

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Venado Tuerto**

Departamento Ingeniería Civil

Proyecto Final N° 23

**Ampliación Proyecto Pavimento y
Desagües Área Industrial Murphy**

**Coordinador del Proyecto Final:
Ing. Carlos Alberdi**

**Director del Proyecto Final:
Ing. Daniel E. Dabove**

**Alumno:
Pablo Andrés Rada**

Año 2008



Resumen del Proyecto

Este proyecto surgió a partir del interés de la Comuna de Murphy de contar con un Área Industrial, motivo por el cual ya ha realizado los trámites correspondientes para la instalación de la misma, surgiendo a raíz de esto la necesidad de contar con la infraestructura requerida en estos casos.

Por este motivo se deberá realizar el proyecto de pavimento y desagües de este sector, para poder brindar los servicios necesarios para que este lugar sea atractivo a las futuras empresas que se instalarían en dicha área.

Cabe mencionar que la Comuna ya cuenta con un predio, el cual sólo posee un alambrado perimetral y el respectivo loteo.

Conjuntamente con el proyecto de este sector se debe relevar y prever alguna alternativa para mejorar el estado del desvío de tránsito pesado desde la Ruta Nacional N° 33 a la Ruta Provincial N° 94 o a las cerealeras que se encuentran en la zona de las vías del ferrocarril.

Surge además la necesidad de realizar un relevamiento completo del pavimento y los desagües existentes en el pueblo, dejando puntos fijos y creando una base de datos en la Comuna de las cotas del pavimento, conforme a lo existente en el lugar, ya que no poseen ningún antecedente y así poder prever la ampliación de dicho proyecto para un sector en donde se piensa crecer en un futuro.

Objetivos

Los objetivos a alcanzar incluyen:

- Relevamiento altimétrico del pavimento existente en la planta urbana, confeccionando un proyecto de pavimento y redes de puntos fijos.
- Relevamiento planialtimétrico del sector en el que se prevee la instalación del Área Industrial, del desvío de tránsito pesado a la Ruta Provincial N° 94, para confeccionar los respectivos planos de pavimento y desagües.
- Ensayos de suelo del Área Industrial y el Desvío de Tránsito Pesado.
- Relevamiento del perfil hidrológico del Área Industrial y su funcionamiento, para la realización del cálculo y dimensionamiento de los desagües de este sector.
- Estudio del tránsito del Desvío de Tránsito Pesado, para el diseño del paquete estructural del mismo.
- Replanteo de la intersección de dicho desvío con la Ruta Nacional N° 33, analizando además los cruces internos de este camino.

Alcance del proyecto

Para realizar el proyecto se analizarán las posibles variantes y se elegirá la que mejor se adapte al proyecto.

Se presentará:

- Plano de niveles de pavimento existentes.
- Plano de ubicación de los puntos fijos y sus respectivas cotas.
- Plano de zonificación.
- Plano de niveles de pavimento y desagües propuestos para el Área Industrial y el desvío de tránsito pesado.
- Perfiles transversales y ensayos de suelo de la zona del Área Industrial y el desvío de tránsito pesado a la Ruta Provincial N° 94 para determinar sus características y definir los trabajos a ejecutar.
- Diseño del acceso desde la Ruta Nacional N° 33 al Área industrial, el cual coincide con el desvío de tránsito pesado, teniendo en cuenta además los dos cruces internos y la señalización de los mismos.
- Cómputo y Presupuesto para la ejecución del pavimento dentro del Área Industrial y de la alternativa de asfalto del desvío de tránsito pesado.

Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Índice





Índice de Contenidos

| | | |
|--------------------|-----------|--|
| Capítulo N° | 1 | " Introducción " |
| | 1,1 | Introducción |
| | 1,2 | Antecedentes |
| | 1,3 | Ubicación Geográfica |
| Capítulo N° | 2 | " Relevamiento y Nivelación " |
| | 2,1 | Métodos Topográficos |
| | 2,2 | Nivelación Geométrica |
| | 2,2,1 | Nivelación Simple |
| | 2,2,2 | Nivelación Compuesta |
| | 2,3 | Antecedentes y Trabajos Realizados |
| | 2,4 | Planillas de Nivelación |
| | 2,5 | Detalles de Ubicación de los Puntos Fijos |
| | 2,6 | Detalles de Esquina |
| | 2,7 | Planos |
| | | * Plano General Murphy |
| | | * Plano Relevamiento Área Industrial |
| | | * Zonificación |
| Capítulo N° | 3 | " Ensayos de Suelo " |
| | 3,1 | Introducción |
| | 3,2 | Construcciones y Cimentaciones |
| | 3,3 | Identificación de los Suelos en el Campo |
| | 3,4 | Inspección Visual |
| | 3,5 | Estudio del Suelo de Nuestro Proyecto |
| | 3,6 | Objetivos del Informe |
| | 3,7 | Ensayos Realizados |
| | 3,7,1 | Clasificación de Suelos (Límites Líquido y Plástico) |
| | 3,7,2 | Ensayo Proctor Estándar |
| | 3,7,3 | Ensayo de Valor Soporte Relativo |
| | 3,7,4 | Control de Compactación con Volumenómetro de Vainas |
| | 3,7,5 | Tablas Utilizadas |
| Capítulo N° | 4 | " Hidrología " |
| | 4,1 | Hidrología Urbana |
| | 4,1 | Cuenca |
| | 4,1,1 | Cuenca Urbana |
| | 4,1,1,1 | Características de las Manzanas |
| | 4,1,1,2 | Planos de Niveles de Pavimento |
| | 4,1,1,3 | Disposición de las Bocas de Tormenta en las Esquinas |
| | 4,2 | Frecuencia de la Lluvia |
| | 4,3 | Duración de la Lluvia |
| | 4,4 | Coefficiente de Escorrentía |
| | 4,5 | Tiempo de Concentración |
| | 4,5,1 | Tiempo de Aducción |
| | 4,5,1,1 | Forma de Calcular el Tiempo de Aducción |
| | 4,5,1,1,1 | Área de Aporte Pluvial |
| | 4,5,2 | Tiempo de Fluencia |
| | 4,5,2,1 | A Colector Parcialmente Lleno |
| | 4,5,2,2 | A Colector Trabajando a Sección Llena |
| | 4,6 | Anexo: Cálculo Hidráulico |
| | 4,6,1 | Fórmulas de Manning |



- 4,7 Cálculo y Dimensionamiento Desagües
- 4,8 Planos
 - * Áreas de Aporte de Caudal
 - * Desagües del Área Industrial y Ubicación de los Sumideros
 - * Alcantarilla Tipo A-2 - D.P.V.

Capítulo N° 5 " Componentes Pavimentos Flexibles "

- 5,1 Componentes Estructurales del Pavimento Flexible
 - 5,1,1 Subrasante
 - 5,1,2 Subbase
 - 5,1,2,1 Función de la Subbase
 - 5,1,2,2 Materiales
 - 5,1,2,3 Suelo
 - 5,1,2,4 Composición de la Mezcla
 - 5,1,2,5 Colocación
 - 5,1,2,6 Compactación
 - 5,1,2,7 Terminación
 - 5,1,2,8 Manutención
 - 5,1,3 Bases
 - 5,1,3,1 Materiales
 - 5,1,3,2 Suelo
 - 5,1,3,3 Composición de la Mezcla
 - 5,1,3,4 Equipos
 - 5,1,3,5 Limitaciones Climáticas
 - 5,1,3,6 Condiciones de la Subbase
 - 5,1,3,7 Colocación
 - 5,1,3,8 Compactación
 - 5,1,3,9 Controles
 - 5,1,3,10 Terminación
 - 5,1,3,11 Bases Mixtas
 - 5,1,3,12 Productos Estabilizadores
 - 5,1,4 Base - Carpeta de Concreto Asfáltico
 - 5,1,4,1 Definición
 - 5,1,4,2 Materiales
 - 5,1,4,3 Composición de la Mezcla
 - 5,1,4,4 Capas Estructurales
 - 5,1,4,5 Objetivos de la Pavimentación
 - 5,1,4,5,1 Soportar las Cargas Producidas por el Tráfico
 - 5,1,4,5,2 Protección contra el Agua
 - 5,1,4,5,3 Textura Superficial Adecuada
 - 5,1,4,5,4 Flexibilidad para Adaptarse a las Fallas de la Base
 - 5,1,4,5,5 Resistencia a la Oxidación
 - 5,1,4,5,6 Diseño
 - 5,1,4,6 Capas Estructurales
 - 5,1,4,6,1 Mezclas en Planta
 - 5,1,4,6,2 Mezclas en Sitio
 - 5,1,4,7 Método Constructivo
 - 5,1,4,7,1 Preparación de la Superficie
 - 5,1,4,7,2 Transporte
 - 5,1,4,7,3 Colocación de la Mezcla
 - 5,1,4,7,4 Compactación de la Mezcla
 - 5,1,4,7,5 Juntas Transversales
 - 5,1,4,7,6 Juntas Longitudinales
 - 5,1,4,7,7 Compactación Inicial
 - 5,1,4,7,8 Segunda Compactación
 - 5,1,4,7,9 Compactación Final



| | | |
|--------------------|----------|--|
| Capítulo N° | 6 | " Diseño de Pavimentos Flexibles " |
| 6,1 | | Diseño de la Sección Transversal del Pavimento Flexible |
| 6,2 | | Método AASHTO para el diseño de la Sección Estruct. del Pavim. |
| 6,2,1 | | Datos para el Diseño |
| 6,2,2 | | Tránsito |
| 6,2,2,1 | | Relevamiento del Tránsito |
| 6,2,2,2 | | Disposiciones Reglamentarias de Tránsito |
| 6,2,2,3 | | Cargas Máximas Reglamentarias en Argentina |
| 6,2,2,4 | | Vehículos de Transporte de Carga más Comunes |
| 6,2,2,5 | | Pesos Máximos por Eje Permitidos por Vehículos |
| 6,2,2,6 | | Coefficientes de Equivalencias para los Distintos Tipos de Vehículos |
| 6,2,2,7 | | Cálculo del Número de Ejes Equivalentes |
| 6,2,2,8 | | Cálculo del Tránsito Equivalente Acumulado al Final de la Vida Útil |
| 6,3 | | Parámetros de Diseño |
| 6,3,1 | | Confiabilidad "R" |
| 6,3,2 | | Desviación Estándar Global "So" |
| 6,3,3 | | Módulo de Resiliencia Efectivo "Mr" |
| 6,3,4 | | Índice de Servicio Presente "PSI" |
| 6,4 | | Determinación de los Espesores |
| 6,5 | | Espesores Mínimos en Función del Número Estructural |
| 6,5,1 | | Configuración del Paquete Estructural |
| 6,6 | | Planos |
| | | * Proyecto Pavimento Desvío Tránsito Pesado |
| | | * Perfil Transversal Tipo Desvío Tránsito Pesado |
| | | * Perfiles Longitudinales y Transversales Desvío Tránsito Pesado |

| | | |
|--------------------|----------|---|
| Capítulo N° | 7 | " Diseño de Pavimentos de Hormigón " |
| 7,1 | | Introducción |
| 7,1,1 | | Diferencia entre Pavimentos Rígidos y Flexibles |
| 7,1,2 | | Requisitos de los Materiales |
| 7,1,2,1 | | Agua de Amasado |
| 7,1,2,2 | | Árido Grueso |
| 7,1,2,3 | | Árido Fino |
| 7,1,2,4 | | Aditivos |
| 7,1,2,5 | | Dosificación |
| 7,1,3 | | Equipos para la Coloc., Compactación y Trabajado del Hormigón |
| 7,1,3,1 | | Moldes Metálicos |
| 7,1,3,2 | | Regla Vibradora |
| 7,1,3,3 | | Vibradores Internos |
| 7,1,3,4 | | Fratachos |
| 7,1,4 | | Procesos Constructivos |
| 7,2 | | Consideraciones Técnicas |
| 7,3 | | Factores a Tener en Cuenta en el Diseño |
| 7,3,1 | | Tránsito |
| 7,3,1,1 | | Sistema de Tránsito General |
| 7,3,1,2 | | Sistema Arterial Mayor |
| 7,3,1,3 | | Sistema Colector |
| 7,3,1,4 | | Sistema Local |
| 7,3,2 | | Vida Útil de Diseño |
| 7,3,3 | | Diseño Geométrico |
| 7,3,3,1 | | Ancho de Calzada |
| 7,3,3,2 | | Perfil Transversal de la Calzada |
| 7,3,3,3 | | Cordones Integrales |
| 7,3,3,4 | | Conductos |
| 7,3,4 | | Subrasante (Valor Soporte y Carácter) |
| 7,3,5 | | Calidad del Hormigón |
| 7,3,6 | | Juntas (Tipo y Distribución) |



| | | |
|-------------|-----------|---|
| Capítulo N° | 7,3,6,1 | Juntas Longitudinales |
| | 7,3,6,2 | Juntas Transversales |
| | 7,3,6,2,1 | Juntas Transversales de Contracción en el Hormigón Fresco |
| | 7,3,6,2,2 | Juntas Transversales de Contracción en el Hormigón Endurecido |
| | 7,3,6,2,3 | Juntas Transversales de Construcción |
| | 7,3,6,2,4 | Juntas Transversales de Expansión |
| | 7,3,6,3 | Sellado de Juntas |
| | 7,3,7 | Curado y Protección del Pavimento de Hormigón |
| | 7,3,7,1 | Características de la Membrana de Curado |
| | 7,3,8 | Problemas Frecuentes y Soluciones |
| | 7,3,9 | Diseño Estructural |
| | 7,3,9,1 | Análisis Estructural del Diseño y Método de Dimensionamiento |
| | 7,3,9,2 | Fatiga |
| | 7,3,9,3 | Factor de Seguridad de Carga |
| | 7,3,10 | Método de Dimensionamiento |
| | 7,3,11 | Dimensionamiento de Barras de Unión y Pasadores |
| | 7,3,11,1 | Barras de Unión |
| | 7,3,11,2 | Pasadores |
| Capítulo N° | 7,4 | Resolución del pavimento del Área Industrial |
| | 7,5 | Secuencia de Trabajo en la Ejecución de una calle de Hormigón |
| | 7,6 | Planos |
| | | * Proyecto de Pavimento Área Industrial |
| | | * Mensura y Loteo Área Industrial |

Capítulo N° 8 " Intersecciones "

| | | |
|--|--------|--|
| | 8,1 | Elementos para el Diseño de las Intersecciones |
| | 8,2 | Elección del Tipo de Intersección |
| | 8,3 | Maniobras de los Vehículos en las Intersecciones |
| | 8,3,1 | Divergencia |
| | 8,3,2 | Convergencia |
| | 8,3,3 | Cruzamiento |
| | 8,4 | Fricción |
| | 8,4,1 | Fricción de Intersección |
| | 8,4,2 | Fricción Intermedia |
| | 8,4,3 | Fricción Interna |
| | 8,4,4 | Fricción Marginal |
| | 8,5 | Radio Mínimo |
| | 8,6 | Ángulo de Giro |
| | 8,7 | Carriles de Cambio de Velocidad |
| | 8,8 | Carriles de Aceleración |
| | 8,9 | Carriles de Deceleración |
| | 8,10 | Peralte en Curvas de Intersecciones |
| | 8,10,1 | Desarrollo del Peralte en Ramas |
| | 8,11 | Isletas y Canteros |
| | 8,12 | Intersecciones a Nivel |
| | 8,12,1 | De Tres Ramas |
| | 8,12,2 | De Cuatro Ramas |
| | 8,12,3 | De Múltiples Ramas |
| | 8,13 | Intersecciones de Tres Ramas |
| | 8,13,1 | Empalme Común |
| | 8,13,2 | Empalme Ensanchado |
| | 8,13,3 | Empalme Canalizado |
| | 8,14 | Curva de Transición |
| | 8,14,1 | Longitud de la Curva de Transición |
| | 8,14,2 | Sobreancho en Alineamientos Curvos |
| | 8,15 | Curvas Verticales |
| | 8,16 | Resolución de los Accesos |
| | 8,17 | Planos de las Diferentes Intersecciones |

| | | |
|--------------------|----------|---|
| Capítulo N° | 9 | " Señalización Vial " |
| | 9,1 | Introducción |
| | 9,2 | Definición |
| | 9,3 | Requisitos |
| | 9,4 | Normas que Deben Cumplir |
| | 9,5 | Clasificación de las Señales |
| | 9,5,1 | Señales Verticales |
| | 9,5,1,1 | Señales de Reglamentación |
| | 9,5,1,2 | Señales de Prevención |
| | 9,5,1,3 | Señales de Información |
| | 9,5,2 | Señales Horizontales |
| | 9,5,2,1 | Tipos de Líneas |
| | 9,5,3 | Demarcación de Objetos |
| | 9,5,4 | Iluminación |
| | 9,6 | Elementos de Seguridad Utilizados en el Proyecto |
| | 9,7 | Planos de Iluminación y Señalización de las Diferentes Intersecciones |

| | | |
|--------------------|-----------|----------------------------------|
| Capítulo N° | 10 | " Cómputo y Presupuesto " |
|--------------------|-----------|----------------------------------|

| | | |
|--|--------|--------------------------|
| | 10,1 | Presupuesto |
| | 10,2 | Cómputo Métrico |
| | 10,3 | Costos Unitarios |
| | 10,3,1 | Rubro I - Ejecución |
| | 10,3,2 | Rubro II - Materiales |
| | 10,3,3 | Rubro III - Transporte |
| | 10,4 | Costo de Equipos |
| | 10,5 | Jornales Básicos Obreros |
| | 10,6 | Costo de Mano de Obra |
| | 10,7 | Análisis de Equipo |
| | 10,8 | Coficiente Resumen |

Bibliografía Consultada

| | | |
|--------------|------------|---|
| Anexo | I | "Planillas de Nivelación Murphy" |
| Anexo | II | "Detalles de Ubicación de los Puntos Fijos Murphy" |
| Anexo | III | "Detalles de Esquina Murphy" |
| Anexo | IV | "Ley Provincial N° 11525 Parques y Áreas Industriales" |

Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 1

Introducción





Capítulo N° I

1.1)- Introducción

La ingeniería civil, es la rama de la ingeniería que aplica los conocimientos de física, química y geología a la elaboración de infraestructuras, principalmente edificios, obras hidráulicas y de transporte, en general de gran tamaño y para uso público.

Tiene también un fuerte componente organizativo que logra su aplicación en la administración del ambiente urbano principalmente, y frecuentemente rural; no solo en lo referente a la construcción, sino también, al mantenimiento, control y operación de lo construido, así como en la planificación de la vida humana en el ambiente diseñado desde la ingeniería civil.

Esto comprende planes de organización territorial tales como prevención de desastres, control de tráfico y transporte, manejo de recursos hídricos, servicios públicos, tratamiento de basuras y todas aquellas actividades que garantizan el bienestar de la humanidad que desarrolla su vida sobre las obras civiles construidas y operadas por ingenieros.

Debido a la gran importancia de estas infraestructuras para el desarrollo de un Estado, esta rama de la ingeniería está reconocida en todos los países, independientemente del nombre concreto que se dé a su titulación.

El ingeniero civil busca poner a disposición de la comunidad los recursos de la naturaleza y algunos de los producidos por la humanidad de manera armónica, segura y económica, afectando al mínimo el medio ambiente.

La armonía está ligada a la funcionalidad, es decir una construcción debe funcionar correctamente el tiempo que debe durar en operación.

Por ejemplo en un edificio las escaleras tienen que estar ubicadas en los lugares exactos, las instalaciones sanitarias deben estar correctamente hechas, las puertas y las ventanas deben abrir y cerrar sin tener que forzarlas.

La economía de una obra está relacionada con su costo de construcción.

No hay sentido en construir un gigantesco puente en una carretera de bajo tránsito.

Toda construcción deberá costar lo justo, de suceder lo contrario será antieconómica.

El hecho de que las construcciones alberguen seres humanos, de que de ellas dependan la comunicación, el intercambio de insumos, la energía de una zona, la protección de una comunidad de los desastres naturales, todo esto exige que las construcciones sean seguras; ya que de presentarse fallas podría costar dinero, vidas, tiempo y trabajo.

Si una construcción se hace más segura de lo necesario, usualmente costará más. De esto se puede decir que la economía y la seguridad en la construcción están dadas inversamente proporcionales. Por lo que es necesario hacer un justo balance para cubrir adecuadamente los conceptos de la economía y seguridad.

Una construcción debe afectar al mínimo el medio ambiente, cualquier persona es testigo de las consecuencias que sobre el medio ambiente impone el desarrollo de los recursos de la naturaleza: contaminación de la atmósfera, contaminación de los ríos por efecto de tóxicos industriales y residuos humanos. Una construcción no solo no debe afectar el medio ambiente, sino que en lo posible debe servir para embellecer una región o lugar.

El objetivo final de la Ingeniería Civil es la construcción, ya que sin construcciones de diferente naturaleza ningún producto puede ponerse a disposición de la comunidad.

1.2)- Antecedentes

Durante el estudio del proyecto surgieron dos artículos periodísticos en un diario local, el primer artículo evidencia la necesidad de mejorar el estado actual del Desvío de Tránsito Pesado, a los efectos de que los vehículos puedan circular sin mayores problemas por el mismo, ya que hoy en



día, este recorrido es motivo de preocupación para los habitantes de Murphy que ven como los vehículos pesados, por cuestiones de comodidad y de un mejor estado de conservación, eligen utilizar los caminos urbanos, afectando el confort y la seguridad de todos los vecinos del lugar.

10 ■ REGIONALES ■ LA GUÍA REGIONAL ■ VIERNES 18 DE ABRIL DE 2008

MURPHY PEDIDO DE PUBLICACIÓN:

Quiero por este medio dirigirme a camioneros y familiares de Murphy y zona. Escribo en representación de los frentistas de calle Córdoba de nuestra localidad, calle que tomaron como ruta y no es así... estamos cansados de ruidos de camiones y acoplados estacionados (a veces con productos tóxicos). La Comuna invirtió mucho dinero para hacer dos desvíos que rodean al pueblo para que los camiones puedan ingresar a las cerealeras, ordenanza que se cumple a medias por algunos pocos. Se elevaron quejas a la Comuna recibiendo como respuestas: que han sido multados. Ahora nosotros nos preguntamos: ¿no leen los carteles que dice: DESVÍO-PROHIBIDO TRÁNSITO PESADO?... o tal vez: ¿no están de acuerdo con el presidente comunal? Aquí los únicos perjudicados somos familias (personas mayores y niños), ciudadanos de este pueblo como ustedes

¿En qué nos molestan? No solo se rompe el pavimento (mejorado) sino también las estructuras de nuestras casas y no hay un horario en que se pueda descansar, porque no hay horario, esto de es de día y de noche.

Pensamos tomar medidas cortando el tránsito, pero antes de llegar a esto: pedimos que tomen conciencia y cumplan con las ordenanzas para el bien de todos.

Ana Arrieta LC. 4.577.983

Texto del Diario "La Guía" del 18/04/08

El otro artículo se refiere a la promoción por parte del intendente de la localidad de Murphy, del Área Industrial, en el que habla sobre las perspectivas futuras con respecto a este sector y marca los trabajos que se están realizando y los beneficios que posee, tratando de que esto sea un lugar atractivo para la instalación de las empresas de la región.



Área Industrial Murphy: un ámbito productivo en constante desarrollo

VIERNES 29 DE AGOSTO DE 2008 ■ LA GUÍA

En la localidad de Murphy, se encuentra operativo desde hace poco más de dos años el AIM (Área Industrial Murphy). El jefe comunal de la localidad y referente del parque industrial, Marcelo Camussoni, destacó el interés de distintas empresas en querer radicarse en el lugar.



AIM MARCELO CAMUSSONI.
MÁXIMO REPRESENTANTE DEL PARQUE INDUSTRIAL DE MURPHY.
El presidente comunal de la vecina localidad de Murphy, Marcelo Camussoni.

referente del Área Industrial Murphy (AIM), manifestó que ese espacio productivo está creciendo día a día, esperando la pronta instalación de más de cinco industrias.

