, de modo que se ligue la superficie antigua (o nueva) y la nueva mezcla asfáltica de rodadura. El riego de liga debe ser muy delgado y debe cubrir uniformemente el área a ser pavimentada.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

### **CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE**

Esta partida está referida a la colocación de una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y, construida sobre una superficie de concreto en el caso en que el pavimento objeto del bacheo hubiera sido uno del tipo mixto. En el caso en que el bacheo se aplique a un tramo de pavimento flexible, la

colocación de la carpeta asfáltica, especificada con un espesor de 2" Las mezclas bituminosas para empleo en pavimentación en caliente se compondrán de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

### **PARCHADO SUPERFICIAL**

Este trabajo se ejecutara en los lugares con baches no profundos, deformaciones superficiales severas o desintegraciones de la carpeta asfáltica. La excavación se extenderá por lo menos 20 cm más allá del área dañada y se procederá a la remoción de la carpeta asfáltica existente sin afectar las capas subyacentes del pavimento (base) para su posterior reemplazo, incluye el bacheo, reparación de bordes de pavimento asfáltico quebrados y ensanches con mezcla asfáltica para la restauración de una carpeta de rodadura uniforme.

Se romperá el asfalto de las áreas comprometidas con martillos neumáticos afectando lo mínimo posible la capa de la base teniendo cuidado de mantener los bordes recortados en forma perpendicular a la superficie de pavimento, retirando el material procedente de la rotura del pavimento. Luego se procederá a la compactación imprimación de la base y al pintado de los bordes recortados con asfalto RC-250. Una vez curado el líquido imprimador se colocará la mezcla asfáltica cubriendo toda el área de la zona parchada la que será debidamente nivelada y compactada al nivel del pavimento adyacente.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

### **PARCHADO PROFUNDO**

Este trabajo se realizará en los lugares donde se compruebe que no solo ha sido afectada la capa asfáltica sino también existe deterioro de las capas subyacente. La excavación se extenderá por lo menos 20cm más allá del área dañada y se procederá a la remoción de la carpeta asfáltica existente y la base del pavimento, teniendo en cuenta de mantener los bordes recortados en forma perpendicular a la superficie del pavimento debiéndose retirar el material excavado tan pronto se efectúen los trabajos de remoción de carpeta y base granular existente.



La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

### **TRATAMIENTO DE FISURAS**

Este trabajo consiste en aplicar un riego de lechada asfáltica compuesta por una emulsión asfáltica suficientemente estable, agregado fino bien graduado, relleno mineral y agua potable en proporciones determinadas para lograr un material bituminoso estable, resistente a la abrasión del tráfico e impermeable. Se procederá a rellenar fisuras cuyo grosor varía de 3 a 6 mm de modo de minimizar el reflejo de las mismas en la capa de la superficie de rodadura. Para la ejecución de los trabajos se eliminarán los materiales de las fisuras empleando aire comprimido y/o escobillas de fibra de alambre, posteriormente toda la fisura será limpiada con escoba y deberá estar seca, limpia de polvo, grasa o cualquier materia extraña.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

## **4.0 OBRAS DE ARTE**

### **ALCANTARILLAS**

Se realizará la limpieza de todo material que haya caído en las alcantarillas para mantener un buen drenaje.

La unidad de medida será global (Glb)

## **5.0 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL**

### **SEÑALIZACION**

El diseño de la señalización del tramo de acceso a la UNE que conforman el proyecto esta ejecutado utilizando el Manual de dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

### **SEÑALES PREVENTIVAS**

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones del camino, que implican un peligro real o potencial, que

puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

En el tramo que nos ocupa, se han utilizado las señales que advierten la presencia de curvas, intersecciones, reducción y ensanche de la calzada, comienzo y fin de camino dividido, cruce a nivel de vía férrea, (Cruz de San Andrés), zonas urbanas, cruce de escolares y peatones.

## **SEÑALES DE INFORMACION**

Las señales informativas se usan para guiar al conductor de un vehículo a través de la carretera, así como darle a conocer los nombres de los lugares que se encuentran en el camino.

Las señales de información utilizadas en el tramo son las de destino, distancia, localización, servicios auxiliares y postes de kilometraje.