“Nosotros hace muy poco que empezamos con el Área Industrial de Murphy, hace dos años que concretamos esta iniciativa. Creemos que vamos muy avanzados, conseguimos armar la infraestructura del parque industrial llevando todos los servicios, como el agua, la red de gas, electricidad; hemos hecho el cerco perimetral, estamos trabajando en la garita de ingreso al predio”, subrayó.

Al ser un área en pleno crecimiento, distintas industrias se encuentran interesadas en radicarse en dicho sector de Murphy:

“Con respecto a la radicación de industrias, tenemos muchas consultas, hay más de cinco empresas próximas a radicarse y creemos que eso favorecerá a que más industrias se acerquen hasta nuestra localidad”, destacó. Y añadió que el objetivo no es generar competitividad entre las localidades que cuentan con parques industriales: “No es competencia con

otras ciudades, es tratar de ver cómo Murphy crece y logra una localidad más afianzada”.

En cuanto a la inauguración del Centro de Logística de Importación y Exportación (Celimes SA), el presidente del Área Industrial de Murphy destacó: “Es un gran acierto que ha hecho la ciudad de Venado Tuerto, ha tenido mucho que ver una persona que yo aprecio mucho, que es Ovidio Batani. En general es muy bueno para toda la región, porque facilitará el tema de la exportación y la importación a nuestra región; vemos con muy buenos ojos esta iniciativa”. (G.G.)

Texto del Diario “La Guía” del 29/08/08

ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Murphy - Pcia. Santa Fe - Rep. Argentina
Tel.: 03462 - 441-246/668
www.areaindustrialmurphy.com.ar

SANTA FE
Provincia en Crecimiento Constante

En el corazón de la pampa húmeda.

Murphy es una localidad del Departamento General López, Provincia de Santa Fe, Argentina. Distra 301 Km de la capital de la provincia y a 150 Km de la ciudad de Rosario. Se encuentra a la vera de la Ruta Nacional N° 33, importante carretera internacional, que pasa por la zona urbana.

OBTENGA IMPORTANTES BENEFICIOS PARA SU EMPRESA. RADÍQUESE EN MURPHY

Texto del Diario “La Guía” del 29/08/08



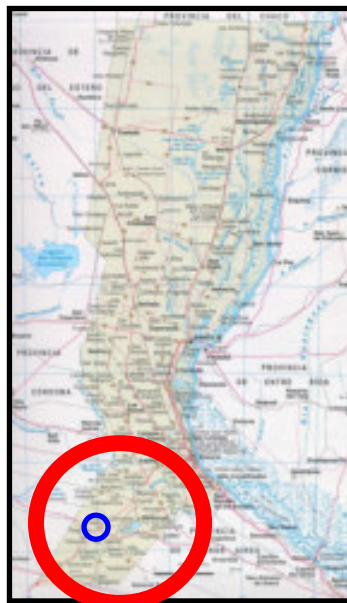
1.3)- Ubicación Geográfica

El proyecto en cuestión se desarrolla sobre la localidad de Murphy, un pueblo de unos 3540 habitantes, según el censo de 2001, que se ubica en la Provincia de Santa Fe, en el Departamento General López, distante unos 16 kilómetros de la ciudad de Venado Tuerto, hacia el sur y unos 143 kilómetros de la ciudad de Rosario, hacia el Norte.

El pueblo fue fundado en 1911, con la habilitación de la Estación del F.C.G.B. Mitre y se encuentra a la vera de la Ruta Nacional N° 33, a la altura del kilómetro N° 648.



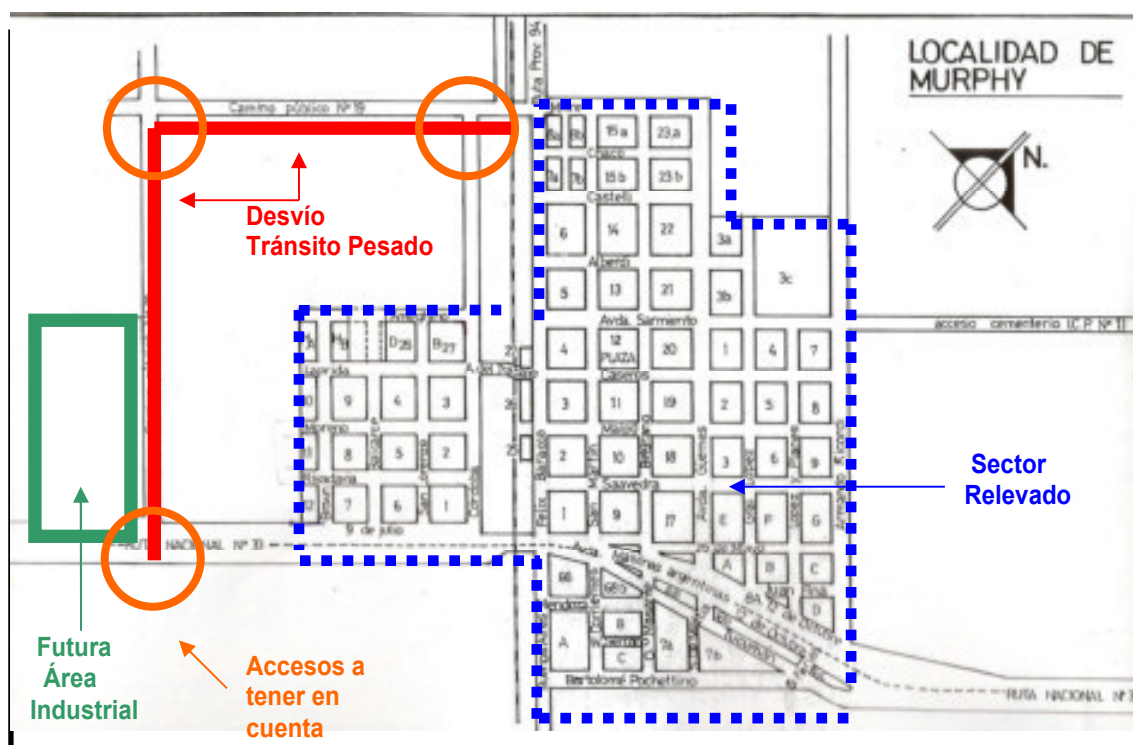
República Argentina



Provincia de Santa Fe – Departamento General Lopez



Localidad de Murphy – Vista Aérea



Plano General de Murphy – Detalle de actividades a realizar



Con respecto al Área Industrial, el predio que ocupará la misma, se encuentra ubicado en el extremo Sudeste del pueblo, donde ya existen una serie de carteles que marcan el inicio de la obra. Presenta una superficie total de 10 hectáreas y se encuentra subdividido en 46 lotes.



Foto Satelital Murphy – Área Industrial – Desvío de Tránsito Pesado



Cartelería en ingreso al Área Industrial



Cartelería en ingreso al Área Industrial



Acceso principal Área Industrial



Salida Lateral Área Industrial



Estado actual sector interno Área Industrial

Si analizamos ahora el Desvío de Tránsito Pesado, este tiene una longitud de 2550 metros y es utilizado actualmente por una cantidad considerable de vehículos pesados para ingresar a las dos cerealeras más importantes del pueblo y para vincular el tránsito pesado que va por la Ruta Nacional N° 33 con el que se dirige a la Ruta Provincial N° 94, que comunica la localidad de Murphy con la localidad de la Chispa.

Durante el desarrollo del trabajo la Comuna de Murphy realizó sobre este camino un mejorado con piedra basáltica, que permitió la circulación de los vehículos en todas las condiciones climáticas, ya que el mismo se tornaba intransitable en la época de lluvias.

Se anexan una serie de fotos en las que se puede observar como se encuentra actualmente este sector y las diferentes intersecciones que lo atraviesan.



Estado actual Desvío Tránsito Pesado



Intersección Ruta Nac. N° 33 y Desvío Tránsito Pesado



Intersección Calle Pública N° 18 y Calle Pública N° 19



Intersección Calle Pública N° 19 y Av. Córdoba



A partir de todos estos datos y antecedentes recopilados se procedió a realizar primeramente el relevamiento y la colocación de puntos fijos en todo el pueblo, como se explicará detalladamente en el próximo capítulo.

Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 2

Relevamiento y Nivelación





Capítulo N° 2

2)- Relevamiento y Nivelación

2.1)- Métodos Topográficos

La finalidad de todo trabajo topográfico es la observación en campo de una serie de puntos que permita posteriormente en gabinete la obtención de unas coordenadas para:

- Hacer una representación gráfica de una zona.
- Conocer su geometría.
- Conocer su altimetría.
- Calcular una superficie, una longitud, un desnivel,...

Cuando únicamente se desea conocer la planimetría, el levantamiento se llama planimétrico. Cuando sólo interesa la altimetría, se llama altimétrico.

Y cuando se toman datos de la geometría y de la altitud, el levantamiento se llama topográfico, taquimétrico o completo.

En todos los trabajos se busca una precisión determinada. Para la elaboración de un plano, la precisión planimétrica y la elección de los elementos del terreno la marca la escala de la representación y el límite de percepción visual de 0,2 mm.

Para la altimetría, los puntos levantados están condicionados por la equidistancia de las curvas de nivel.

Para llegar a obtener las coordenadas de un punto, es necesario apoyarse en otros previamente conocidos. Los errores de éstos se van a transmitir a los detalles tomados desde ellos, y por eso debe establecerse una metodología de trabajo de manera que se tengan comprobaciones de la bondad de las medidas.

En cuanto al sistema de coordenadas utilizado, puede ser un sistema general (coordenadas U.T.M. por ejemplo) o en un sistema local. Para trabajos oficiales e importantes es muy común el empleo de coordenadas generales. Los puntos de los que se parte son vértices geodésicos que constituyen la red de puntos con coordenadas U.T.M. distribuidos por todo el territorio nacional. Para levantamientos pequeños, como pueden ser trabajos de deslinde, medidas de superficies... es más común el uso de coordenadas locales.

En cualquier caso, para llevar a cabo el trabajo se dispondrá de un determinado equipo técnico y humano.

Una clasificación de los métodos topográficos en función del instrumental empleado es la siguiente:

Métodos basados en medidas angulares:

- Triangulación.
- Intersecciones (directa e inversa).

Métodos basados en la medida de ángulos y distancias:

- Poligonal.
- Radiación.

Métodos de medida de desniveles:

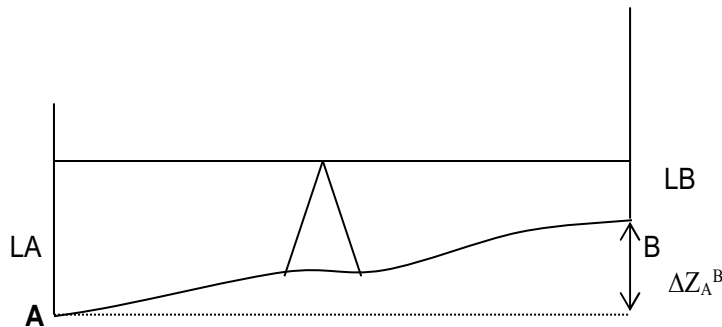
- Nivelación trigonométrica.
- Nivelación geométrica.



A continuación desarrollaré sólo el método de Nivelación Geométrica, que es el método que se utilizó para realizar el proyecto.

2.2)- Nivelación Geométrica

Consiste en determinar desniveles entre puntos mediante visuales horizontales. El fundamento es el siguiente:



Si situamos dos reglas verticales en los puntos entre los que se quiere medir el desnivel, y hacemos una visual horizontal, tenemos la siguiente relación:

$$L_A = L_B + \Delta Z_A^B \quad \text{Por lo tanto: } \Delta Z_A^B = L_A - L_B$$

El desnivel es la diferencia entre la altura a la que queda la visual horizontal en el punto de partida y en el punto final.

A la lectura tomada en el punto de partida se le llama de espalda, y a la del punto al que se quiere medir el desnivel, de frente.

Esas altura se miden fácilmente si la regla es una mira (graduada en metros y fracciones de metro)

El instrumento topográfico que se utiliza en este método es el nivel.

En la nivelación geométrica, distinguimos entre nivelación simple y compuesta.

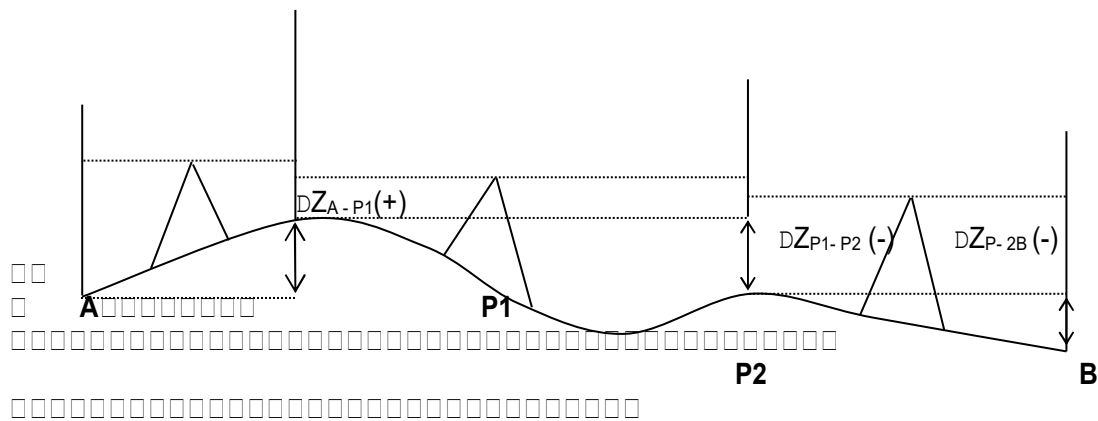
2.2.1)- Nivelación simple

En este caso se determina el desnivel entre los puntos mediante una única posición del instrumento. Para ello deben darse dos condiciones:

- Que la diferencia de nivel entre los puntos sea tal que la longitud de la miras permita determinarla. Si se utilizan miras convencionales, de 4 m, ese es el máximo desnivel que se puede determinar mediante una medida: correspondería a tener en una lectura 0 en un punto y 4 en el otro.
- Que la distancia que los separa sea tal que las lecturas a las miras pueda realizarse.

2.2.2)- Nivelación compuesta

Se hace cuando es necesario situar el nivel en varias posiciones porque alguna de las dos condiciones anteriores no se cumplen. Por ejemplo, para medir el desnivel entre A y B, se necesita medir desniveles a puntos intermedios:



El desnivel entre A y B es:

$$\Delta Z_{A-B} = \Delta Z_{A-P1} + \Delta Z_{P1-P2} + \Delta Z_{P2-B}$$

Cada tramo se mide por nivelación simple.

El desnivel final es la suma de lecturas de espalda menos la suma de las de frente:

$$\Delta Z_{A-B} = \Delta E - \Delta F$$

La nivelación de puntos puede ser de dos maneras:

- Nivelación longitudinal o itinerario altimétrico
- Nivelación radial

En el primer caso los puntos nivelados se van sucediendo y en el segundo están agrupados alrededor de uno que se toma como referencia: una única lectura de espalda sirve para calcular desniveles a varios puntos en los que se lee el frente.

La nivelación geométrica es más precisa que la trigonométrica y se utiliza por tanto en cuando se requieren cotas con precisión.

Para realizar la nivelación se utilizó un nivel óptico, una mira, una cinta de 50 metros y una estación total.

2.3)- Antecedentes y trabajos realizados

Se anexa a continuación los antecedentes que se tuvieron en cuenta para realizar el relevamiento y la colocación de los diferentes puntos fijos y las respectivas planillas de nivelación. (Plancheta I.G.M.)

Cabe aclarar que el trabajo primeramente consistió en la colocación y nivelación de los diferentes puntos fijos (68 en total) que se distribuyeron a lo largo del área urbana del pueblo, en el desvío de tránsito pesado y en el área industrial, pudiendo observarse la cota y ubicación de los mismos en el punto 2.5 de este capítulo.

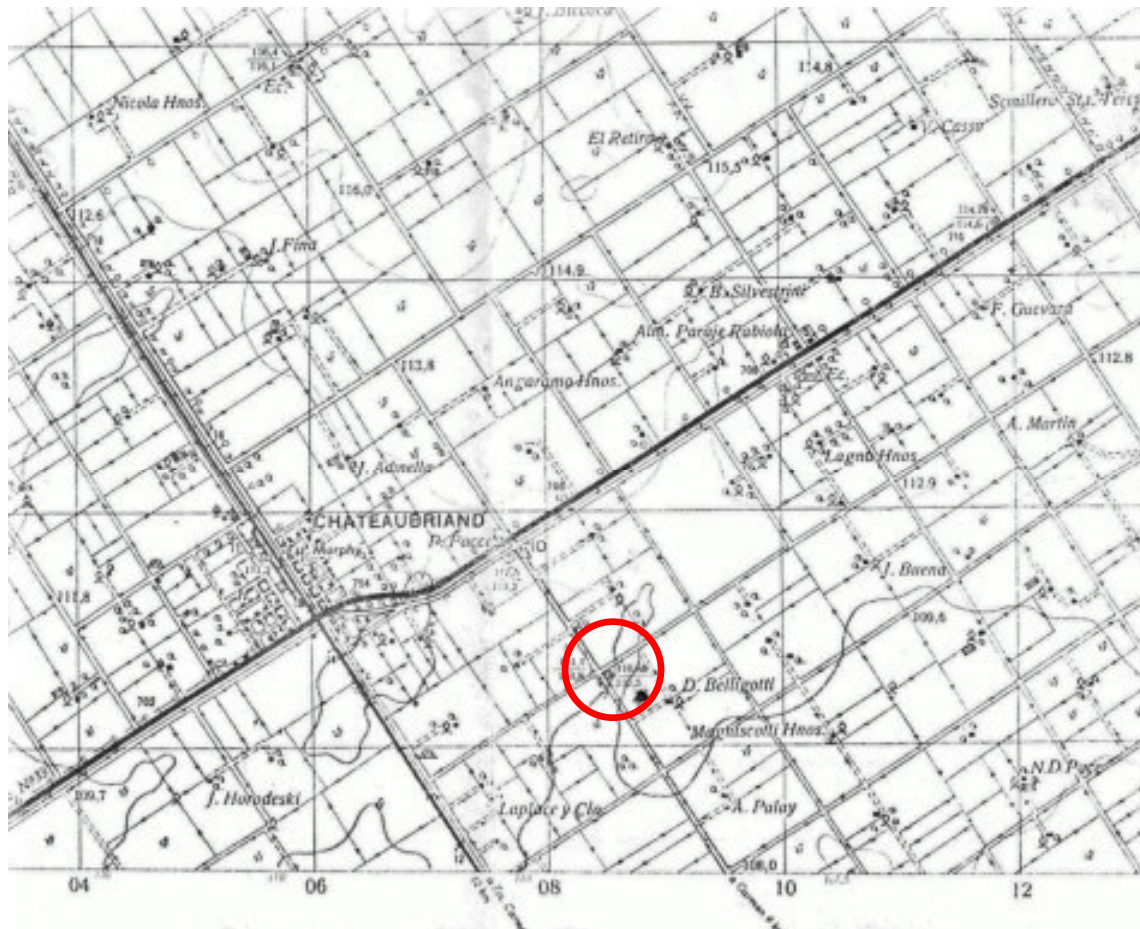
Posteriormente se realizó el traslado de un punto I.G.M. que se encuentra en la ruta provincial N° 94, en el recorrido Murphy – Carmen a un punto fijo colocado en el techo de la Comuna de Murphy, pero este punto no tenía cota I.G.M., sino que se encontraba referenciado con la altura respecto al elipsoide. (ver punto 2.5, en el que se adjunta la planilla con las referencias de dicho punto)



Una vez conocida la altura con respecto al nivel del mar de este punto, llamado "0", se arrancó con el relevamiento completo de todas las bocacalles del pueblo (95 en total), a fin de dejar constancia del funcionamiento de los desagües pluviales, y las cotas de pavimento existentes.

Se realizó además el relevamiento completo del área industrial, y el desvío de tránsito pesado, para poder realizar los diferentes perfiles y poder diseñar el proyecto de pavimento y desagües, conforme a las características del terreno natural

Para la realización de este trabajo se utilizó un nivel óptico, con su respectivo trípode y mira parlante y una estación total (para realizar el relevamiento dentro del área industrial).



Plancheta del Instituto Geográfico Militar del sector en estudio – Punto Fijo I.G.M.



Punto Fijo I.G.M. relevado



Pintado chapas identificatorias de los puntos fijos



Colocación de los pinchotes



2.4)- Planillas de nivelación

A modo informativo se colocará sólo la primera planilla realizada, que corresponde al primer día de trabajo y las siguientes podrán observarse en el Anexo I “Planillas de Nivelación Murphy”, aclarándose que de cada punto tomado se incluyen las tres lecturas (hilo superior, medio e inferior) y que se realizaron nivelaciones cerradas, a los fines de ir controlando el trabajo efectuado.



2.5)- Detalles de ubicación de los puntos fijos

A modo informativo se colocará sólo la planilla resumen de todos los puntos fijos, con sus respectivas cotas y ubicación y los detalles de ubicación de los primeros puntos fijos, los restantes detalles podrán observarse en el Anexo II “Detalles de Ubicación Puntos Fijos Murphy”.

Cabe mencionar que se colocaron 68 puntos fijos y que los mismos fueron distribuidos dentro del área urbana y del desvío de tránsito pesado. A tal fin se prepararon chapas metálicas de 12 cm. por 12 cm., que se pintaron de color blanco y posteriormente se numeraron con pintura roja, para que sea más fácil su identificación. Estas placas fueron colocadas generalmente a 2.50 metros de altura, sobre postes de tendido de redes de la Cooperativa Eléctrica de Murphy o amuradas en las paredes de las casas.

Se agrega a continuación la planilla de cotas y ubicación de los diferentes punto fijos de la red geodésica de Santa Fe, con la cota referida al elipsoide del punto “0”.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------------|------------------|----|----|----|-------|----|----|----|-----|-----|-----|---------------|------|-----------|-----------|------|
| 12 | 03 | 01 | BELOGRAND | LAS PAREJAS | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-48 | ROBA | 640279.02 | 640879.25 | ROBA |
| 13 | 04 | 01 | BELOGRAND | MONTES DE OCA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-47 | ROBA | 636346.81 | 636710.72 | ROBA |
| 13 | 05 | 01 | BELOGRAND | TORTUGAS | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-45 | ROBA | 630273.52 | 630804.17 | ROBA |
| 14 | 02 | 01 | BRONDO | TOTORAS | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-748 | TORT | 637041.24 | 637307.81 | TORT |
| 14 | 03 | 01 | BRONDO | ARMSTRONG | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-33 | ARM | 635926.46 | 634660.24 | ARM |
| 14 | 04 | 01 | BRONDO | SEROCINO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-45 | TORT | 635937.18 | 633172.82 | TORT |
| 14 | 05 | 01 | BRONDO | CDA. DE GÓMEZ | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-748 | CADA | 635234.28 | 635870.23 | CADA |
| 14 | 11 | 01 | BRONDO | CORREA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-537 | COBR | 635102.84 | 633185.24 | COBR |
| 14 | 12 | 01 | BRONDO | VILLA GLOSA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-740 | GLG | 635119.88 | 636508.23 | GLG |
| 15 | 09 | 01 | SAN LORENZO | CARCAJANA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-586 | CARA | 635013.25 | 636372.58 | CARA |
| 15 | 10 | 01 | SAN LORENZO | SAN JERONIMO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-744 | GERU | 635218.73 | 640469.96 | GERU |
| 15 | 12 | 01 | SAN LORENZO | PULATO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-740 | PLJA | 634168.81 | 640449.89 | PLJA |
| 15 | 14 | 01 | SAN LORENZO | FUENTES | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-736 | FLEN | 633860.44 | 640434.97 | FLEN |
| 15 | 15 | 01 | SAN LORENZO | VILLA MUGUETA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-734 | MUGU | 631366.80 | 640429.85 | MUGU |
| 16 | 01 | 01 | ROSARIO | SARALICIA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | 11-826 | 1126 | 646200.20 | 646192.00 | 1126 |
| 16 | 03 | 01 | ROSARIO | ROSARIO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-201 | FRSA | 636427.77 | 643867.20 | FRSA |
| 16 | 11 | 01 | ROSARIO | ALVAREZ | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-740 | ALVA | 634624.34 | 643183.70 | ALVA |
| 16 | 11 | 02 | ROSARIO | ALVAREZ | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | 11-829 | 1129 | 639800.84 | 643171.15 | 1129 |
| 16 | 13 | 01 | ROSARIO | ARBAZ | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-534 | ARBA | 634463.80 | 643163.80 | ARBA |
| 17 | 03 | 01 | GRAL. LÓPEZ | MURPHY | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-724 | MURP | 627623.81 | 630760.58 | MURP |
| 17 | 04 | 01 | GRAL. LÓPEZ | CHIVET | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-724 | CHIV | 628443.81 | 630881.18 | CHIV |
| 17 | 06 | 01 | GRAL. LÓPEZ | GARRAS | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-728 | GARR | 629249.01 | 637907.68 | GARR |
| 17 | 06 | 01 | GRAL. LÓPEZ | MELINCUE | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-723 | MELI | 627623.24 | 636526.88 | MELI |
| 17 | 10 | 01 | GRAL. LÓPEZ | ELDRITADO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-722 | ELDR | 627027.00 | 635036.83 | ELDR |
| 17 | 11 | 01 | GRAL. LÓPEZ | CARMEN | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-727 | CARM | 626619.16 | 633182.81 | CARM |
| 17 | 12 | 01 | GRAL. LÓPEZ | VENADO TUERTO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-384 | VTRA | 626481.75 | 631386.81 | VTRA |
| 17 | 15 | 01 | GRAL. LÓPEZ | MAGDOLO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-723 | MAGO | 626732.42 | 630182.82 | MAGO |
| 17 | 17 | 01 | GRAL. LÓPEZ | MARIA TERESA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-718 | MTER | 626631.26 | 630486.87 | MTER |
| 17 | 18 | 01 | GRAL. LÓPEZ | SANTA ISABEL | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-718 | SISA | 626646.82 | 634384.18 | SISA |
| 17 | 19 | 01 | GRAL. LÓPEZ | VILLA CAÑAS | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-506 | VCAN | 626484.58 | 635580.81 | VCAN |
| 17 | 20 | 01 | GRAL. LÓPEZ | HUGHES | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-531 | HUGH | 626684.43 | 637288.81 | HUGH |
| 17 | 22 | 01 | GRAL. LÓPEZ | VHELVNREHT | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-533 | VHEV | 626672.88 | 636188.27 | VHEV |
| 17 | 23 | 01 | GRAL. LÓPEZ | TEDELINA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-717 | TEDE | 626688.37 | 635841.29 | TEDE |
| 17 | 34 | 01 | GRAL. LÓPEZ | SAN GREGORIO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-715 | SGRE | 626184.54 | 631386.88 | SGRE |
| 17 | 36 | 01 | GRAL. LÓPEZ | AMENAJAR | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | 61-281 | AMEN | 626188.26 | 626184.18 | AMEN |
| 17 | 38 | 01 | GRAL. LÓPEZ | SANCTI SPIRITU | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-716 | SPRI | 626184.88 | 626184.81 | SPRI |
| 17 | 37 | 01 | GRAL. LÓPEZ | RIFUNO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-723 | RIFA | 626188.38 | 626288.87 | RIFA |
| 18 | 11 | 01 | CASEROS | IRIBAROVY | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-580 | IRIB | 626182.28 | 626288.81 | IRIB |
| 18 | 11 | 01 | CASEROS | ARTAGA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-729 | ARTG | 626188.34 | 626288.81 | ARTG |
| 18 | 12 | 01 | CASEROS | S.J. de ESCOBINA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-729 | ESCO | 626188.34 | 626288.81 | ESCO |
| 18 | 13 | 01 | CASEROS | AREGUITO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | PP 7 a (78) E | AREG | 626118.23 | 626118.23 | AREG |
| 18 | 15 | 01 | CASEROS | CASILDA | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-741 | CASL | 626188.31 | 626288.81 | CASL |
| 18 | 17 | 01 | CASEROS | BIGAND | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-580 | BIGA | 626184.82 | 626288.81 | BIGA |
| 18 | 19 | 01 | CASEROS | CHABAS | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-736 | CHAB | 626184.82 | 626288.81 | CHAB |
| 18 | 19 | 01 | CASEROS | LOS QUIRQUINHOS | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-732 | QUIR | 626184.82 | 626288.81 | QUIR |
| 18 | 12 | 01 | CASEROS | CHARRALAGADO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SC-4-576 | CHAR | 626188.85 | 626288.81 | CHAR |
| 18 | 11 | 01 | CONSTITUCION | COMBAL | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SF-4-730 | COMB | 626188.85 | 626288.81 | COMB |
| 18 | 02 | 01 | CONSTITUCION | ALFONSO | 52 | 25 | 14 | 72027 | 81 | 25 | 51 | 118 | 120 | ROB | SC-4-576 | ALFO | 626188.85 | 626288.81 | ALFO |

Detalle del punto “0”
 Departamento: General Lopez
 Localidad : Murphy
 Alt. Elipsoide: 133.217

Cotas y Ubicación Pinchotes

Lugar: Murphy

| Pinchote | Ubicación | Cota |
|--------------|--|--------|
| Pinch. Nº 1 | 12 de Octubre y G. Farías | 10,991 |
| Pinch. Nº 2 | Armando Ricordi y Ruta Nac. Nº 33 | 10,036 |
| Pinch. Nº 3 | Armando Ricordi y 25 de Mayo | 10,763 |
| Pinch. Nº 4 | Maipú y Lopez y Planes | 10,785 |
| Pinch. Nº 5 | Armando Ricordi e/ Maipú y Caseros | 11,141 |
| Pinch. Nº 6 | 12 de Octubre e/ S. De Mattía y G. Farías | 11,144 |
| Pinch. Nº 7 | Lopez y Planes y Caseros | 11,321 |
| Pinch. Nº 8 | Lopez y Planes y Juan Fina | 10,858 |
| Pinch. Nº 9 | G. Lopez e/ 25 de Mayo y Saavedra | 10,759 |
| Pinch. Nº 10 | G. Lopez y Maipú | 10,841 |
| Pinch. Nº 11 | G. Lopez y Sarmiento | 11,049 |
| Pinch. Nº 12 | G. Lopez y Alberdi | 11,574 |
| Pinch. Nº 13 | Güemes y Mitre | 11,853 |
| Pinch. Nº 14 | Güemes y Castelli | 11,518 |
| Pinch. Nº 15 | Corrientes y W. Serrano | 11,134 |
| Pinch. Nº 16 | Güemes y Maipú | 11,07 |
| Pinch. Nº 17 | Güemes y 25 de Mayo | 11,296 |
| Pinch. Nº 18 | Tucumán y S. De Mattía | 11,295 |
| Pinch. Nº 19 | O. Masante y B. Pochettino | 11,619 |
| Pinch. Nº 20 | O. Masante y Mendoza | 11,413 |
| Pinch. Nº 21 | Belgrano e/ 25 de Mayo y Saavedra | 11,274 |
| Pinch. Nº 22 | Belgrano y Caseros | 10,857 |
| Pinch. Nº 23 | Belgrano y Alberdi | 11,167 |
| Pinch. Nº 24 | Belgrano y Chaco | 11,497 |
| Pinch. Nº 25 | San Martín y Mitre | 11,33 |
| Pinch. Nº 26 | San Martín y Chaco | 11,257 |
| Pinch. Nº 27 | San Martín y Castelli | 11,151 |
| Pinch. Nº 28 | San Martín y Sarmiento | 10,677 |
| Pinch. Nº 29 | San Martín y Maipú | 10,768 |
| Pinch. Nº 30 | San Martín y 25 de Mayo | 11,079 |
| Pinch. Nº 31 | Buenos Aires y Mendoza | 10,58 |
| Pinch. Nº 32 | 9 de Julio e/ Brown y Camino Público Nº 18 | 11,102 |
| Pinch. Nº 33 | Córdoba y Camino Público Nº 19 | 11,441 |
| Pinch. Nº 34 | Córdoba e/ C. Público Nº 19 y Ameghino | 10,863 |
| Pinch. Nº 35 | Córdoba e/ C. Público Nº 19 y Ameghino | 10,792 |
| Pinch. Nº 36 | Córdoba y Ameghino | 10,512 |
| Pinch. Nº 37 | Córdoba y Av. del Trabajo | 10,737 |



Cotas y Ubicación Pinchotes

Lugar: Murphy

| Pinchote | Ubicación | Cota |
|--------------|---|--------|
| Pinch. N° 38 | Córdoba e/ Moreno y Rivadavia | 10,633 |
| Pinch. N° 39 | Laprida e/ Balcarce y San Lorenzo | 10,833 |
| Pinch. N° 40 | San Lorenzo y Moreno | 10,797 |
| Pinch. N° 41 | Brown e/ Laprida y Ameghino | 11,031 |
| Pinch. N° 42 | Brown y Rivadavia | 10,975 |
| Pinch. N° 43 | Balcarce e/ 9 de Julio y Rivadavia | * |
| Pinch. N° 44 | C. Público N° 19 e/ Córdoba y C. Público N° 18 | 11,528 |
| Pinch. N° 45 | C. Público N° 19 e/ Córdoba y C. Público N° 18 | 11,494 |
| Pinch. N° 46 | C. Público N° 19 e/ Córdoba y C. Público N° 18 | * |
| Pinch. N° 47 | C. Público N° 19 e/ Córdoba y C. Público N° 18 | 11,001 |
| Pinch. N° 48 | C. Público N° 19 y C. Público N° 18 | 12,151 |
| Pinch. N° 49 | C. Público N° 18 e/ 9 de Julio y C. Público N° 19 | 12,293 |
| Pinch. N° 50 | C. Público N° 18 e/ 9 de Julio y C. Público N° 19 | 11,603 |
| Pinch. N° 51 | C. Público N° 18 e/ 9 de Julio y C. Público N° 19 | 11,534 |
| Pinch. N° 52 | C. Público N° 18 e/ 9 de Julio y C. Público N° 19 | 11,424 |
| Pinch. N° 53 | C. Público N° 18 y 9 de Julio | 11,33 |
| Pinch. N° 54 | Córdoba y 9 de Julio | 10,997 |
| Pinch. N° 55 | C. Público N° 19 e/ Córdoba y Baracco | 11,847 |
| P.F. A | Baracco y Maipú | 11,017 |
| P.F. B | San Martín y Maipú | 11,251 |
| P.F. C | Güemes y Maipú | 11,266 |
| P.F. D | Maipú e/ Lopez y Planes y A. Ricordi | 11,074 |
| P.F. E | Güemes e/ 25 de Mayo y Ruta Nac. N° 33 | 11,499 |
| P.F. F | Lopez y Planes y Sarmiento | 11,585 |
| P.F. G | Güemes y Sarmiento | 11,216 |
| P.F. H | San Martín y Sarmiento | 10,921 |
| P.F. I | San Martín y Castelli | 11,406 |
| P.F. J | Güemes y Castelli | 11,707 |
| P.F. O | Ruta Nac. N° 33 y Ruta Prov. N° 94 | 12,584 |
| P. F. G.P.S. | Techo Comuna de Murphy | 14,824 |
| I.G.M. | Ruta Prov. N° 94 | 10,69 |

* Al momento de realizar el cierre de la nivelación los pinchotes y sus respectivas placas habían sido sacados.



Planilla de Nivelación

Monografía del Punto Fijo Altimétrico "I.G.M."

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



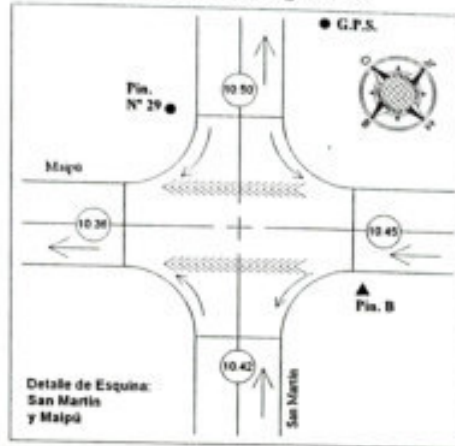
Cota del Punto: 10,69
Ubicación: Ruta Provincial N° 94 y Camino Público
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "G.P.S."**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 14,824
Ubicación: Techo Comuna Murphy (Alt. Elip. = 133,217 m.)
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 1**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



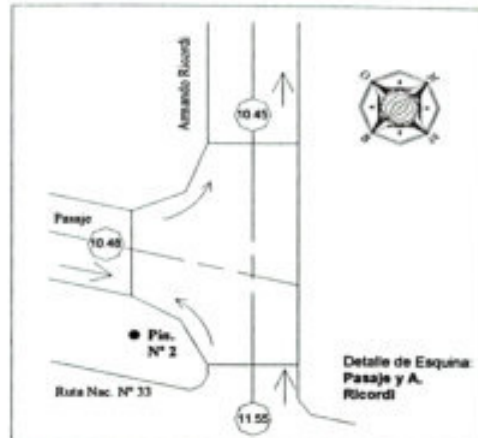
Cota del Punto: 10,991
Ubicación: 12 de Octubre y G. Farías
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 2**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo

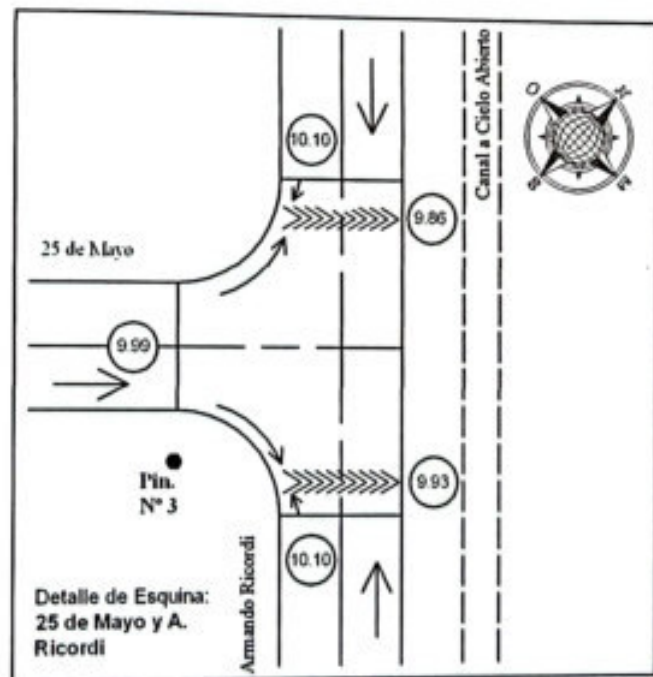
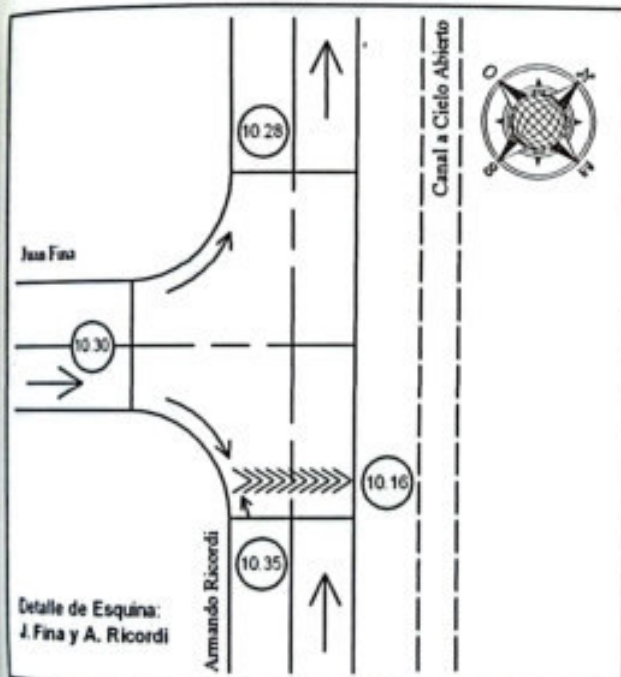
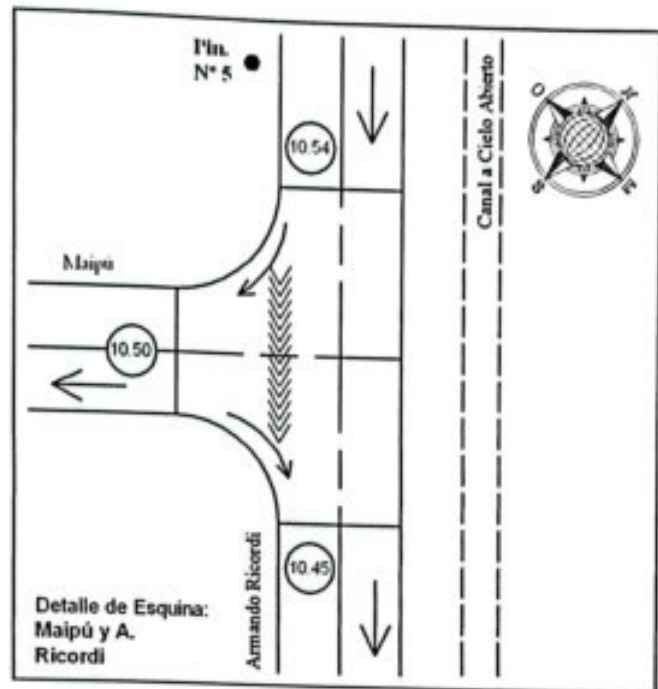
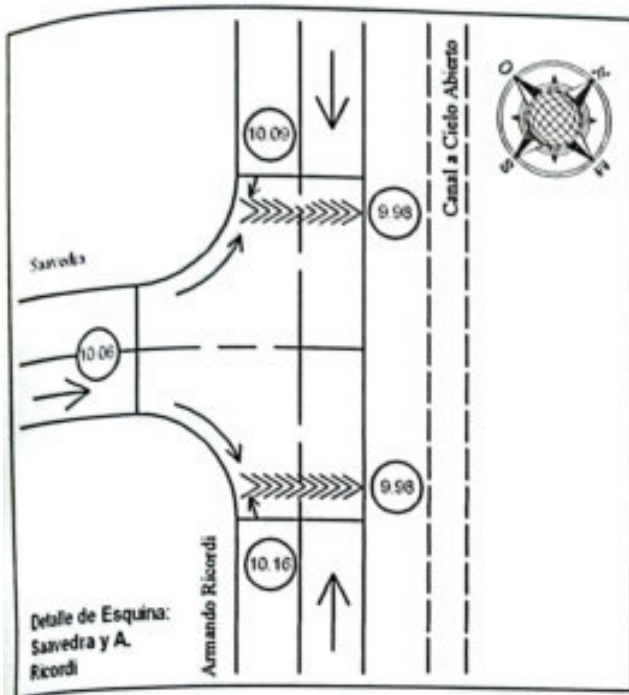


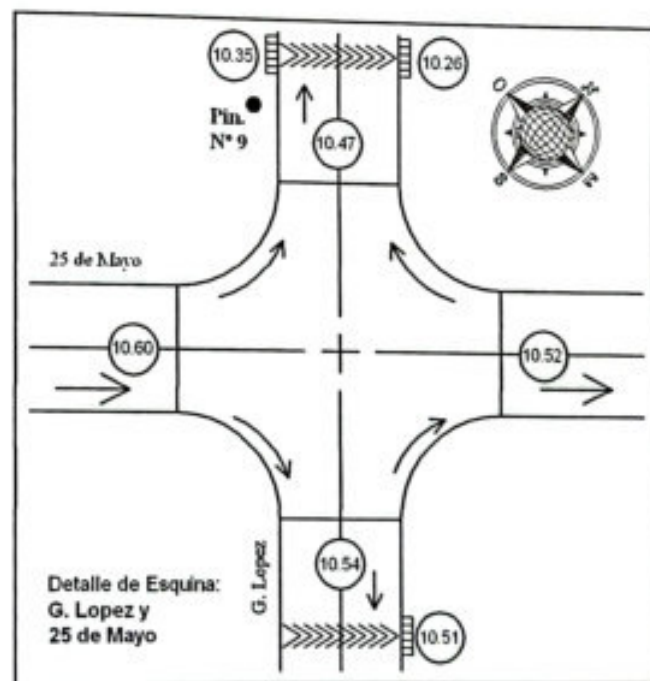
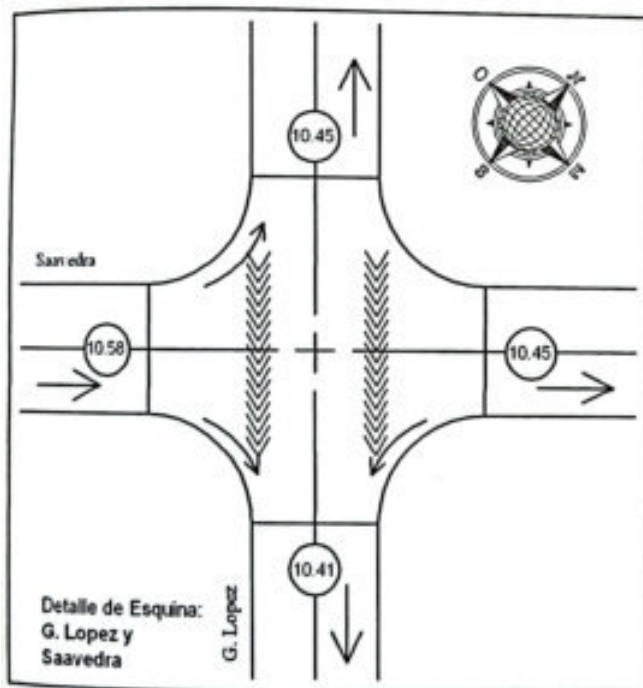
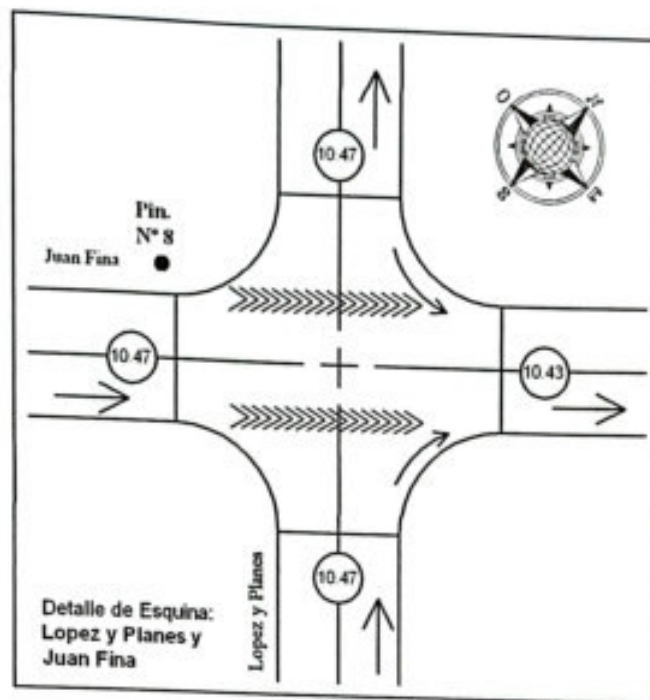
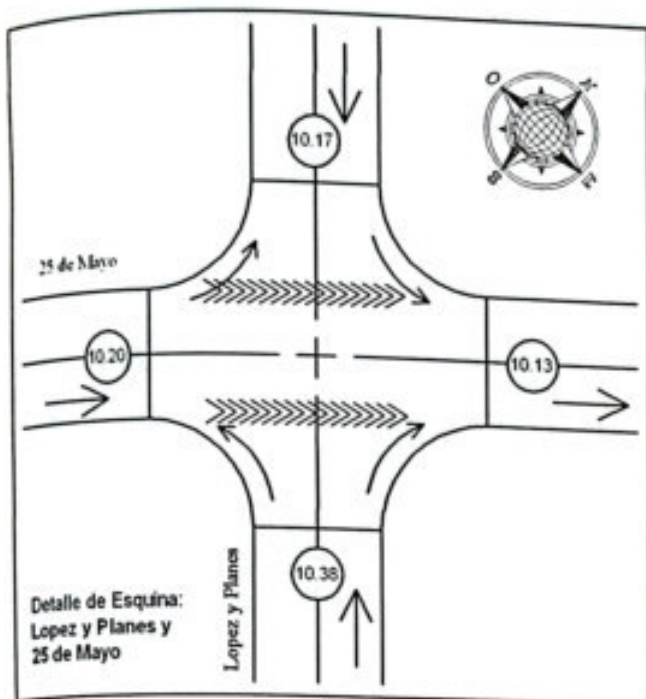
Cota del Punto: 10,036
Ubicación: A. Ricordi y Pasaje
Murphy, Abril de 2008