Las dimensiones y los colores de las señales varían de acuerdo a su clasificación:

### **SEÑALES INFORMATIVAS AUXILIARES**

Son utilizados en relación a las modificaciones de las trayectorias de los vehículos al proseguir con su itinerario correspondiente a una vía o ruta determinada. Se clasifican en:

Señales auxiliares de advertencia.

Señales auxiliares de posición

Serán de color blanco, con flecha y marco negro y la placa será rectangular de 0.30 m x 0.40 m, con su mayor dimensión horizontal.

#### **Señales Auxiliares de Advertencia**

Son utilizadas para advertir la modificación de la trayectoria de los vehículos al proseguir su itinerario en relación a la ruta a seguir.

Se colocarán a menos de 60 m y a no más de 100 m antes de la intersección.

En los casos que se deba advertir el cambio de dirección de dos rutas en un mismo punto, se podrán colocar en el mismo poste los indicadores de ruta con sus respectivas señales auxiliares, ubicando cada grupo en el lado del poste que le corresponda, de acuerdo a la dirección a tomar para proseguir los itinerarios correspondientes.

## Señales Auxiliares de Posición

Indican el lugar donde debe efectuarse la maniobra necesaria para proseguir por la ruta elegida.

Se colocarán en la intersección misma a la derecha en el sentido del tránsito, y a una distancia lateral de 2 a 6 m del borde de la superficie de rodadura.

En los casos en que una misma intersección converjan dos o más rutas, se podrán colocar en un mismo poste los indicadores de ruta, con sus señales auxiliares, ubicándose cada grupo al lado del poste correspondiente a la dirección a tomar. Se ubicará en la parte superior del poste, aquel correspondiente a la dirección recta.

## SEÑALIZACION PREVENTIVA E INFORMATIVA EN LA VIA DE ACCESO A LA UNE

Sentido desde la Carretera Central Km 32 Hacia la UNE:

| N° | Progresiva en m. | Descripción                    |
|----|------------------|--------------------------------|
| 1  | Km 32 C.C.       | Señal informativa localización |
| 2  | 0+000            | Taxi motos                     |
| 3  | 0+120            | Curva a la derecha izquierda   |
| 4  | 0+200            | Cruce a nivel con línea férrea |
| 5  | 0+210            | Curva a la Izquierda           |
| 6  | 0+290            | Cruz de San Andrés             |
| 7  | 0+290            | Cruce línea férrea FXC         |
| 8  | 0+340            | Curva a la Izquierda           |
| 9  | 0+520            | Curva a la derecha             |
| 10 | 0+780            | Curva a la izquierda           |
| 11 | 0+940            | Curva a la izquierda           |
| 12 | 1+160            | Curva a la derecha             |
| 13 | 1+280            | Señal Informativa localización |

## Sentido desde la UNE hacia la Carretera Central

| N° | Progresiva en m | Descripción                    |
|----|-----------------|--------------------------------|
| 1  | 1+300           | Curva a la Izquierda           |
| 2  | 1+060           | Curva Derecha                  |
| 3  | 0+900           | Curva a la Derecha             |
| 4  | 0+760           | Curva a la Izquierda           |
| 5  | 0+500           | Curva a la derecha             |
| 6  | 0+380           | Cruce a nivel con línea férrea |
| 7  | 0+360           | Curva a la Derecha             |
| 8  | 0+320           | Cruz de San Andrés             |
| 9  | 0+320           | Cruce línea Férrea FXC         |
| 10 | 0+260           | Curva a la derecha             |

### MARCAS EN EL PAVIMENTO

Este trabajo consiste el pintado de marcas de tránsito sobre el área pavimentada terminada, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas y dimensiones. Los detalles indicados deberán estar conformes con el manual de Señalización del MTC. Las marcas en el pavimento utilizadas en el proyecto son las siguientes:

#### Línea central

Sirve para indicar el centro de la calzada. Se utilizará una línea discontinua de 4.50 m de largo por 0.10 m de ancho espaciadas 7.50 m y, en los tramos donde se prohíba el sobrepaso, se utilizará doble línea continua de 0.10 m de ancho cada una.

La pintura utilizada será de color blanco en el tramo de acceso.