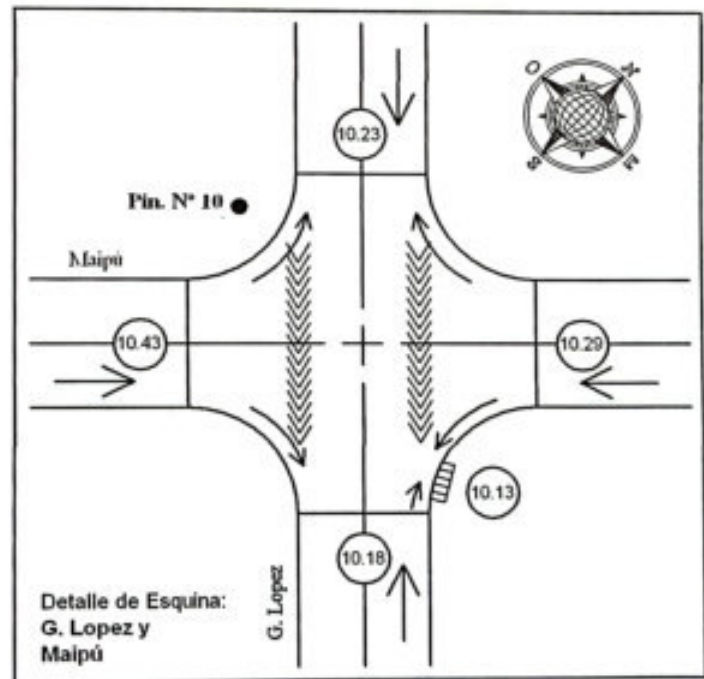
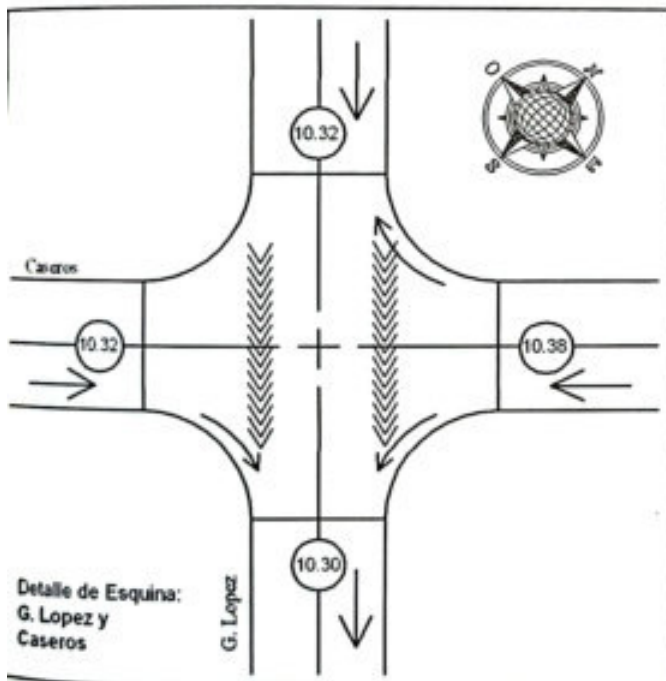
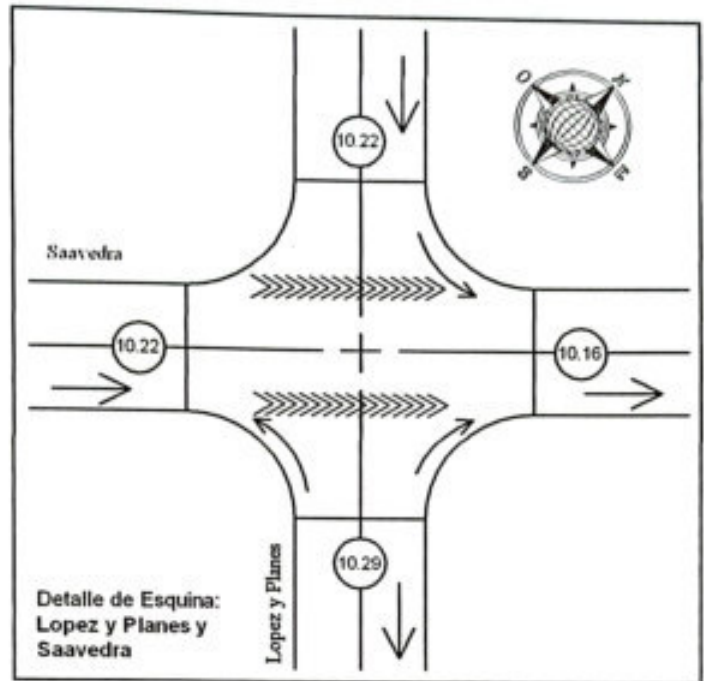
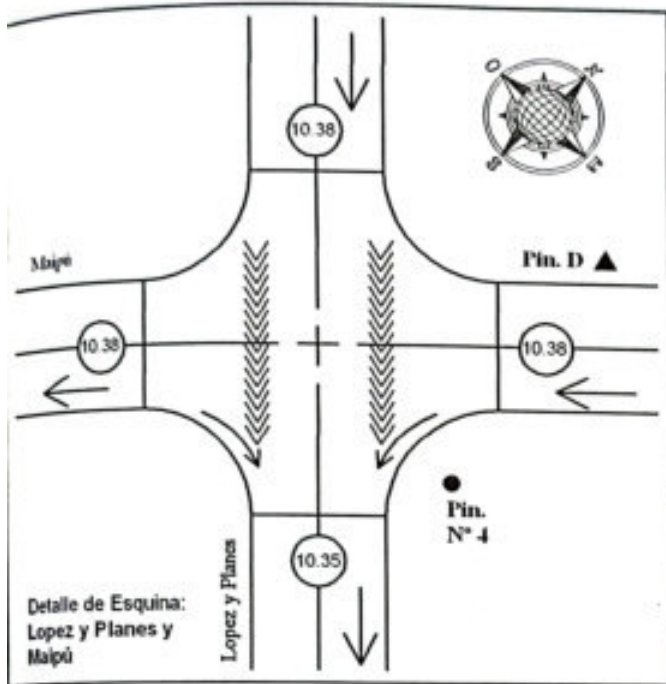


2.6)- Detalles de esquina

A modo informativo se colocará sólo los primeros detalles de esquina y los siguientes detalles podrán observarse en el Anexo III "Detalles de Esquina Murphy"



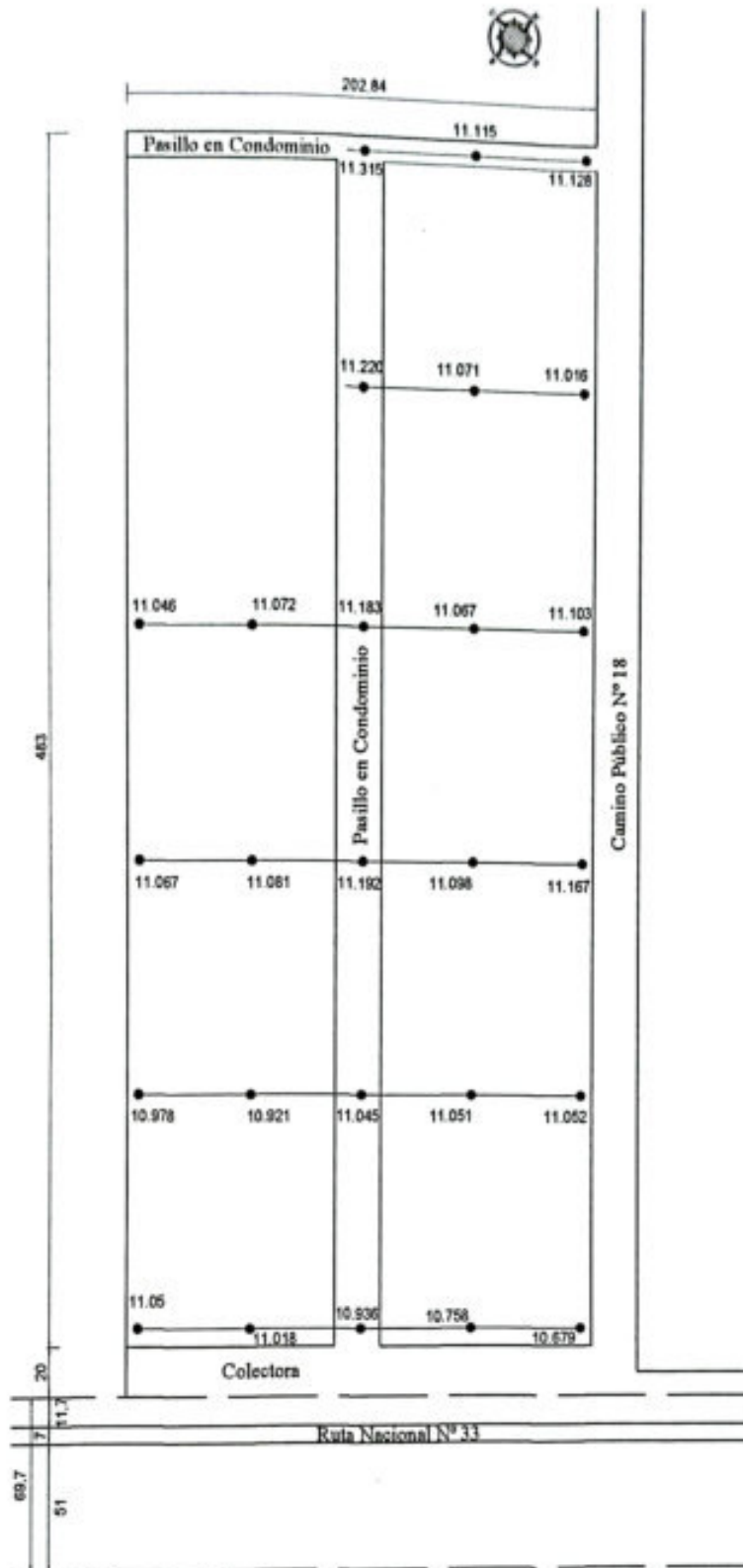






2.7)- Plano de Cotas de Pavimento

Se anexa a continuación el plano general de la Localidad de Murphy con las cotas del pavimento existente y las cotas que se proyectaron para el Desvío de Tránsito Pesado y el Área Industrial, el plano de relevamiento del Área Industrial y el plano de zonificación de la ciudad.



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Relevamiento del Área Industrial

FECHA: AGOSTO 2008

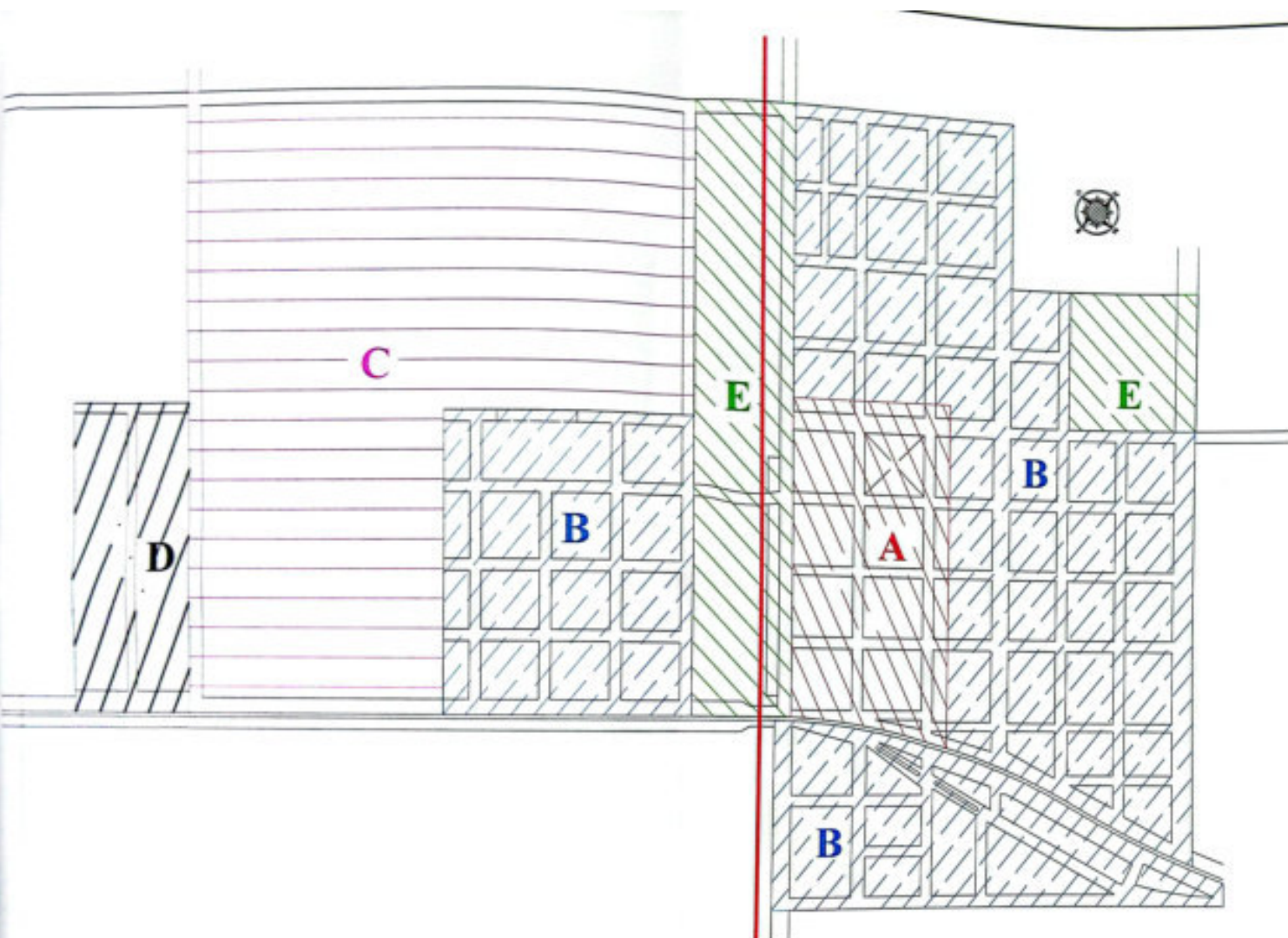
PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI


Esc.:
1:300

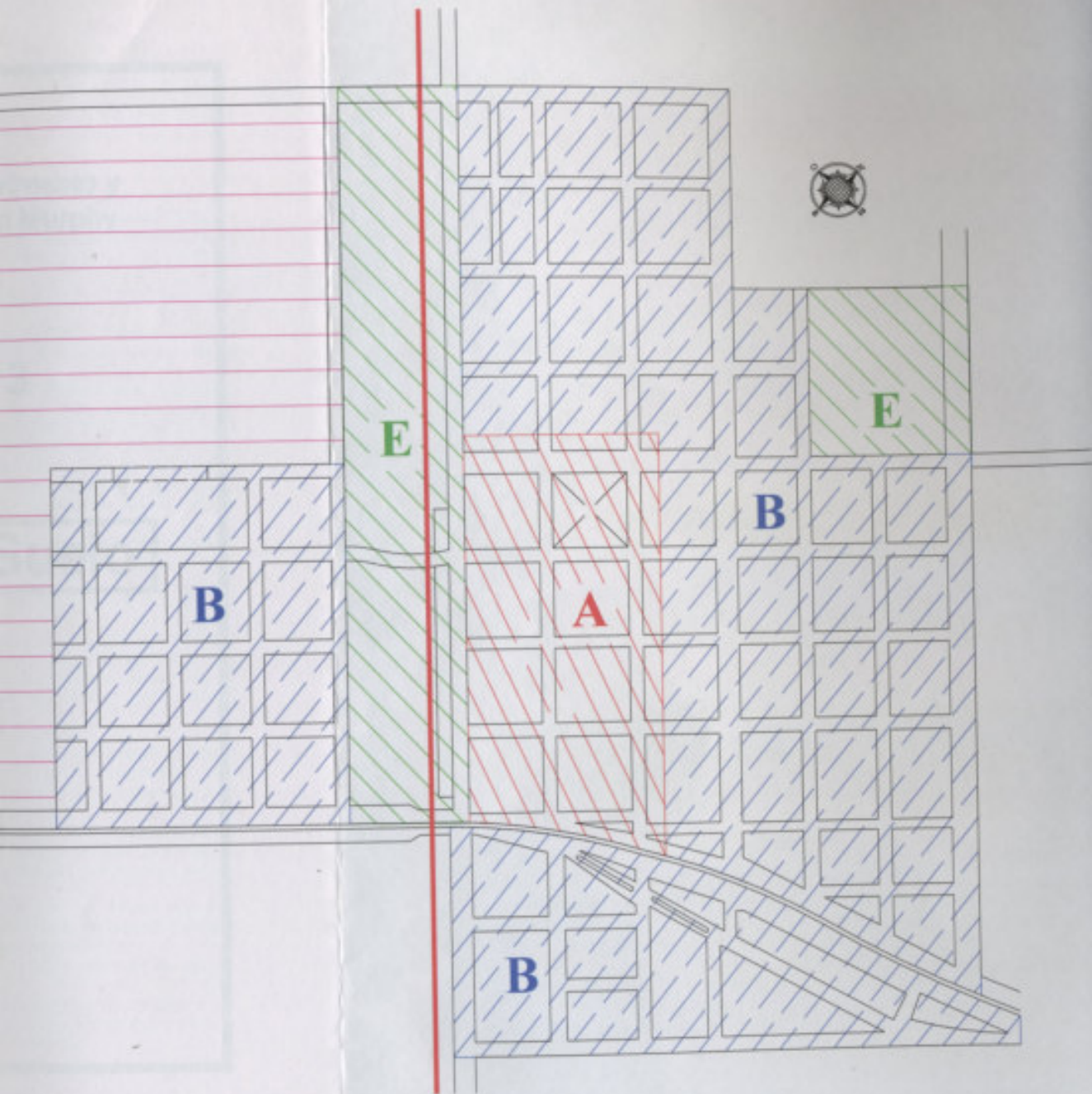
PLANO: 02



Zonas Urbanas

- (A) Zona Comercial Residencial de Alta Densidad
- (B) Zona Residencial de Mediana y Baja Densidad
- (C) Zona de Quintas
- (D) Zona Industrial
- (E) Áreas Verdes

| | | | | |
|--|--|--|--|-----------|
|  U.T.N.F.R. VENADO TUERTO | PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY | | PROYECTISTA: PABLO A. RADA | |
| | Plano de Zonificación | | DIRECTOR DEL PROYECTO: Ing. DANIEL DABOVE | |
| | FECHA: AGOSTO 2008 | | COORD. DEL PROYECTO: Ing. CARLOS ALBERDI | |
| | | | Escala: 1:700 | PLANO: 03 |



Zonas Urbanas

- (A) Zona Comercial Residencial de Alta Densidad
- (B) Zona Residencial de Mediana y Baja Densidad
- (C) Zona de Quintas
- (D) Zona Industrial
- (Ea) Áreas Verdes



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Zonificación

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc:

1:700

PLANO:

Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 3

Ensayos de Suelo





Capítulo N° 3

3)- Ensayos de Suelo

3.1)- Introducción

Hoy en día es cada vez más concluyente el hecho de que ningún ingeniero que sienta la responsabilidad técnica y moral de su profesión deja de efectuar un estudio de las condiciones del subsuelo cuando diseñan estructuras de cierta importancia. Ya que ello conlleva dos características que se conjugan: seguridad y economía.

No olvidemos: “Quien solo conoce la teoría de la Mecánica de Suelos y carece de práctica, puede ser un peligro público”, Dr. Karl V. Terzaghi.

Es por eso que en los proyectos de construcción se desprende la necesidad de contar, tanto en la etapa de proyecto, como durante la ejecución de la obra, con datos firmes, seguros y abundantes respecto al suelo que se está tratando.

El conjunto de estos datos debe llevar al proyectista a adquirir una concepción razonablemente exacta de las propiedades físicas del suelo que hayan de ser consideradas en sus análisis. En realidad es en el laboratorio de Mecánica de Suelos en donde el proyectista ha de obtener los datos definitivos para su trabajo; Primero al realizar las pruebas de Clasificación ubicará en forma correcta la ubicación del problema que se le presenta y de esta ubicación podrá decidir como segunda fase de un trabajo, las pruebas más adecuadas que requiere su problema en particular, para definir las características de deformación y resistencia a los esfuerzos en el suelo con que haya de trabajar.

Pero para llegar en el laboratorio a unos resultados razonablemente dignos de crédito es preciso cubrir en forma adecuada una etapa previa e imprescindible: la obtención de muestras de suelo apropiadas para la realización de las correspondientes pruebas.

Resultan así estrechamente ligados las dos importantes actividades, el muestreo de los suelos y la realización de las pruebas necesarias de laboratorio.

El muestreo debe estar regido ya anticipadamente por los requerimientos impuestos a las muestras obtenidas por el programa de pruebas de laboratorio y, a su vez, el programa de pruebas debe estar definido en términos de la naturaleza de los problemas que se suponga puedan resultar del suelo presente en cada obra, el cual no puede conocerse sin efectuar previamente el correspondiente muestreo.

En este punto se recurre a programas preliminares de exploración y muestreo.

Por procedimientos simples y económicos, debe procurarse adquirirse una información preliminar suficiente respecto al suelo, información que, con ayuda de pruebas de clasificación, tales como granulometría y límites de plasticidad, permita formarse una idea clara de los problemas que sean de esperar en cada caso particular.

El conocimiento apriorístico de tales problemas permite, a su vez, programar en forma completa las pruebas necesarias para la obtención del cuadro completo de datos de proyecto, investigando todas aquellas propiedades físicas del suelo de las que se pueda sospechar que lleguen a plantear en la obra una condición crítica.

La realización de esta nueva serie de pruebas definitivas suele presentar nuevas exigencias respecto a las muestras de suelo de que haya de disponerse y ello obligará, en general, a efectuar nuevas operaciones de sondeo y muestreo, a fin de obtener las muestras definitivas.

Así pues, en general, se tendrán dos tipos de sondeos: preliminares y definitivos, cada uno con sus métodos propios de muestreo.

En realidad, la programación de un muestreo correcto es un problema mucho más complejo que lo que dan a entender los párrafos anteriores y muchos aspectos dependen fundamentalmente de la experiencia particular del ingeniero y difícilmente se encasillan en normas fijas.



Uno de los aspectos más importantes de los de esta última categoría es una correcta evaluación de la importancia de la obra por ejecutar, en relación con el costo de su correspondiente programa de exploración y muestreo.

Una obra de importancia grande ameritará un programa de una envergadura totalmente inadecuada para una obra menor.

Y no sólo la importancia de la obra juega papel como norma de criterio del proyectista, sino también el tipo de obra, en relación, por ejemplo, con las consecuencias de su falla respecto a pérdidas en bienes o vidas; puede haber obras de poco costo cuyos requerimientos de seguridad y, por lo tanto, de previsión en el proyecto, sean mucho mayores que en otras obras de mayor inversión presupuestal.

Un aspecto importante será siempre que la magnitud, tanto en tiempo como en costo, del programa de exploración y muestreo esté acorde con el tipo de obra por ejecutar.

Otro aspecto de importancia fundamental en los problemas aquí tratados es el buscar la colaboración de ciencias que, como la Geología, pueden dar en ocasiones información de carácter general muy importante. Puede decirse que, sobre todo en obras de importancia, un reconocimiento serio y eficaz, desde un punto de vista geológico, resulta imprescindible.

Este reconocimiento será, naturalmente, previo a cualquier otra actividad realizada por el especialista de Mecánica de Suelos.

Del tipo de sedimentos, existencia de fallas, plegamientos, etcétera, configuración geológica, tipos y carácter de rocas y demás datos de la zona, resultan, por lo general, informaciones vitales para el ingeniero civil, que norman su criterio de antemano en forma útil.

3.2)- Construcciones y cimentaciones

El programa exploratorio para la cimentación de una construcción depende de dos factores:

- El peso de la construcción y otras fuerzas que actúan sobre ella.
- El servicio de la construcción o fin para el que se va a construir.

Si la estructura es ligera no es necesario mucho estudio, pero para estructuras pesadas es imprescindible explorar la profundidad mediante la toma de muestras con pozos y perforaciones, además conocer la geología local y regional.

3.3)- Identificación de los suelos en el campo

Para un control adecuado de los suelos se necesita su perfecta identificación.

La falta de tiempos o de medios hace que frecuentemente sea imposible el realizar detenidos ensayos para poderlos clasificar.

Así pues la habilidad de identificarlos en el campo por simple inspección visual y su examen al tacto son:

- **La grava:** Esta formada por grandes granos minerales con diámetros mayores de $\frac{1}{4}$ de pulgada. Las piezas grandes se llaman piedras, cuando son mayores a 10 pulgadas se llaman morrillos.
- **La arena:** Se componen de partículas minerales que varían aproximadamente desde $\frac{1}{4}$ de pulgada a 0.002 pulgadas en diámetros.
- **El limo:** Consiste en partículas minerales naturales, mas pequeñas de 0.02 pulgadas de diámetro, las cuales carecen de plasticidad y tienen poca o ninguna resistencia en seco.
- **La arcilla:** Contienen partículas de tamaño coloidal que producen su plasticidad. La plasticidad y resistencia en seco están afectadas por la forma y la composición mineral de las partículas.
- **La materia orgánica:** Consiste en vegetales parcialmente descompuesto como sucede en la turba o en materia vegetal finamente dividida, como sucede en los limos orgánicos y en las arcillas orgánicas.



3.4)- Inspección visual

- **Forma del grano:** Se observan y clasifican las partículas de arena y grava en cuanto a su grado de angulosidad y redondos.

- **Tamaños y graduación de los granos:** Los tamaños en arenas y gravas se reconocen rápidamente por inspección visual. Los granos más pequeños que el límite menor de la arena no pueden verse a simple vista deben ser identificados por medio de otros ensayos.

- **Ensayo de sacudimiento:** Este ensayo es útil para la identificación de suelos de grano fino. Se prepara una pequeña porción de suelo húmedo y se agita horizontalmente sobre la palma de la mano. Se observa si el agua sale a la superficie de la muestra dándole una apariencia blanda, luego se aprieta la muestra entre los dedos haciendo que la humedad desaparezca de la superficie. Al mismo tiempo la muestra se endurece y finalmente se desmenuza bajo la presiente presión de los dedos, se vuelve a agitar las piezas rotas hasta que fluyan otra vez juntas, hay que distinguir entre reacción lenta, rápida y media al ensayo de sacudimiento. Una reacción rápida indica falta de plasticidad, tal es el caso de limo inorgánico, polvo de roca o arena muy fina

Una reacción lenta indica un limo o arcilla-limo ligeramente plástico .Si no hay reacción es índice de una arcilla o material turboso

- **Ensayo de rotura:** Este ensayo puede usarse para determinar la resistencia en seco de un suelo. Se deja secar una porción húmeda de la muestra y se ensaya su resistencia en seco desmenuzándola entre los dedos, se debe aprender a distinguir entre ligera, media y alta resistencia en seco

Una resistencia en seco ligera, indica un limo inorgánico, polvo de roca o una arena limosa.

Una resistencia en seco media, denota una arcilla inorgánica de plasticidad entre baja y media.

Se requiere una considerable presión de los dedos para pulverizar

Una resistencia en seco alta, indica una arcilla inorgánica altamente plástica. La muestra seca puede ser rota pero no pulverizada bajo la presión de los dedos.

3.5)- Estudio del suelo de nuestro proyecto

La naturaleza del suelo de nuestra región, generalmente originados por la sedimentación eólica, implica la existencia de vacíos continuos intercomunicados entre sí.

Este elemento inerte, particulado, adquiere importancia cuando se analiza que estará sujeto a la acción de cargas gravitatorias, generalmente producidas por la acción del hombre, las que para asegurar su estabilidad deben garantizar la uniformidad en los asentamientos que se producen inevitablemente sobre el terreno virgen, y al mismo tiempo lograr una adecuada tensión de contacto para que no se supere las capacidades resistentes del mismo.

3.6)- Objetivos del informe

Este trabajo tiene por finalidad obtener toda la información de campo, para posteriormente llevarla al laboratorio y proceder a la identificación de los suelos, obtener la capacidad de carga y las densidades que se presentan en el área de estudio.

3.7)- Ensayos realizados

Para la resolución del proyecto se procedió a la toma de muestras en el Área Industrial y el Desvío de Transito Pesado, las que fueron numeradas secuencialmente y teniendo en cuenta las características de nuestra obra se realizaron los siguientes ensayos:



- Clasificación de Suelos (Límites Líquido y Plástico)
- Ensayo Proctor Estándar
- Ensayo de Valor Soporte Relativo

Muestras tomadas
dentro de Área Industrial

- Control de Compactación con Volumenómetro de Vainas (tomando muestras en seis puntos del Desvío de Tránsito Pesado)



Extracción de muestras en el Área Industrial



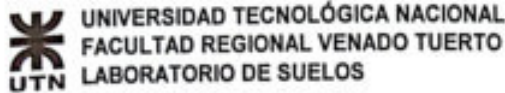
Ensayos en el Laboratorio de suelos de la U.T.N.



Ensayos en el Laboratorio de suelos de la U.T.N.



3.7.1)- Clasificación de Suelos (Límites Líquido y Plástico)



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO
LABORATORIO DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

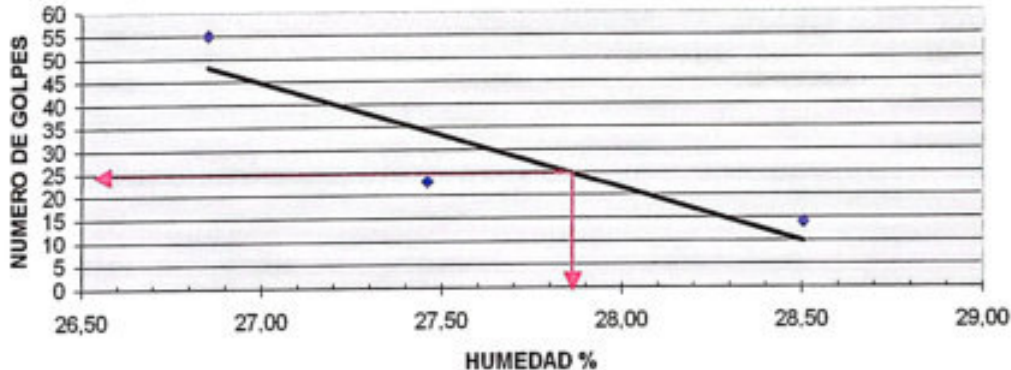
OBRA: ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Nº DE MUESTRA: 1

| LIMITE LIQUIDO | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------|------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------|
| PUNTO Nº | PROGRES. X (m) | PROGRES. Y (m) | COTA (m) | NUMERO DE GOLPES | PESO DEL MOLDE (gr) | PESO DEL MOLDE + SUELO HUMEDO (gr) | PESO DEL MOLDE + SUELO SECO (gr) | CONTENIDO DE AGUA (gr) | HUMEDAD (%) |
| 1 | | | | 55 | 6,6 | 47,7 | 39 | 8,7 | 26,85 |
| 2 | | | | 23 | 6,7 | 37,8 | 31,1 | 6,7 | 27,46 |
| 3 | | | | 14 | 6,7 | 34,2 | 28,1 | 6,1 | 28,50 |

| LIMITE PLASTICO | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|----------|------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------|
| PUNTO Nº | PROGRES. VA X (m) | PROGRES. VA Y (m) | COTA (m) | NUMERO DE GOLPES | PESO DEL MOLDE (gr) | PESO DEL MOLDE + SUELO HUMEDO (gr) | PESO DEL MOLDE + SUELO SECO (gr) | CONTENIDO DE AGUA (gr) | HUMEDAD (%) |
| 1 | | | | | 44,9 | 58 | 55,9 | 2,1 | 19,09 |

L. LIQUIDO



| TAMIZADO VIA HUMEDA | | | | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| PUNTO Nº | PESO MUESTRA SECA | PESO DEL MOLDE (gr) | PESO DEL MOLDE + SUELO SECO (gr) | PESO DEL SUELO SECO (gr) | PESO SUELO PASA TAMIZ Nº 200 | % SUELO QUE PASA TAMIZ Nº 200 |
| 1 | 181,8 | 8,7 | 21,3 | 12,6 | 169,2 | 93,07 |

Según Sistema H.R.B.: A - 4 (Suelo Limoso, de comportamiento regular)

L. Líquido = 27,46

L. Plástico = 19,09

Índice de Plasticidad = L. Líq. - L. Plástico = 8,37

Índice de Grupo = 7,90

Laboratorio de Suelos
Venado Tuerto, Mayo de 2008

3.7.2)- Ensayo Proctor Estándar



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO PROCTOR: STANDARD

CAPAS: 3 GOLPES: 25 PISON: 2,52 Kg

OBRA: ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

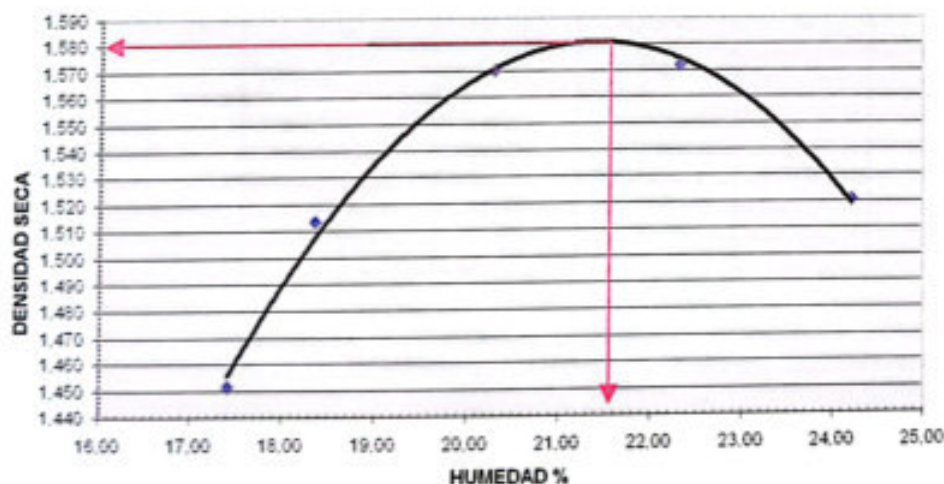
Nº DE MUESTRA : 1

DOSIFICACION: SUELO SELECCIONADO

| PUNTO Nº | % APROXIMADO DE AGUA | PESO DEL MOLDE + SUELO HUMEDO | PESO DEL MOLDE | PESO DEL SUELO HUMEDO | VOLUMEN MOLDE | PESO ESPECIFICO HUMEDO | PESO ESPECIFICO SECO |
|----------|----------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|---------------|------------------------|----------------------|
| 1 | | 4608 | 2999 | 1609 | 944 | 1,704 | 1,452 |
| 2 | | 4690 | 2999 | 1691 | 944 | 1,791 | 1,514 |
| 3 | | 4782 | 2999 | 1783 | 944 | 1,889 | 1,570 |
| 4 | | 4814 | 2999 | 1815 | 944 | 1,923 | 1,572 |
| 5 | | 4782 | 2999 | 1783 | 944 | 1,889 | 1,521 |

| PUNTO Nº | PESA FILTRO Nº | PESA FILTRO + SUELO HÚMEDO | PESA FILTRO + SUELO SECO | TARA DEL PESA FILTRO | AGUA | SUELO SECO | HUMEDAD (AGUA/ SUELO SECO) |
|----------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|------|------------|----------------------------|
| 1 | 1 | 200 | 171,3 | 6,5 | 28,7 | 164,8 | 17,42 |
| 2 | 2 | 200 | 170,0 | 6,5 | 30,0 | 163,5 | 18,35 |
| 3 | 3 | 200 | 167,4 | 6,7 | 32,6 | 160,7 | 20,29 |
| 4 | 4 | 200 | 164,7 | 6,5 | 35,3 | 158,2 | 22,31 |
| 5 | 5 | 200 | 162,3 | 6,6 | 37,7 | 155,7 | 24,21 |

ENSAYO PROCTOR



| | |
|---|-------|
| DENSIDAD MAXIMA (gr/cm ³) = | 1,582 |
| HUMEDAD OPTIMA (%) = | 21,46 |

Laboratorio de Suelos
Venado Tuerto, Mayo de 2008

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.

3.7.3)- Ensayo de Valor Soporte Relativo



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: VALOR SOPORTE RELATIVO

CAPAS: 3 GOLPES: 56 PISON: 2,52 Kg

OBRA: ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Nº DE MUESTRA : 1

DOSIFICACION: SUELO SELECCIONADO

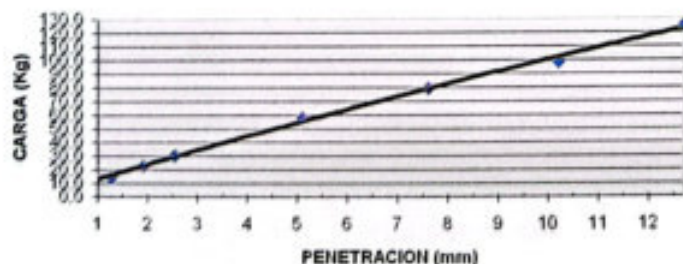
| MOLDEO DE PROBETAS | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
| PUNTO Nº | % APROXIM. DE AGUA | PESO DEL MOLDE + SUELO HUMEDO | PESO DEL MOLDE | PESO DEL SUELO HUMEDO | VOLUMEN DEL MOLDE | PESO ESPECIFICO HUMEDO | PESO ESPECIFICO SECO |
| 1 | | 7120 | 3058 | 4062 | 2125,9 | 1,911 | 1,600 |

| PUNTO Nº | PESA FILTRO Nº | PESA FILTRO + SUELO HÚMEDO | PESA FILTRO + SUELO SECO | TARA DEL PESA FILTRO | AGUA | SUELO SECO | HUMEDAD (AGUA/ SUELO SECO) |
|----------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|------|------------|----------------------------|
| 1 | 1 | 500 | 420,1 | 8,7 | 79,9 | 411,4 | 19,42 |

| HUMEDAD DE ENSAYO | | | | | | | |
|-------------------|------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|------|------------|----------------------------|
| PUNTO Nº | DESIGNAC. | PESA FILTRO + SUELO HÚMEDO | PESA FILTRO + SUELO SECO | TARA DEL PESA FILTRO | AGUA | SUELO SECO | HUMEDAD (AGUA/ SUELO SECO) |
| 1 | CAPA SUP. | 143,8 | 111,4 | 6,7 | 32,4 | 104,7 | 30,95 |
| 1 | CAPA PROM. | 323,8 | 262,4 | 6,6 | 61,4 | 255,8 | 24,00 |

| ENSAYO VALOR SOPORTE | | | | | |
|----------------------|---------|-------|--------------------------------------|--------------------|------|
| PUNTO Nº 1 | | | Area de Pistón 19,63 cm ² | | |
| PENETRACION | | CARGA | RPU _n | Tensión | VSR |
| mm | Pulgada | kg | kg/cm ² | kg/cm ² | % |
| 0,64 | | 9,5 | | 0,48 | |
| 1,27 | | 15,0 | | 0,76 | |
| 1,91 | | 23,0 | | 1,17 | |
| 2,54 | 0,1 | 30,5 | 70 | 1,55 | 2,22 |
| 5,1 | 0,2 | 58,0 | 105 | 2,95 | 2,81 |
| 7,6 | 0,3 | 79,5 | 133 | 4,05 | 3,05 |
| 10,2 | 0,4 | 98,5 | 161 | 5,02 | 3,12 |
| 12,7 | 0,5 | 125,0 | 182 | 6,37 | 3,50 |

CURVA DE CBR



Laboratorio de Suelos
Venado Tuerto, Mayo de 2008

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.



3.7.4)- Control de Compactación con Volumenómetro de Vainas



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO
LABORATORIO DE SUELOS

CONTROL DE COMPACTACIÓN CON VOLUMENÓMETRO DE MEMBRANA

OBRA: DESVÍO TRÁNSITO PESADO MURPHY

N° DE MUESTRA: 1 a 6

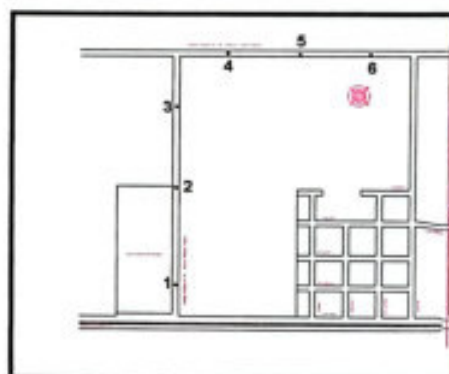
CAPA : BASE

FECHA DE CONTROL: 21-04-2008

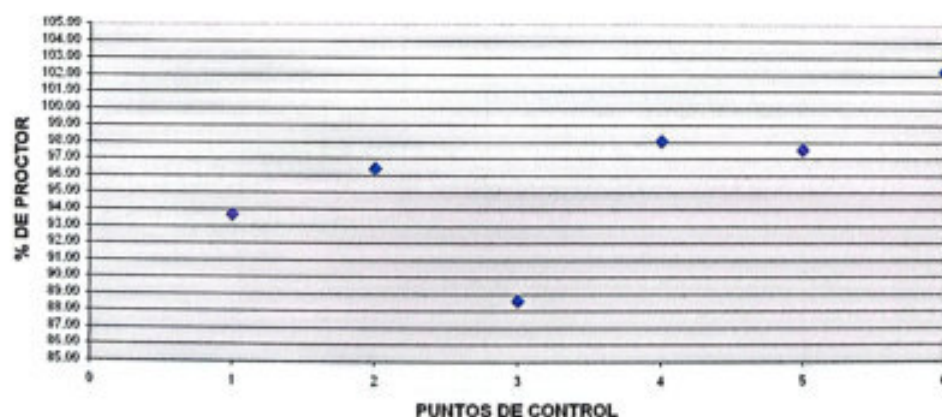
PROCTOR DE REFERENCIA SUELO SELECCIONADO (gr/cm³): 1,582

| LUGAR | PUNTO N° | TIPO DE SUELO | CAPA N° | LECTURA FINAL (cm ³) | LECTURA INICIAL (cm ³) | VOL. DEL HUECO (cm ³) | SUELO HÚMEDO (gr) | PESO DEL MOLDE (gr) | PESO DEL MOLDE + SUELO HÚMEDO (gr) | PESO DEL MOLDE + SUELO SECO (gr) | CONTENIDO DE AGUA (gr) |
|--------|----------|---------------|---------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| CAMINO | 1 | Snat | BASE | 1040 | 380 | 660 | 1126 | 8,9 | 500 | 435,6 | 64,4 |
| CAMINO | 2 | Snat | BASE | 1035 | 375 | 660 | 1130 | 8,9 | 500 | 446,4 | 53,6 |
| CAMINO | 3 | Snat | BASE | 1250 | 380 | 870 | 1412 | 8,8 | 500 | 433,1 | 66,9 |
| CAMINO | 4 | Snat | BASE | 960 | 382 | 578 | 1043 | 8,9 | 500 | 431,1 | 68,9 |
| CAMINO | 5 | Snat | BASE | 1020 | 392 | 628 | 1130 | 8,9 | 500 | 430,2 | 69,8 |
| CAMINO | 6 | Snat | BASE | 995 | 390 | 605 | 1153 | 9,2 | 500 | 425,6 | 74,4 |

| HUMEDAD (%) | PESO ESPEC. HÚMEDO gr/cm ³ | PESO ESPEC. SECO gr/cm ³ | % PROCTOR | PROGRESIVA | ESPESOR PIEDRA | LADO |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------|------------|----------------|------|
| 15,1 | 1,71 | 1,48 | 93,70 | 253 | 6 | C |
| 12,3 | 1,71 | 1,53 | 96,41 | 500 | 6 | C |
| 15,8 | 1,62 | 1,40 | 88,62 | 750 | 2,5 | C |
| 16,3 | 1,80 | 1,55 | 98,06 | 114 | 10 | C |
| 16,6 | 1,80 | 1,54 | 97,57 | 404 | 7,5 | D |
| 17,9 | 1,91 | 1,62 | 102,21 | 604 | 6 | D |



CONTROL DE COMPACTACION



Laboratorio de Suelos
Venado Tuerto, Mayo de 2008

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.



Como una conclusión de los ensayos realizados en el suelo del área industrial se observa que el mismo presenta una capa de alrededor unos 45 centímetros de suelo vegetal, de características orgánicas y con comportamiento plástico y posteriormente se encuentra un manto homogéneo de suelo inorgánico, que en la zona se utiliza como material de relleno o como apoyo de cimentaciones superficiales.

Además, según la clasificación H.R.B., se obtuvo un suelo de clase A-4, que correspondería a un suelo limoso, de un comportamiento regular a pobre, con un índice de plástico igual a 8.37.

Del ensayo Proctor Estándar obtenemos una densidad húmeda máxima de 1.582 gr/cm³ y una humedad óptima del 21.46% .

Con estos datos se procederá al diseño del pavimento rígido del área industrial, para lo que se realizará la extracción del suelo vegetal y la preparación de la caja del pavimento, escarificando la subrasante para la incorporación de humedad y de cemento o cal, a fin de obtener una compactación de la subbase de al menos un 95% de densidad Proctor Estándar y luego hacer la compactación de las sucesivas capas de aporte hasta lograr el nivel de proyecto.

Con respecto al Desvío de Tránsito Pesado, se realizó un ensayo de control de compactación con el Volumenómetro de vainas en seis puntos, en los cuales se obtuvieron valores elevados de % de Proctor (95% - 102%), salvo en el punto 3, en el que este porcentaje descendió al 88%, por lo que debería realizarse un estudio más minucioso para determinarse los motivos de esta baja.

Es de mencionar que en los datos que se han obtenido se observa que la capacidad resistente de los estratos analizados alcanzan valores normales a los de la región.

Cabe aclarar que el suelo que se necesite para este sector será extraído de los laterales del camino, previa limpieza y seleccionado del mismo.

3.7.5)- Tablas Utilizadas

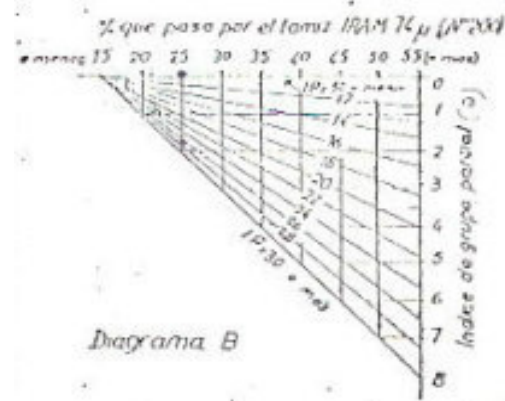
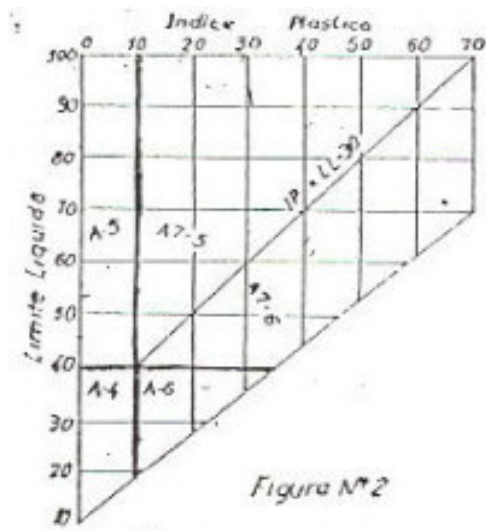
Se adjuntan a continuación las tablas del Sistema H.R.B para la clasificación de los suelos para la subrasante que se utilizaron en este capítulo.