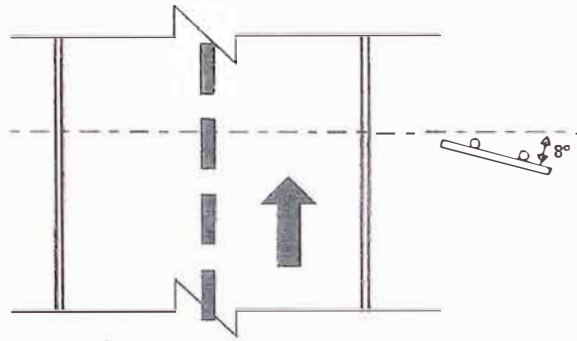
#### Línea de borde

Sirve para indicar el borde del pavimento. Se utilizará una línea continua en ambos lados de la carretera de 0.10 m de ancho.

#### Símbolos, letras y flechas

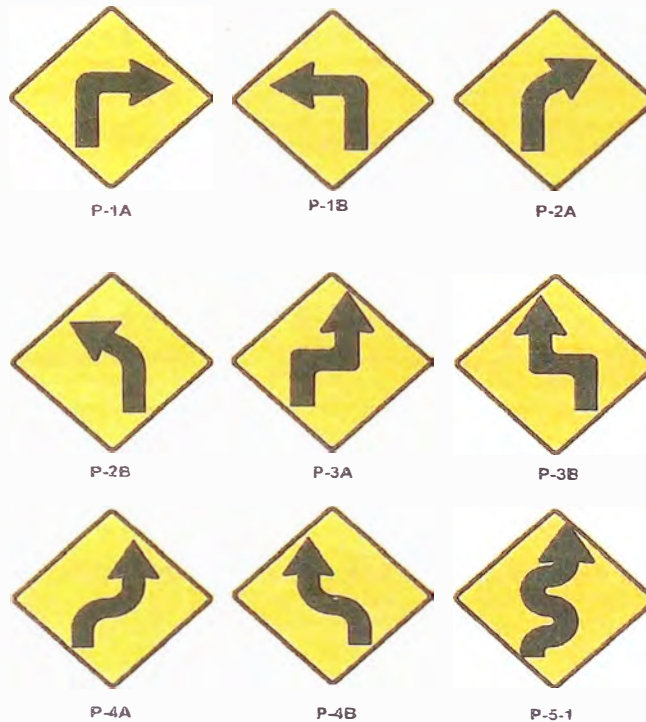
Han sido utilizados en las zonas de las intersecciones y en los paraderos. La pintura es de color blanco.

## ESTUDIO DE SEÑALIZACION



### SEÑALES VERTICALES

#### SEÑALES PREVENTIVAS



### SEÑALES PREVENTIVAS

La señal preventiva tiene sigla la letra P seguido de un número y letra como el ejemplo .

### SEÑALES REGLAMENTARIAS



R-1



R-2



R-3



R-4



R-5



R-5-1



R-5-2



R-5-3

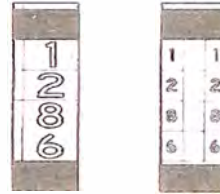
La señal reglamentaria tiene sigla la letra R seguido de un número y letra como el ejemplo.