H.R.B.

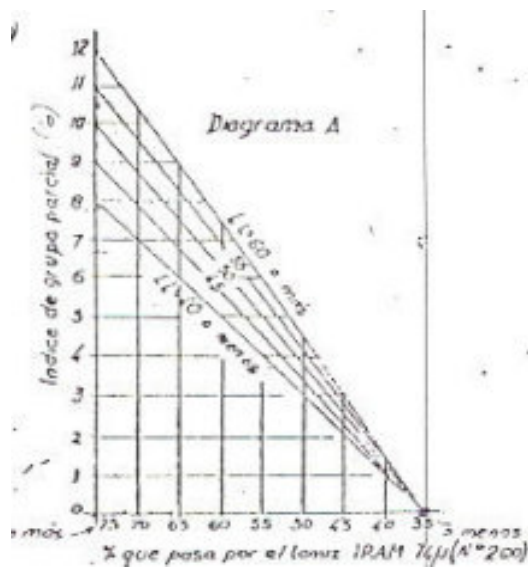
CLASIFICACION DE LOS SUELOS PARA SUBRASANTES (CON SUS GRUPOS)

| CLASIFICACION GENERAL | SUELOS GRANULARES | | | | | | | SUELOS ARCILLOSOS-LIMOSOS | | | |
|---|--|--------|------------|--------------------------------------|--------|--------|-----------------|--|--------|-------------------|------------|
| | Pasa tamiz IRAM 75 micrones (N° 200) hasta el 35 % | | | | | | | Pasa tamiz IRAM 75 (N° 200) más de 35% | | | |
| | A-1 | | A-3 | A-2 | | | | A-4 | A-5 | A-6 | A-7 |
| A-1-a | A-1-b | A-2-a | | A-2-b | A-2-c | A-2-d | | | | | |
| Ensayo de tamizado por vía húmeda | | | | | | | | | | | |
| Porcentaje que pasa por Tamiz IRAM de 2mm (N° 10) | max 50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tamiz IRAM de 420 micrones (N° 40) | max 30 | max 50 | min 51 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tamiz IRAM de 75 micrones (N° 200) | max 15 | max 25 | max 10 | max 35 | max 35 | max 35 | max 35 | min 75 | min 35 | min 35 | min 35 |
| Características de la fracción que pasa tamiz IRAM 420 micrones (N° 40) | | | | | | | | | | | |
| Límite Líquido | - | - | - | max 40 | min 41 | max 40 | min 41 | max 40 | min 41 | max 40 | min 41 |
| Índice de Plasticidad | 0 | 0 | 0 | max 10 | max 10 | min 11 | min 11 | max 10 | max 10 | min 11 | min 11 (*) |
| Indice de Grupo | 0 | | 0 | 0 | | | | max 8 | max 12 | max 15 | max 20 |
| CONSTITUYENTES PRINCIPALES DE TIPOS MAS COMUNES | Fragmentos de rocas, arena y arena | | arena fina | Gravas y Arenas arcillosas o limosas | | | | Suelos Limosos | | Suelos Arcillosos | |
| COMPORTAMIENTO GENERAL CON SUBRASANTE | Excelente a bueno | | | | | | Regular a pobre | | | | |

(*) El Índice Plástico del Subgrupo A-7-5 es igual o menor que 11-20. El Índice Plástico del Subgrupo A-7-6 es mayor que 11-20.



Índice de grupo: Suma de lecturas sobre la escala vertical de los diagramas A y B



**Ampliación Proyecto Pavimento y
Desagües Área Industrial Murphy**

Capítulo N° 4

Hidrología





Capítulo N° 4

4) – Hidrología Urbana

4.1)- Cuenca

Cada cuenca esta separada de la que la rodea por la línea Divisoria de aguas, definiéndose la Cuenca Vertiente Topográfica.

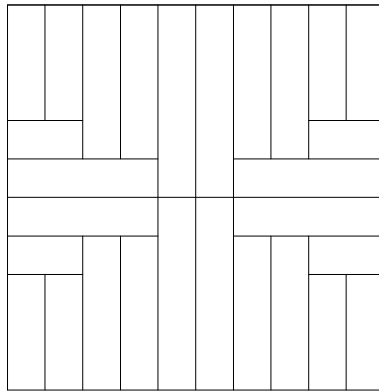
Se denomina Cuenca Vertiente o de Drenaje, considerando un punto dado, al área en el interior de la cual el agua precipitada corre por su superficie, se concentra y pasa por un punto determinado.

4.1.1)- Cuenca Urbana

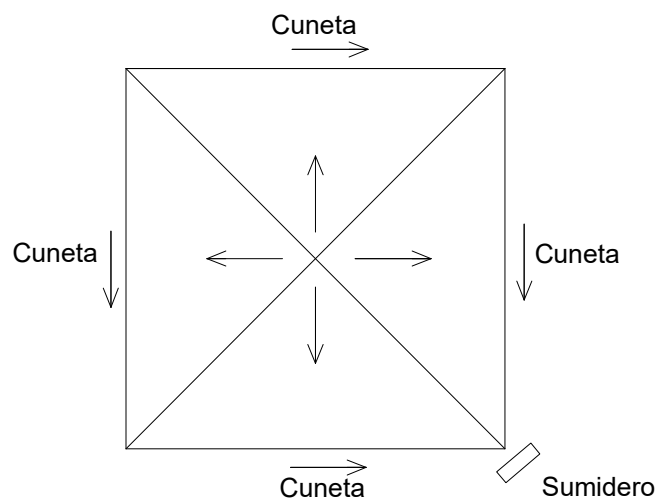
Está determinada por los siguientes factores:

4.1.1.1)- Características de las Manzanas:

Generalmente presentan el siguiente loteo:

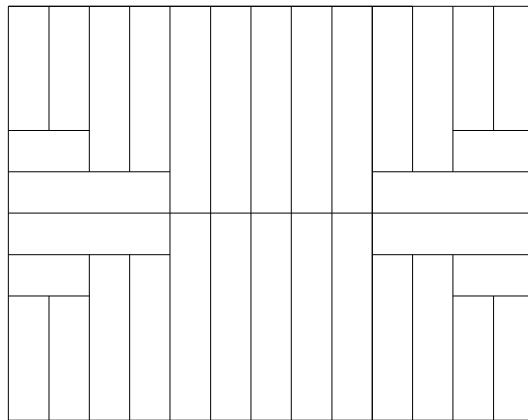


La forma de desaguar a las calles de una manzana con sus cuatro lados iguales, será:

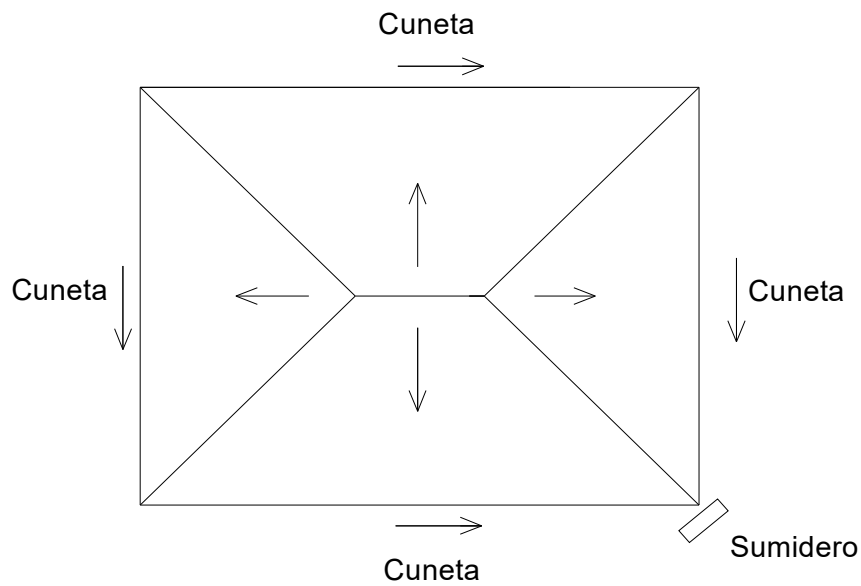




Si la manzana es rectangular, presentará el siguiente loteo:



y la forma de desaguar a la calle de esta será:



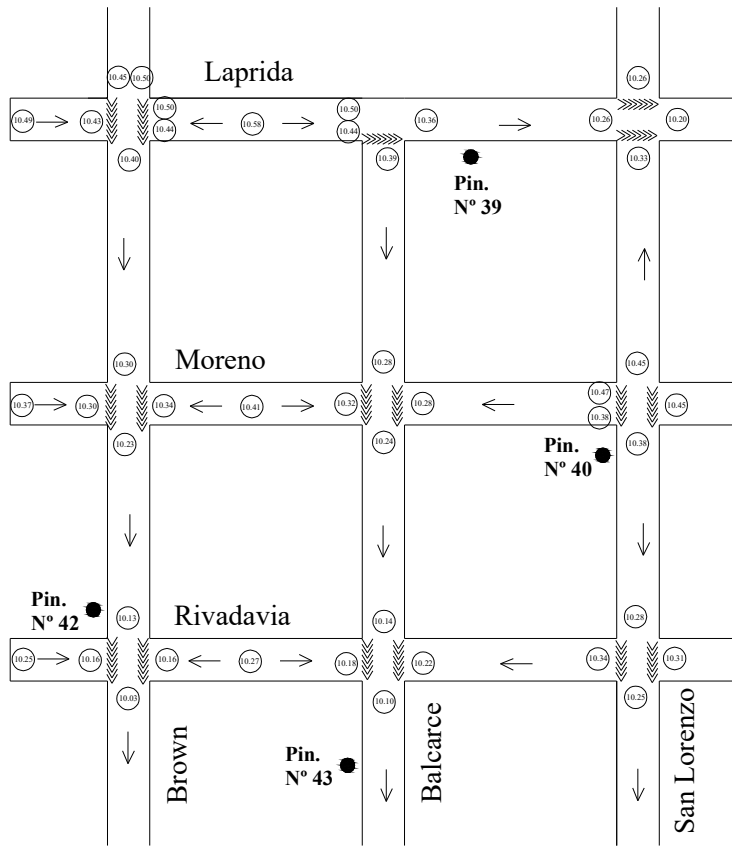
En conclusión, según el loteo que presente la manzana, será la forma de desaguar a la calle.

4.1.1.2)- Planos de Niveles de Pavimento

Estos planos se realizan teniendo en cuenta los niveles en que se encuentran los terrenos y las viviendas del lugar en cuestión.

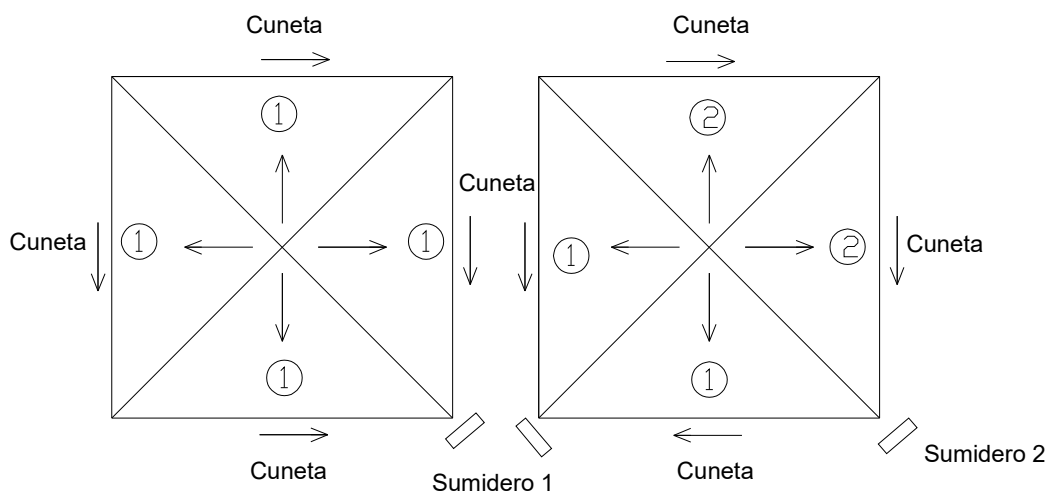
Con estos datos debemos determinar hacia que esquinas desaguan las manzanas.

Presentamos como ejemplo, el proyecto de pavimento de un sector de la Comuna de Murphy:



4.1.1.3)- Disposición de las Bocas de Tormenta en las Esquinas

Este debe ser un dato preciso, ya que nos determinará la forma de la cuenca.





4.2)- Frecuencia de la Lluvia

Es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características. Es un factor determinante en el cálculo de las redes de alcantarillado pluvial, para prevenir las inundaciones en las áreas urbanas.

La elección de los períodos de retorno de una precipitación esta en función de las características de protección y la importancia del área en estudio.

| Descripción de la Zona | Frecuencia (años) |
|--|-------------------|
| Zonas Urbanas y Suburbanas | 1 - 2 |
| Zonas Urbanas, Residenciales y Comerciales | 2 - 5 |
| Canalizaciones 2º Orden | 10 |
| Emisarios (Canalizaciones de 1º Orden) | 20 - 50 |
| Ríos Principales que constituyen el Drenaje de la Cuenca | 100 |

4.3)- Duración de la Lluvia

Está demostrado que el caudal producido será máximo si la lluvia es igual al tiempo de concentración del área drenada.

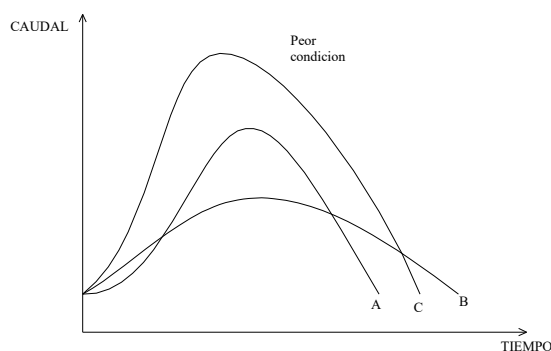
El tiempo de concentración es el tiempo en que tarda el agua en llegar desde el punto más alejado de la cuenca hasta el colector.

Cuando se proyectan ciertas obras hidráulicas, como son los desagües pluviales, no es razonable ajustar el diseño a la precipitación más intensa que pueda ocurrir en un lapso de tiempo indefinido. Debemos considerar por un lado, el costo que significa el sobredimensionamiento de la obra y por otro el costo de los daños ocasionados por el subdimensionamiento, al presentarse una tormenta poco frecuente.

Debemos tener en cuenta que las lluvias que ocasionan el caudal máximo en un punto de la red de drenaje son aquellas de corta duración y gran intensidad, dado que las peores condiciones se producen cuando dicha duración supera al tiempo de concentración de la cuenca.

Ahora analicemos una cuenca en general, para la misma recurrencia y tormentas de corta duración:

- Para intensidades menores al tiempo de concentración se produce un rápido crecimiento del caudal, pero cesan antes de que el agua procedente de toda la cuenca alcance la sección de control, dando como resultado un hidrograma como el "A"
- Tormentas de gran duración, superiores al tiempo de concentración, que aportan a toda la cuenca, pero no son de gran intensidad, dan como resultado un hidrograma como el "B"
- Las peores condiciones se producen cuando la duración iguala al tiempo de concentración y la intensidad es considerable, dando como resultado un hidrograma como el "C"





4.4)- Coeficiente de Escorrentía

No toda el agua de lluvia precipitada llega al sistema de alcantarillado, parte se pierde por factores tales como la evaporación, intersección por follaje, el almacenamiento superficial o por infiltración. De todos estos factores, el de mayor importancia en nuestra zona es el de infiltración, el cual es función de la impermeabilidad del terreno, y por eso se lo denomina "Coeficiente de Impermeabilidad"

La determinación absoluta de este coeficiente es muy difícil, ya que existen hechos que hacen que su valor varíe con el tiempo.

Por una parte, las pérdidas por infiltración disminuyen con la duración de la lluvia debido a la saturación paulatina de la superficie del suelo, y por otra parte, la infiltración del suelo puede ser modificada de manera importante por la intervención del hombre en el desarrollo de la ciudad, como ser la tala de árboles o la construcción de nuevos sectores residenciales.

Por este motivo es de suma importancia el centro de manzana en zonas densamente pobladas y pavimentadas.

El Coeficiente de Escurrimiento vale:

$$C = (\sum C_i * A_i) / A$$

Siendo:

- C_i = Coeficiente de escurrimiento superficial de cada sector
- A_i = Área de cada sector (en hectáreas)
- A = Área total de la cuenca de drenaje (en hectáreas)

Se puede tomar como referencia la siguiente tabla para la selección del Coeficiente de Escorrentía.

| | |
|--|-----------------|
| - Partes centrales, densamente construídas, con calles y vías pavimentadas | C = 0.70 a 0.90 |
| - Partes adyacentes al centro, de menor densidad con calles pavimentadas | C = 0.70 |
| - Zonas residenciales medianamente habitadas | C = 0.55 a 0.65 |
| - Zonas residenciales de pequeña densidad de población | C = 0.35 a 0.55 |
| - Barrios con jardines y vías empedradas | C = 0.30 |
| - Superficies arborizadas, parques, jardines, con poco pavimento | C = 0.10 a 0.20 |

4.5)- Tiempo de Concentración

Es el tiempo necesario para que una gota de agua que cae en el punto hidrológicamente más alejado de la cuenca, llegue a la sección de control.

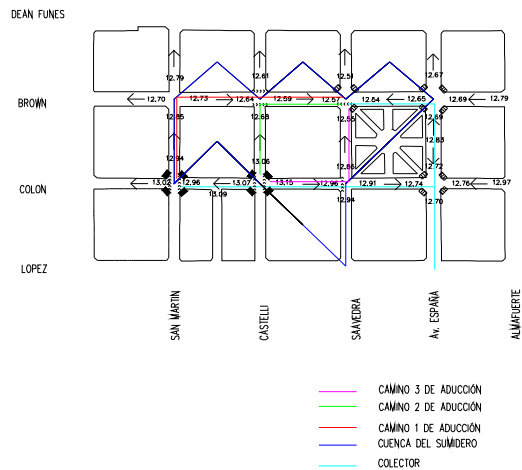
El tiempo de concentración (T_c), se divide en:

4.5.1)- Tiempo de Aducción o de entrada (T_{ad})

Es el tiempo en que tarda el agua en llegar el agua al sumidero, una vez comenzada la lluvia. Depende de los niveles de las calles y de las características de las mismas, (si están pavimentadas o no).

Para realizar el cálculo de este tiempo se debe:

- Elegir el sumidero en estudio al que le pueden llegar varios caminos de escurrimiento.



Se deben analizar todas las posibilidades, para adoptar luego el de mayor valor que será el determinante para el cálculo.

4.5.1.1)- Forma de calcular el Tiempo de Aducción

Se deben descomponer las manzanas en figuras de aporte de caudales, que se generan a lo largo del camino del agua.

Cada figura tendrá su ecuación.

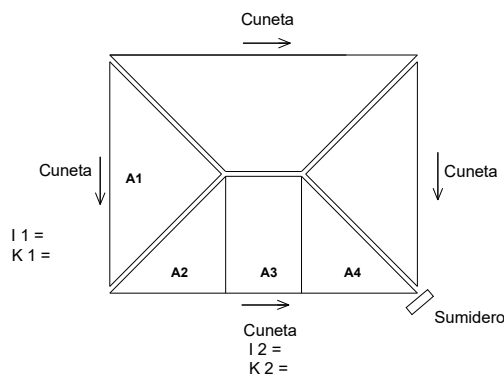
Previo a la descomposición de las figuras, se debe hallar un coeficiente común a todas ellas, llamado "Coeficiente k".

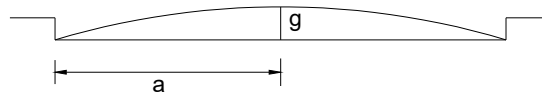
Este coeficiente es calculado en cada cuadra hasta llegar al sumidero.

$$K = (m * (1/2)^{2/3} * (C * 2^{5/3} * g * S)^{1/4} * l^{1/2}) / (m * l^{1/2} * a * L)$$

Siendo:

- m = 50
- C = Coeficiente de Escorrentía
- l = Pendiente de la cuadra
- a = Mitad de la calzada
- g = Altura del gálibo de la calzada
- s = Altura de la figura que se encuentra en la cuadra
- L = longitud de la cuadra



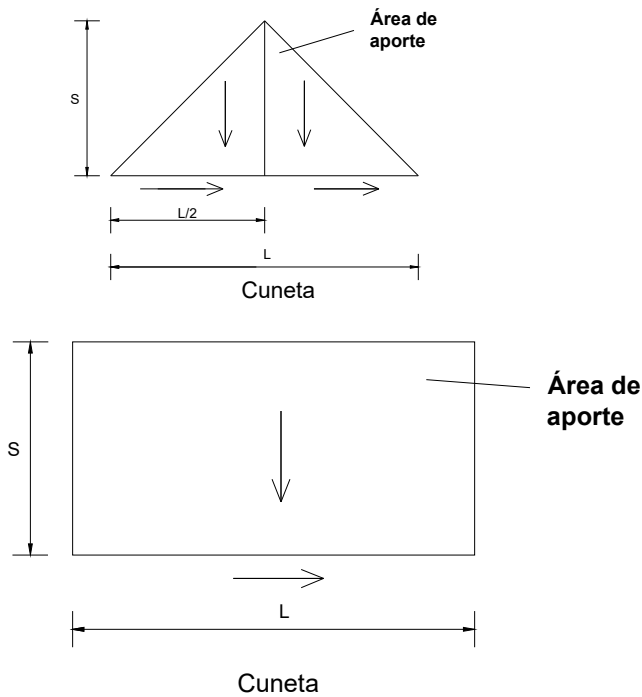


Corte Calzada

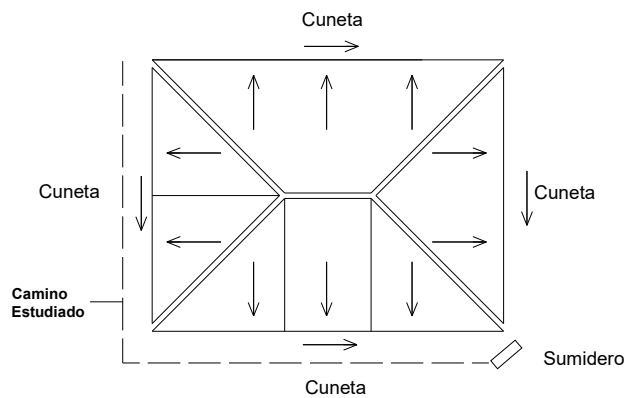
Hay que tener en cuenta que cada cuadra tendrá su coeficiente “k” y su pendiente.

4.5.1.1.1)- Área de Aporte Pluvial

El Área de Aporte Pluvial es la forma en que las manzanas desaguan, obteniendo triángulos o rectángulos. Pueden ser:

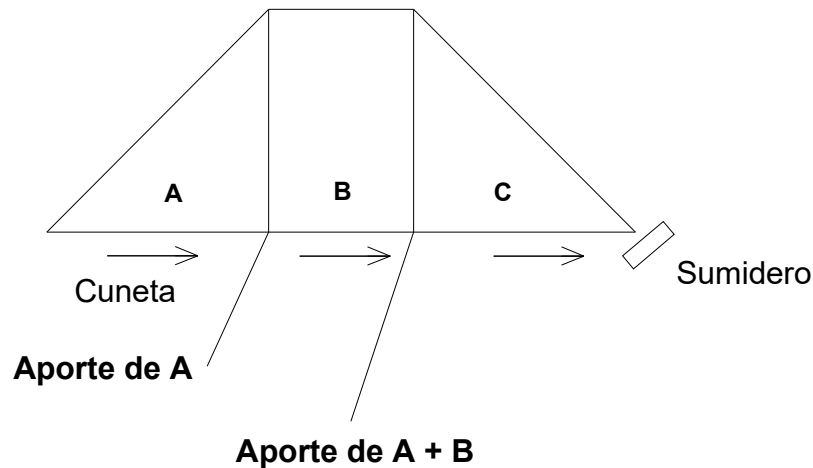


Cuando se determinó cual va a ser el sumidero en estudio, se descomponen las manzanas en el Camino Estudiado.





De la combinación de triángulos y rectángulos que se hallan en descomponer la manzana en el Camino Estudiado, se encuentra el tiempo de Aducción, sumando la ecuación de cada figura. Para una misma cuenca, al pasar de una figura simple a otra, se hace un aporte inicial en el arranque de la segunda cuenca.



4.5.2)- Tiempo de Fluencia o de recorrido dentro del colector (Tf)

Existen dos formas de calcular el Tiempo de Fluencia:

4.5.2.1)- A colector Parcialmente Lleno

Se debe separar el colector en tramos, dichas separaciones son tomadas sumidero a sumidero. Se enumeran los tramos como sean convenientes.

El segundo sumidero tendrá como tiempo de concentración el de aducción más el de fluencia del tramo que comprende desde el primer sumidero hasta el segundo.

El primer sumidero no tiene tiempo de fluencia porque al mismo le llega toda el agua superficialmente, por lo tanto existe en el primer sumidero solamente tiempo de aducción.

Teniendo en cuenta la longitud entre los sumideros, la intensidad de diseño para el tramo, el área de aporte de la cuenca, el caudal y la velocidad llena que tiene el colector hasta el sumidero en estudio, se calcula el tiempo de fluencia, aplicando las ecuaciones de Manning.

$$Q \text{ (sumidero en estudio)} = \frac{C * A * I}{360}$$

$$\frac{Q \text{ (sumidero en estudio)}}{Q \text{ lleno (según Manning)}} = \frac{\text{tablas de parámetros hidráulicos}}{V \text{ lleno (Manning)}} \rightarrow \frac{V \text{ real}}{V \text{ lleno (Manning)}} = V \text{ real}$$

$$T. F. \text{ Sumidero 1 a 2} = \frac{L}{V \text{ real} * 60} = \text{minutos}$$

El tiempo de fluencia del colector en su totalidad es la suma de todos los tiempos de fluencia encontrados en cada sumidero que compone el colector.



A medida que se avanza en el colector, de acuerdo a la numeración adoptada irá variando la intensidad de diseño para el colector. (cambian los tiempos de concentración de los sumideros)

Cuando se calcula un sumidero se adopta una intensidad de cálculo, se calculan todos los tiempos de fluencia de los tramos posteriores al de estudio y con el ábaco intensidad – duración – frecuencia se verifica la intensidad adoptada.

A modo de ejemplo, vemos en la figura siguiente una red de tres sumideros con sus respectivas áreas de drenaje (cuencas).

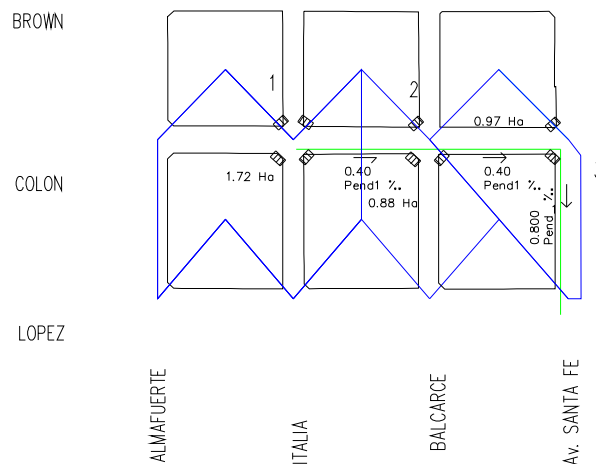
En el cálculo del primer sumidero, no tenemos tiempo de fluencia.

Para el cálculo del segundo, se debe adoptar una intensidad de diseño y se calcula el tiempo de fluencia de 1 a 2. El tiempo de concentración en el punto 2 es la suma del tiempo de aducción en 1, más el de fluencia del tramo 1-2.

Se debe verificar con el ábaco intensidad – duración – frecuencia la intensidad adoptada.

Para el punto 3, adoptamos otra intensidad de diseño, se calcula el tiempo de aducción en el punto 1 y el nuevo tiempo de fluencia en el tramo 1-2 y el de fluencia en el tramo 2-3. Entonces, el tiempo de concentración en el punto 3 es la suma de el tiempo de aducción en el punto 1 y el de fluencia en los tramos 1-2 y 2-3.

Luego se compara en el ábaco intensidad – duración – frecuencia la intensidad adoptada, si verifica se sigue adelante, sino se vuelve a adoptar otra intensidad y se verifica de nuevo.



4.5.2.2)- A colector trabajando a Sección Llena

En este caso, la velocidad de escurrimiento del agua dentro del tubo es siempre la misma, debido a que el tubo trabaja siempre a sección llena, dependiendo solamente del diámetro y la pendiente.

$$T. F. \text{ Sumidero 1 a 2} = \frac{L}{V \text{ llena} * 60} = \text{ minutos}$$

Por lo tanto, el tiempo de concentración en un punto cualquiera, es la suma del tiempo de aducción más el de fluencia.

4.6)- Cálculo Hidráulico – Método Racional

Este método es utilizado para superficies de desagüe menores a 1000 hectáreas (10 km²)



$$Q \text{ (sumidero en estudio)} = \frac{C * A * I}{360}$$

Siendo:

- Q = Caudal Superficial (m³/seg)
- C = Coeficiente de Escorrentía (Dimensional)
- I = Intensidad Promedio de la Lluvia (mm/h)
- A = Área de Drenaje (hectáreas)

Este método se basa en que el caudal máximo (Q) para una cuenca de drenaje ocurre cuando toda la cuenca está contribuyendo y este es una fracción de la precipitación media, bajo las siguientes hipótesis:

- El caudal máximo (Q) en cualquier punto, es una función directa de la intensidad media de la lluvia (I), durante el tiempo de concentración para ese punto.
- La frecuencia del caudal máximo es la misma que la frecuencia de la lluvia.
- El tiempo de concentración (Tc) está implícito en la determinación de la intensidad media de la lluvia (I), en vista de la estipulación antes mencionada cuando toda la cuenca está contribuyendo, así el tiempo de concentración se iguala al tiempo de duración de la lluvia.
- Esta es una ecuación empírica, ya que fue desarrollada para una cuenca experimental.
- No se toma en cuenta la distribución espacial de la lluvia, suponiendo que llueve sobre toda la cuenca en forma uniforme.
- Se supone que cuando comienza la lluvia, la cuenca también comienza a contribuir, lo cual no es cierto.

4.6.1)- Fórmulas de Manning

$$\text{Velocidad} = (1/n) * (Rh^{2/3}) * i^{1/2}$$

$$\text{Caudal} = V * \text{Área}$$

$$\text{Radio Hidráulico (Rh)} = \text{Área} / \text{Perímetro Mojado}$$

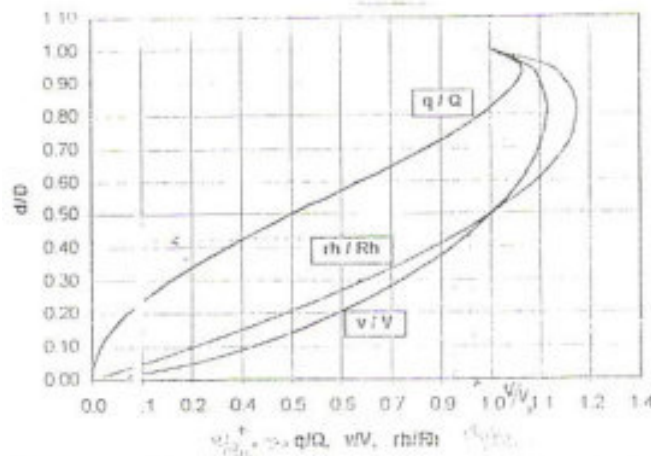
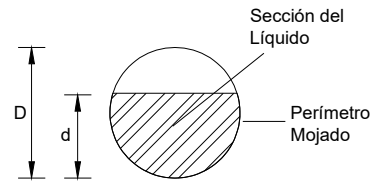
Siendo:

- N = Factor de rugosidad, en nuestra zona y para cañerías de hormigón vale = 0.10
- V = Velocidad, en m/seg.
- Rh = Radio Hidráulico, en m.
- i = pendiente, en ‰

- Si la cañería trabaja a sección Llena \longrightarrow Área = $3.14 * D^2 / 4$ \longrightarrow Rh = D/4

- Perímetro Mojado = $3.14 * \text{Diámetro}$

Para los casos en que el caudal es menor a Qlleno, se calcula la velocidad con el siguiente gráfico (en el que se puede entrar con D/ D lleno, V/ V lleno, A/ A lleno o Rh / Rh lleno).



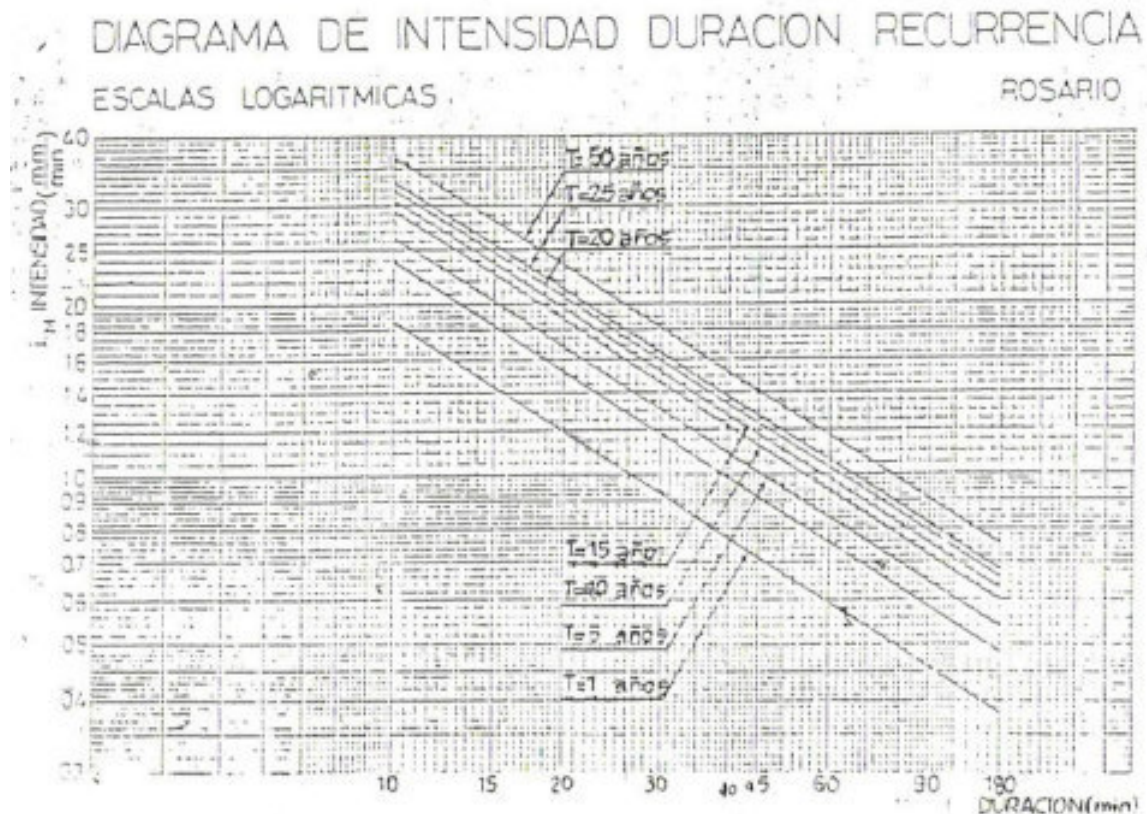


Con estos datos, obtenemos el tiempo de fluencia parcial de cada tramo, que sumado al tiempo de aducción, nos da el tiempo de concentración, que corresponde a la lluvia de diseño de la cuenca, para la frecuencia elegida.

$$T \text{ concentración} = T \text{ aducción} + T \text{ fluencia}$$

Entramos en el siguiente gráfico con el Tiempo de concentración, subimos hasta la frecuencia que adoptamos y obtenemos la intensidad de lluvia de cálculo.

La lluvia de cálculo es la que su duración es igual al tiempo de concentración.



4.7)- Cálculo y dimensionamiento de los desagües

A continuación se procederá al cálculo y dimensionamiento de los desagües del Área Industrial, teniendo en cuenta las nivelaciones efectuadas en este sector y las características del loteo de la zona en estudio, la que corresponde a una zona de quintas, por lo que se adopta una frecuencia de lluvias de un año y un coeficiente de escorrentía de 0.35 para el desvío de tránsito pesado y 0.50 para el interior del área industrial. (estos coeficientes pueden ser menores debido al gran aporte de infiltración, por ser una zona altamente permeable y escasamente poblada).

Para el cálculo del tiempo de concentración, se procederá a determinar el tiempo de aducción, tomando como referencia las figuras de aporte pluvial que se obtienen de la descomposición de las diferentes áreas (triángulos o rectángulos) y los demás datos de la zona en estudio, como ser la longitud de la cuadra, la pendiente de la misma, el gálibo, etc., para poder determinar el coeficiente k del tramo estudiado, y posteriormente se calculará el tiempo de fluencia dentro del colector, que depende de la longitud y el diámetro de la cañería, el coeficiente de escorrentía, la intensidad de la lluvia, la pendiente, etc.



Recordar que el tiempo de concentración va a ser la suma del tiempo de aducción mas el de fluencia, calculados con anterioridad.

Con respecto al desagüe de este sector, el mismo se realizará con tubos de hormigón simple, de sección circular, cuyos diámetros serán calculados y dimensionados en los puntos siguientes y en el cruce de la ruta Nacional N° 33 se dispondrá de una alcantarilla estándar tipo A -2 (D.P.V.), la que presenta diferentes alternativas de construcción, y que se adopta un tramo de 2.50 metros de ancho libre entre las paredes verticales y 2.50 metros de luz libre entre la cota del desagüe y la losa superior de la misma. (ver en plano de detalle de alcantarilla, las configuraciones posibles)

Toda el agua de esta zona se dirigirá hacia esta alcantarilla y cruzará la ruta nacional N° 33, donde descargará en un canal existente, al cual también descarga otra alcantarilla que se en cuenta a unos 400 metros, hacia el lado del pueblo, y será conducida hacia el canal mayor que se encuentra en la calle Baracco y a través de este, se conducirá hacia el bajo que se encuentra al sudeste del pueblo, lugar en donde se encontraba el basural municipal, el cual ya fue erradicado.

Cabe destacar que en el canal a cielo abierto de la calle Baracco se encuentra actualmente una empresa contratada por la Dirección de Hidráulica de la Provincia realizando las tareas preliminares para la construcción de un emisario mayor que resuelva el problema de este sector.

Se anexa además las planillas de cálculo de los sumideros que se dispondrán en el área de estudio.



4.8)- Plano de desagües y ubicación de los sumideros

Se incluyen en este punto los planos correspondientes a la red de desagüe, la ubicación de los sumideros, la forma de las distintas áreas de aporte que intervienen en el cálculo y la alcantarilla tipo A-2 adoptada (con sus variantes, en función del caudal que recibe).



CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES K

| ni | nf | calle | entre y | LC | LT1 izq | LT1 der | LT2 izq | LT2 der | AOC | AOT1 | AOT2 | APC | APT1 | APT2 | GC | m | Esq | S | L | señal (%) | señal (m) | señal (m) | señal (m) | |
|-------------------|------|------------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|---------|------|------|-----|----|------|--------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 0 | 1 | P. Público Nº 18 | 125,09 | 125,09 | 125,09 | 125,09 | 125,09 | 125,09 | 20 | 0 | 0 | 7,30 | | | 0,1 | 50 | 0,35 | 111,32 | 3,55 | 125,09 | 11,55 | 11,55 | 0,20-200 | 0,200 |
| Figura tipo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2,00 | n | | | 0,399 | 101,34 | 101,34 | 111,32 | 5640,58 | | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,00 | s | | | 0,399 | 23,76 | 23,76 | 111,32 | 2644,41 | | | 5540,58 | | | | | | | | | | | | |
| Valor de Aducción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ni | nf | calle | entre y | LC | LT1 izq | LT1 der | LT2 izq | LT2 der | AOC | AOT1 | AOT2 | APC | APT1 | APT2 | GC | m | Esq | S | L | señal (%) | señal (m) | señal (m) | señal (m) | |
|-------------------|------|-----------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|---------|------|------|------|----|-----|-------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| A | B | Calle interna 2 | 239,36 | 239,36 | 239,36 | 239,36 | 239,36 | 239,36 | 20 | 20 | 0 | 8,40 | | | 0,13 | 50 | 0,5 | 45,66 | 4,20 | 249,26 | 11,55 | 11,55 | 0,20-200 | 0,200 |
| Figura tipo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2,00 | n | | | 0,30 | 56,59 | 56,59 | 45,66 | 1291,85 | | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,00 | s | | | 0,30 | 192,77 | 192,77 | 45,66 | 8801,88 | | | 1291,85 | | | | | | | | | | | | |
| Valor de Aducción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 59,19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

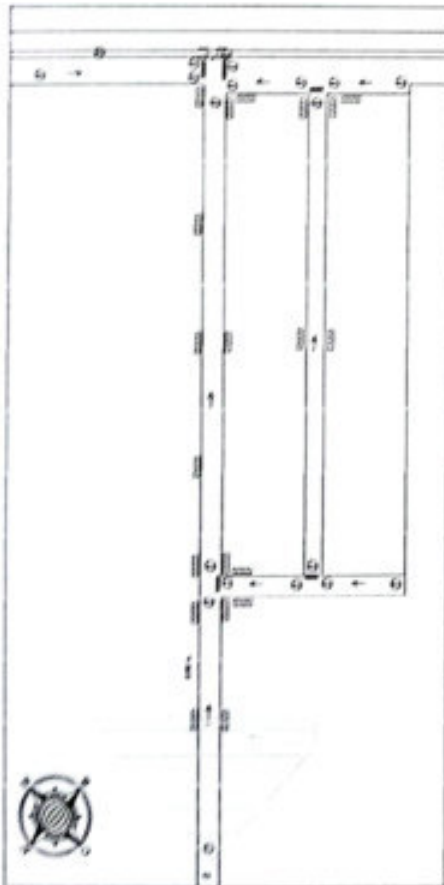
| ni | nf | calle | entre y | LC | LT1 izq | LT1 der | LT2 izq | LT2 der | AOC | AOT1 | AOT2 | APC | APT1 | APT2 | GC | m | Esq | S | L | señal (%) | señal (m) | señal (m) | señal (m) | |
|-------------------|------|-----------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|------|------|----------|------|------|------|----|-----|-------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| A | B | Calle interna 2 | 479,33 | 479,33 | 479,33 | 479,33 | 479,33 | 479,33 | 20 | 20 | 20 | 8,40 | | | 0,10 | 50 | 0,8 | 45,66 | 4,20 | 499,33 | 11,55 | 11,55 | 0,20-200 | 0,200 |
| B | C | Calle interna 3 | 91,32 | 91,32 | 91,32 | 91,32 | 91,32 | 91,32 | 20 | 20 | 20 | 8,40 | | | 0,10 | 50 | 0,5 | 47,21 | 4,20 | 101,30 | 10,85 | 10,85 | 0,20-200 | 0,200 |
| Figura tipo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2,00 | n | | | 0,24 | 51,59 | 51,59 | 45,66 | 1177,80 | | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,00 | s | | | 0,24 | 385,53 | 385,53 | 45,66 | 17603,30 | | | 1177,80 | | | | | | | | | | | | |
| | 3,00 | s | | | 0,24 | 52,21 | 52,21 | 45,66 | 1191,85 | | | 18781,10 | | | | | | | | | | | | |
| | 2,00 | s | | | 0,49 | 55,87 | 55,87 | 47,21 | 1314,09 | | | 19973,05 | | | | | | | | | | | | |
| | 3,00 | s | | | 0,49 | 55,98 | 55,98 | 47,21 | 1313,85 | | | 23405,14 | | | | | | | | | | | | |
| Valor de Aducción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 162,82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ni | nf | calle | entre y | LC | LT1 izq | LT1 der | LT2 izq | LT2 der | AOC | AOT1 | AOT2 | APC | APT1 | APT2 | GC | m | Esq | S | L | señal (%) | señal (m) | señal (m) | señal (m) | |
|-------------------|------|-----------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|---------|------|------|-----|----|------|--------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1 | 2 | Calle interna 1 | 202,22 | 202,22 | 202,22 | 202,22 | 202,22 | 202,22 | 20 | 20 | 20 | 8,40 | | | 0,1 | 50 | 0,35 | 111,11 | 4,20 | 242,22 | 11,55 | 11,55 | 0,20-200 | 0,200 |
| Figura tipo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2,00 | n | | | 0,37 | 106,11 | 106,11 | 111,11 | 5884,84 | | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| | 3,00 | s | | | 0,37 | 106,11 | 106,11 | 111,11 | 5884,84 | | | 41568,8 | | | | | | | | | | | | |
| Valor de Aducción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



DESAGÜE CAMINO PÚBLICO N° 18

| | | | | | | |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|---|
| TRAMO | 0-1 | Ramal Principal | Pub. N° 18 | Tramo | 0 | 1 |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|---|



| | | | | | |
|-----------------------------|----------|-----------|--|-------|----------|
| Superficie | 18'36.82 | Adicional | | Total | 18'36.82 |
| total area | 18'36.82 | | | | |
| Area de aporte Aguas Arriba | | | | | |
| TOTAL | 18'36.82 | | | | |

V. de Aducción 45,28

Int. adoptada 110,33 mm/hora 0,0000306472 m/seg
 Frecuencia 1,00 año
 T. de afluencia 603,60 seg. 10,14 min.