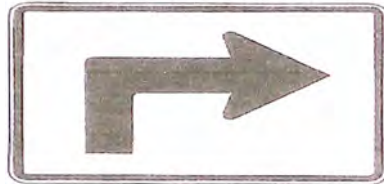
I-6



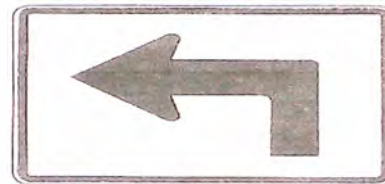
I-7



I-8



I-9



I-10



I-11

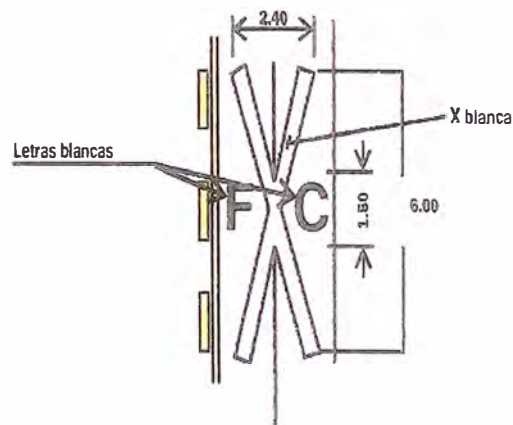
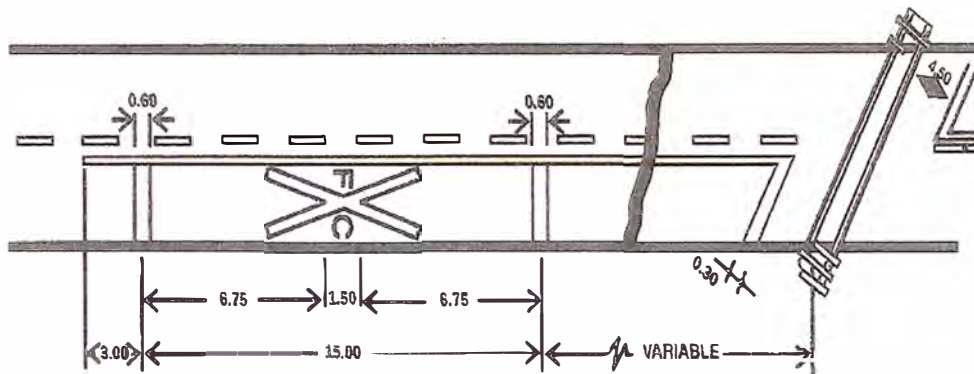


I-12

## SEÑALES INFORMATIVAS DE MEDIO AMBIENTE

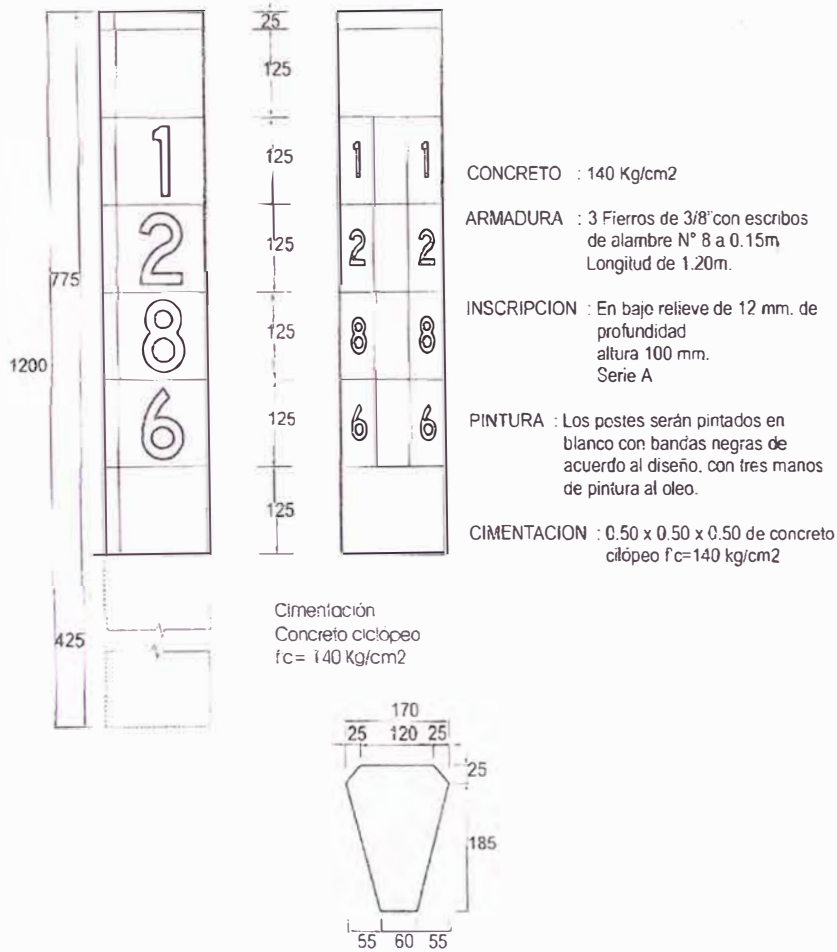
Estas señales son para informar al poblador así como al conductor de vehículos a través de la carretera avisos referentes al medio ambiente así como darle a conocer los nombres de los lugares que se encuentran en el camino.

La señal preventiva tiene sigla la letra I seguido de un número y letra como el ejemplo .



### DEMARCACIÓN TÍPICA DE UN CRUCE A NIVEL CON LÍNEA FERREA (CRUZ DE SAN ANDRES)





### POSTES DE KILOMETRAJE

Son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de la vía.

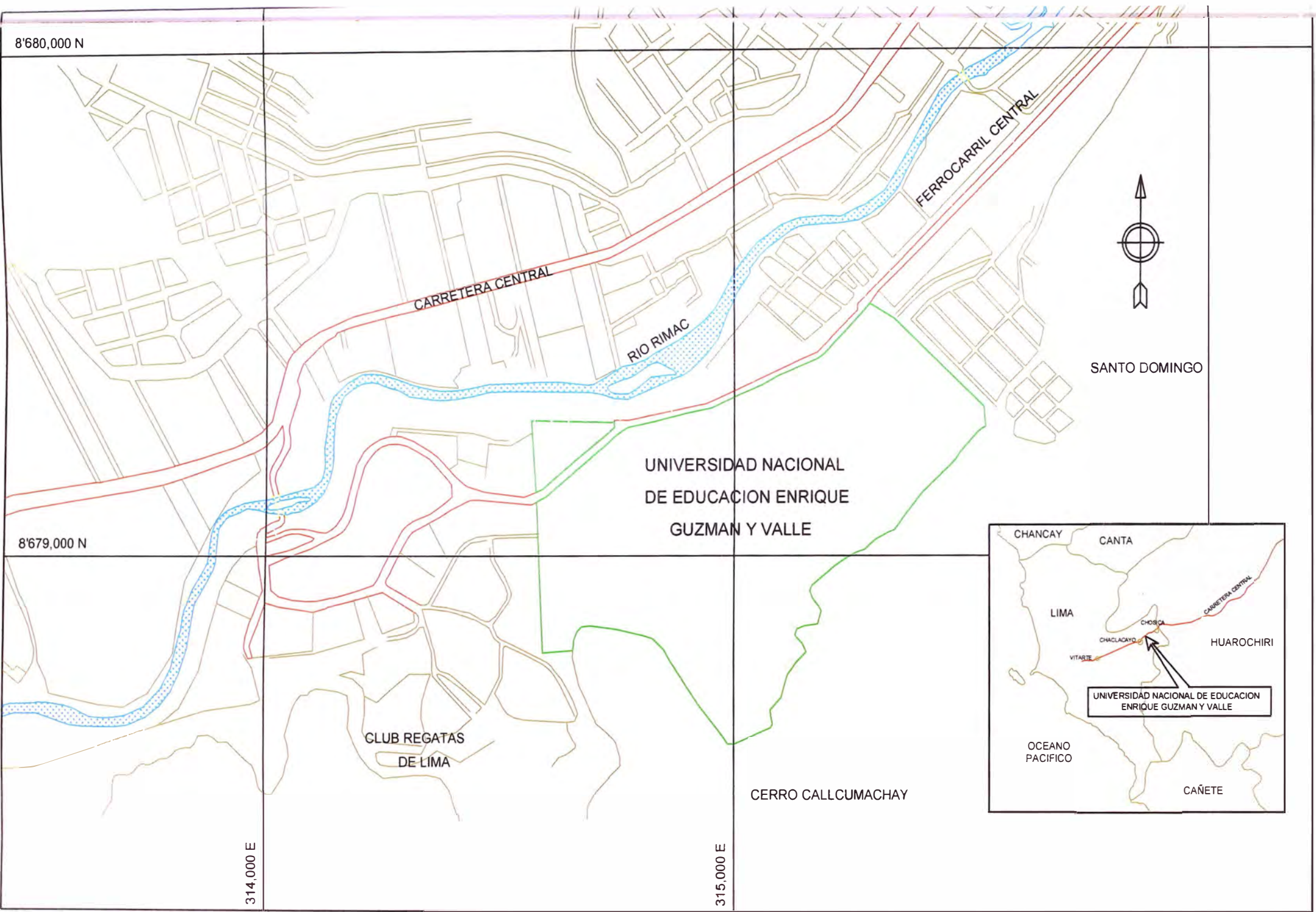
**PLANOS**

8'680,000 N

8'679,000 N

314,000 E

315,000 E



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE EDUCACION ENRIQUE  
GUZMAN Y VALLE

FERROCARRIL CENTRAL

CARRETERA CENTRAL

RIO RIMAC

SANTO DOMINGO

CLUB REGATAS  
DE LIMA

CERRO CALLCUMACHAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION  
ENRIQUE GUZMAN Y VALLE