Tiempo de conducción no existe por ser el primer tramo

| TRAMO | AREA | ESCORRENTIA | INTENSIDAD | LONGITUD | DIAM | PENDIENTE | Q1 | QLL | VLL | VR/VLL | VR | T de Cond. |
|-------|------|-------------|------------|----------|------|-----------|----|-----|-----|--------|----|------------|
|-------|------|-------------|------------|----------|------|-----------|----|-----|-----|--------|----|------------|

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--|--|--|
| Tiempo de Concentración según Abaco | | | | | | | | | | | | |
| T Aducción | TF-1-2 | TF-2-3 | TF-3-4 | TF-4-5 | TF-5-6 | TF-6-7 | TF-7-8 | TF-8-9 | TF-10-11 | | | |
| 10,14 | | | | | | | | | | | | |

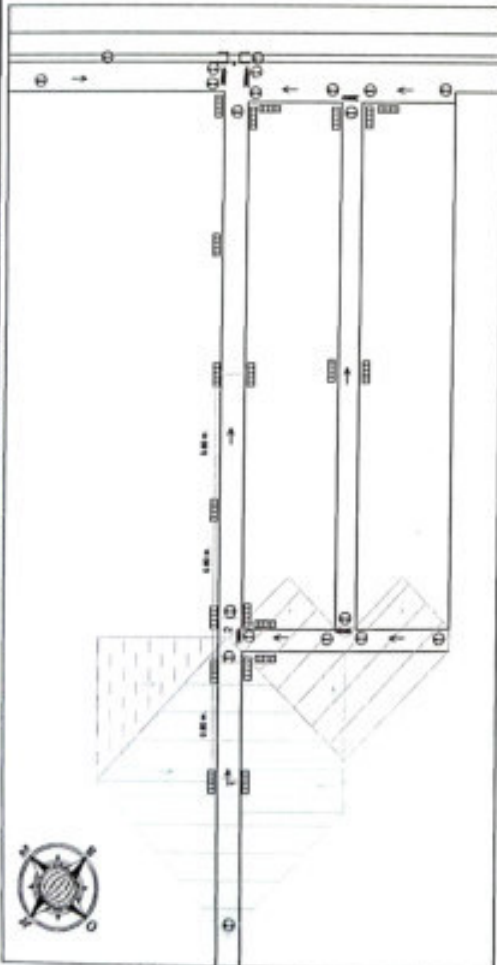
CAUDAL POR METODO RACIONAL
 Area Acumulada = 18'36.82 m²
 Escorrentia = 0,35 m/seg
 Intensidad adoptada = 110,33 mm/min
 Caudal = 0,20 m³/seg

| TUBO DE PROYECTO | | | |
|------------------|---------|-----------|----------|
| Diametro | Sección | Pendiente | n |
| 0,60 | 0,28 | 0,001 | 0,010 |
| Caudal Proy | | | 0,20 |
| | | | verifica |



DESAGÜE CAMINO PÚBLICO Nº 18

| | | | | | |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|
| TRAMO | 1-2 | Ramal Principal | Púb. Nº 18 | Tramo | 2 |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|



| Superficie | Adicional | Total |
|-----------------------------|-----------|----------|
| Area 1 | 18736.62 | 18736.62 |
| Area 2 | 18736.62 | 29670.79 |
| total area | | |
| | 18736.62 | 18736.62 |
| Area de aporte Aguas Arriba | | |
| | 45407.38 | 45407.38 |
| TOTAL | | |
| | 64144.00 | 64144.00 |

V. de Aducción 45.28
 Int. adoptada 93.27 mm/hora 0.0000259083 m/seg
 Frecuencia 1.00 año
 T. de afluencia 634.70 seg. 10.68 min.

Tiempo de conducción no existe por ser el primer tramo

| TRAMO | AREA | ESCORRENTIA | INTENSIDAD | LONGITUD | DIAM | PENDIENTE | Q1 | QLL | VLL | VRLL | VR | T de Cond. |
|-------|----------|-------------|------------|----------|-------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|------------|
| 1-2 | 18736.62 | 0.35 | 45.28 | 125.09 | 0.600 | 0.001 | 0.062 | 0.25 | 0.293 | 0.935 | 0.7990 | 2.81 |

| Tiempo de Concentración según Abaco | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| T Aducción | TF-1-2 | TF-2-3 | TF-3-4 | TF-4-5 | TF-5-6 | TF-6-7 | TF-7-8 | TF-8-9 | TF-10-11 |
| 10.68 | 2.81 | | | | | | | | |

Tiempo 10.68
 T. Concent. 13.19
 Frecuencia 1.00 año
 Intensidad 1.55 mm/min 93.27 mm/hora

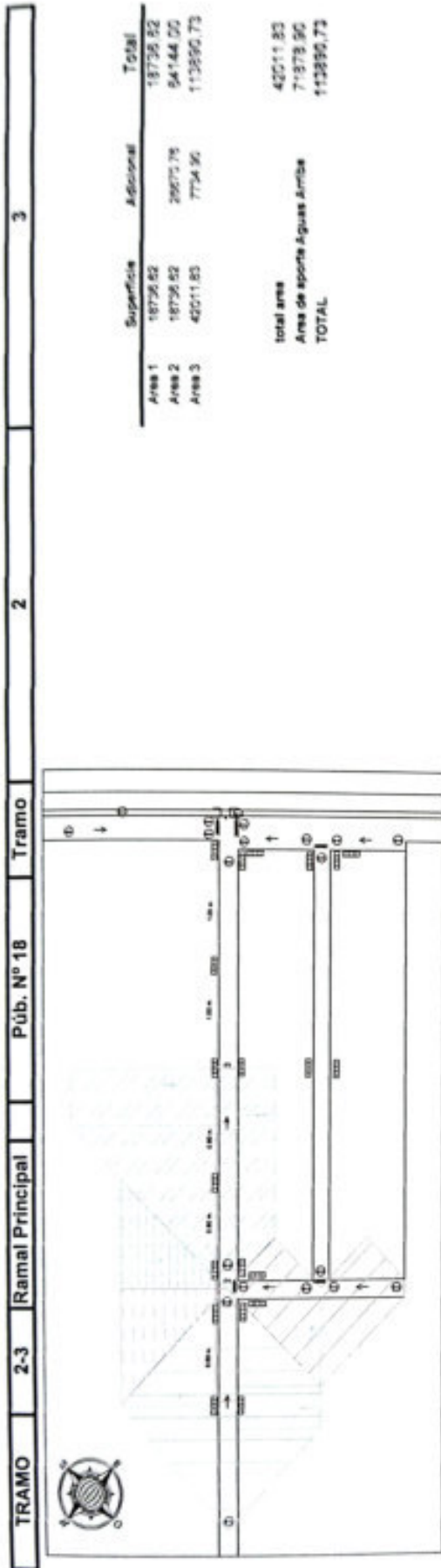
CAUDAL POR METODO RACIONAL

Area Acumulada = 64144.00 m²
 Escorrentía = 0.35
 Intensidad adoptada = 93.27 m/seg
 Caudal = 0.58 m³/seg

| TUBO DE PROYECTO | | | |
|------------------|---------|-----------|----------|
| Diametro | Sección | Pendiente | n |
| 0.60 | 0.50 | 0.0012 | 0.010 |
| Caudal Proy | | | 0.58 |
| | | | verifica |



DESAGÜE CAMINO PÚBLICO Nº 18



| Area | Superficie | Adicional | Total |
|--------|------------|-----------|-----------|
| Area 1 | 18736.52 | | 18736.52 |
| Area 2 | 18736.52 | 29573.75 | 84144.00 |
| Area 3 | 42011.83 | 7754.90 | 113890.73 |

total area 42011.83
 Area de sports Aguas Arriba 71373.90
TOTAL 113890.73

V. de Aducción 45,28
 Int. adoptada 81,05 mm/hora 0,0000225139 m/seg
 Frecuencia 1,00 año
 T. de educción 657,38 seg. 10,96 min.

Tiempo de conducción

| TRAMO | AREA | ESCORRENTIA | INTENSIDAD | LONGITUD | DIAM | PENDIENTE | Q1 | QLL | VLL | QOLL | VOLL | VR | T. de Cond. |
|-------|----------|-------------|------------|----------|-------|-----------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| 1-2 | 18736,02 | 0,35 | 81,05 | 125,09 | 0,600 | 0,001 | 0,148 | 0,25 | 0,893 | 0,565 | 1,036 | 0,9057 | 2,25 |
| 2-3 | 64144,00 | 0,35 | 81,05 | 248,48 | 0,800 | 0,0012 | 0,427 | 0,60 | 1,185 | 0,718 | 1,587 | 1,2873 | 3,22 |

Tiempo de Concentración según Abaco

| T Aducción | TF-1-2 | TF-2-3 | TF-3-4 | TF-4-5 | TF-5-6 | TF-6-7 | TF-7-8 | TF-8-9 | TF-10-11 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 10,96 | 2,25 | 3,22 | | | | | | | |

Tiempo T. Concent. 10,96
 T. Concent. 16,42
 Frecuencia 1,03 año
 Intensidad 1,35 mm/hora 81,05 mm/hora

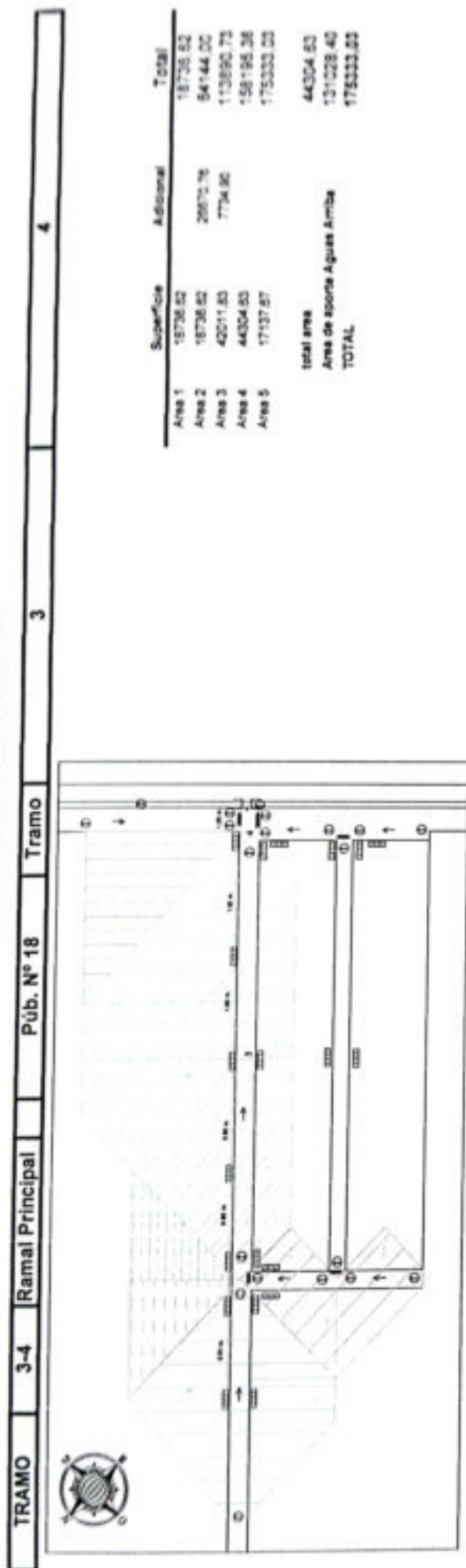
CAUDAL POR METODO RACIONAL

Area Acumulada = 113890,73 m²
 Escorrentia = 0,35
 Intensidad adoptada = 81,05 m/seg
 Caudal = 0,90 m³/seg

| TUBO EXISTENTE | | | |
|----------------|---------|-----------|----------|
| Diametro | Sección | Pendiente | n |
| 1,00 | 0,78 | 0,001 | 0,01 |
| Caudal Proy | | | 0,90 |
| | | | verifica |



DESAGÜE CAMINO PÚBLICO Nº 18



V. de Aducción 45,28

Int. adoptada 71,17 mm/hora
 Frecuencia 1,00 año
 T. de afluencia 879,10 seg.
 0,0000187694 m³/seg
 11,32 min.

Tiempo de conducción

| TRAMO | AREA | ESCORRENTIA | INTENSIDAD | LONGITUD | DIAM | PENDIENTE | QI | QLL | VLL | QQLL | VQALL | VQ | T de Cond. |
|-------|-----------|-------------|------------|----------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|
| 1-2 | 18736,62 | 0,35 | 71,17 | 125,09 | 0,600 | 0,001 | 0,130 | 0,514 | 0,893 | 0,25 | 1,007 | 0,6960 | 2,32 |
| 2-3 | 64144,00 | 0,35 | 71,17 | 248,48 | 0,8 | 0,0012 | 0,378 | 0,60 | 1,185 | 0,630 | 1,057 | 1,2522 | 3,21 |
| 3-4 | 113890,73 | 0,35 | 71,17 | 248,48 | 1 | 0,001 | 0,579 | 0,99 | 1,255 | 0,587 | 1,039 | 1,3039 | 3,18 |

| Tiempo de Concentración según Abaco | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|
| T Aducción | TF-1-2 | TF-2-3 | TF-3-4 |
| 11,32 | 2,32 | 3,31 | 3,18 |

T. Concent. 20,12 año
 Frecuencia 1,00 año
 Intensidad 1,19 mm/hora
 71,17 mm/hora

CAUDAL POR METODO RACIONAL

Area Acumulada = 175333,03 m²
 Escorrentia = 0,35
 Intensidad adoptada = 71,17 m³/seg
 Caudal = 1,21 m³/seg

| TUBO EXISTENTE | | | |
|----------------|---------|--------------|-------|
| Diámetro | Sección | Pendiente | n |
| 1,20 | 1,13 | 0,001 | 0,01 |
| QLL | 1,603 | QLL | 1,417 |
| Caudal Proy | | 1,21 vertica | |

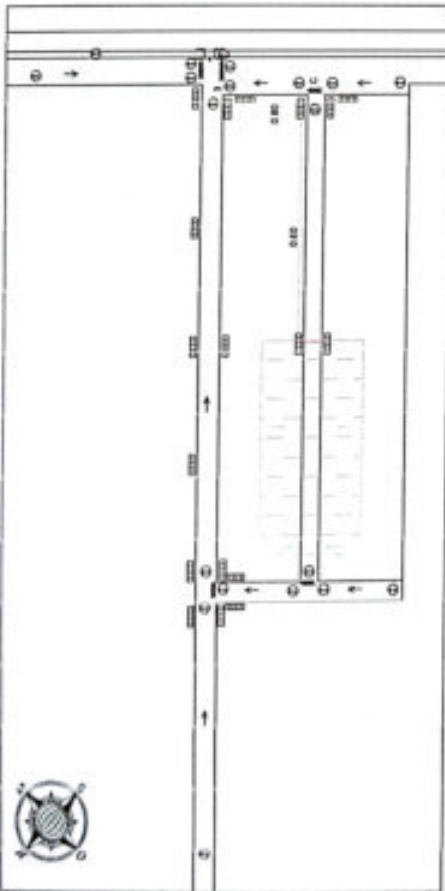
| Superficie | Adicional | Total |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Area 1 18736,62 | | 18736,62 |
| Area 2 18736,62 | 20870,79 | 64144,00 |
| Area 3 42011,83 | 7774,96 | 113890,73 |
| Area 4 44304,53 | | 158195,36 |
| Area 5 17137,57 | | 175333,03 |
| total area | | 44304,53 |
| Area de zona Aguas Arriba | | 131028,40 |
| TOTAL | | 175333,03 |

TRAMO 3-4 Ramal Principal Pub. Nº 18 Tramo 3 4



DESAGÜE CALLE INTERNA ÁREA INDUSTRIAL

| | | | | | | |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|---|
| TRAMO | A-B | Ramal Principal | Púb. N° 18 | Tramo | A | B |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|---|



| | | |
|------------|-----------|----------|
| Superficie | Adicional | Total |
| Area B | 24215,98 | 24215,98 |

total area
Area de aporte Aguas Arriba
TOTAL
24215,98
24215,98

V. de Aducción 88,19
Int. adoptada 65,82 mm/hora 0,0000152833 m³/seg
Frecuencia 1,00 año
T. de afluencia 1303,98 seg. 22,73 min.

Tiempo de conducción no existe por ser el primer tramo

| TRAMO | AREA | ESCORRENTIA | INTENSIDAD | LONGITUD | DIAM | PENDIENTE | Q1 | QLL | VLL | VR/MLL | VR | T de Cond. |
|-------|------|-------------|------------|----------|------|-----------|----|-----|-----|--------|----|------------|
|-------|------|-------------|------------|----------|------|-----------|----|-----|-----|--------|----|------------|

| Tiempo de Concentración según Abaco | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--|--|--|
| T Aducción | TF-1-2 | TF-2-3 | TF-3-4 | TF-4-5 | TF-5-6 | TF-6-7 | TF-7-8 | TF-8-9 | TF-10-11 | | | |
| 22,73 | | | | | | | | | | | | |

Tiempo 22,73
T. Concent. 22,73
Frecuencia 1,00 año
Intensidad 1,10 mm/min 65,82 mm/hora

CAUDAL POR METODO RACIONAL

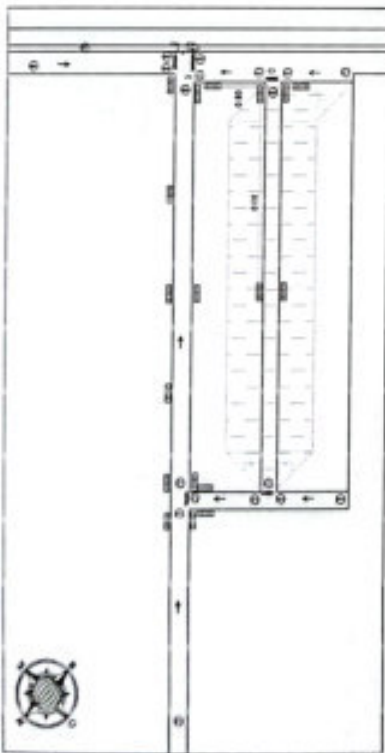
Area Acumulada = 24215,98 m²
Escofrentia = 0,50
Intensidad adoptada = 95,82 m³/seg
Caudal = 0,22 m³/seg

| TUBO EXISTENTE | | | | |
|----------------|---------|-----------|------|----------|
| Diametro | Sección | Pendiente | n | VLL |
| 0,60 | 0,28 | 0,001 | 0,01 | 0,252 |
| Caudal Proy | | | | 0,22 |
| | | | | verifica |



DESAGÜE CALLE INTERNA ÁREA INDUSTRIAL

| | | | | | | |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|---|
| TRAMO | B-C | Ramal Principal | Púb. N° 18 | Tramo | B | C |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|---|



| Superficie | Adicional | Total |
|------------|-----------|----------|
| Area 6 | 24215,98 | 24215,98 |
| Area 7 | 24765,92 | 2118,00 |
| | | 51099,90 |

total area
 Area de aporte Aguas Arriba
TOTAL

V. de Aducción 89,19
 Int. adoptada 58,03 mm/hora
 Frecuencia 1,00 año
 T. de aducción 1407,62 seg.

0,0000161194 m/seg
 23,48 min.

Tiempo de conducción

| TRAMO | AREA | ESCORRENTIA | INTENSIDAD | LONGITUD | DIAM | PENDIENTE | Q1 | QLL | VLL | VRVLL | VR | T. de Cond. |
|-------|----------|-------------|------------|----------|-------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|-------------|
| A-B | 24215,98 | 0,50 | 58,03 | 249,36 | 0,050 | 0,001 | 0,195 | 0,25 | 0,603 | 1,104 | 0,9156 | 4,22 |

| Tiempo de Concentración según Abaco | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| T Aducción | TF-1-2 | TF-2-3 | TF-3-4 | TF-4-5 | TF-5-6 | TF-6-7 | TF-7-8 | TF-8-9 | TF-9-10 | TF-10-11 |
| 23,48 | 4,22 | | | | | | | | | |

T. Concent. 27,68
 Frecuencia 1,00 año
 Intensidad 0,67 mm/min

58,03 mm/hora

CAUDAL POR METODO RACIONAL

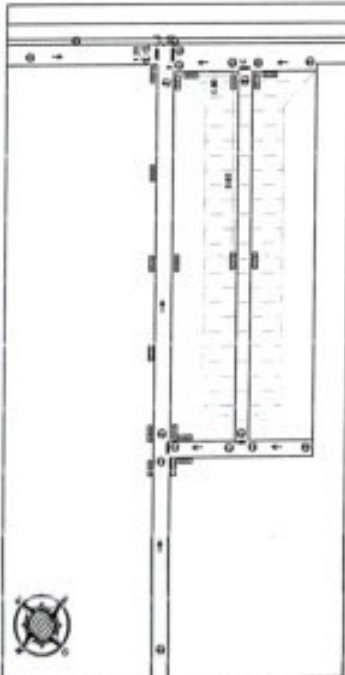
Area Acumulada = 51099,00 m²
 Escorrentia = 0,50 m/seg
 Intensidad adoptada = 58,03 m/seg
 Caudal = 0,41 m³/seg

| TUBO EXISTENTE | | | | |
|----------------|---------|-----------|------|----------|
| Diametro | Sección | Pendiente | n | VLL |
| 0,80 | 0,50 | 0,001 | 0,01 | 0,544 |
| Caudal Proy | | | | 0,41 |
| | | | | verifica |



DESAGÜE CALLE INTERNA ÁREA INDUSTRIAL

| | | | | | | |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|---|
| TRAMO | C-3 | Ramal Principal | Púb. N° 18 | Tramo | C | 3 |
|-------|-----|-----------------|------------|-------|---|---|



| Superficie | Adicional | Total |
|------------|-----------|----------|
| Area 6 | 24215,98 | 24215,98 |
| Area 7 | 24765,92 | 51089,90 |
| Area 8 | 2157,85 | 53287,75 |

| | |
|-----------------------------|----------|
| total area | 2157,85 |
| Área de aporte Aguas Arriba | 51089,90 |
| TOTAL | 53287,75 |

V. de Aducción 89,19
 Int. adoptada 52,87 mmhora
 Frecuencia 1,00 año
 T. de aducción 1440,77 seg.
 0,0000146861 m/seg
 24,01 min.

| Tiempo de conducción | | Tiempo de Concentración según Abaco | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------|-------------------------------------|------------|----------|-------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|-------------|
| TRAMO | AREA | ESCORRENTIA | INTENSIDAD | LONGITUD | DIAM | PENDIENTE | Q1 | QLL | VLL | QVALL | VR | T. de Cond. |
| A-B | 24215,98 | 0,50 | 52,87 | 240,36 | 0,600 | 0,001 | 0,178 | 0,25 | 0,893 | 1,083 | 0,2658 | 4,30 |
| B-C | 51089,90 | 0,50 | 52,87 | 240,36 | 0,600 | 0,001 | 0,331 | 0,54 | 1,081 | 0,609 | 1,1226 | 3,72 |

| T. Aducción | TF-1-2 | TF-3-3 | TF-3-4 | TF-4-5 | TF-5-6 | TF-6-7 | TF-7-8 | TF-8-9 | TF-10-11 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 24,01 | 4,30 | 3,70 | | | | | | | |

Tiempo 24,01
 T. Comcent. 32,01
 Frecuencia 1,00 año
 Intensidad 0,85 mm/hora
 52,87 mmhora

CAUDAL POR METODO RACIONAL

| | | | |
|---------------------|---|----------|---------------------|
| Área Acumulada | = | 53257,75 | m ² |
| Escoerentia | = | 0,50 | m/seg |
| Intensidad adoptada | = | 52,87 | m ³ /seg |
| Caudal | = | 0,39 | |

| TUBO EXISTENTE | | |
|----------------|---------|-------------|
| Diametro | Sección | Pendiente |
| 0,80 | 0,50 | 0,001 |
| | | n |
| | | 0,01 |
| | | 0,544 |
| | | 1,081 |
| | | Caudal Proy |
| | | 0,39 |
| | | verifica |

CÁLCULO CAUDAL TRAMO 3-4

| | | | |
|--------------------------|---|-----------|---------------------|
| Área Acumulada | = | 228590,78 | m ² |
| Escoerentia | = | 0,50 | m/seg |
| Intensidad adoptada | = | 52,87 | m/seg |
| Relación de Intensidades | = | 0,74 | |
| Caudal | = | 1,25 | m ³ /seg |

| TUBO EXISTENTE | | |
|----------------|---------|-------------|
| Diametro | Sección | Pendiente |
| 1,20 | 1,13 | 0,001 |
| | | n |
| | | 0,01 |
| | | 1,803 |
| | | 1,417 |
| | | Caudal Proy |
| | | 1,25 |
| | | verifica |



VERIFICACION CUNETETA

- La cuneta más cargada es la sur. de la calle Pública N° 18

$$\text{Area de aporte (m}^2\text{)} \quad F_{\text{cuadra 1}} = \left\{ 9843,42 \right\} \longrightarrow 0,98 \text{ Ha}$$

$$\text{Caudal de calculo} \longrightarrow Q_c = \frac{C \times \Omega \times I}{360} = \frac{0,35 \times 0,98 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,068 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\downarrow$$

$$68 \text{ Lts/seg}$$

- La cuneta norte lleva:

$$\text{Area de aporte (m}^2\text{)} \quad F_{\text{cuadra 1}} = \left\{ 8942,64 \right\} \longrightarrow 0,89 \text{ Ha}$$

$$\text{Caudal de calculo} \longrightarrow Q_c = \frac{C \times \Omega \times I}{360} = \frac{0,35 \times 0,89 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,062 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\downarrow$$

$$62 \text{ Lts/seg}$$

- Luego cada una lleva: $\frac{68+62}{2} = 64,99 \text{ Lts/seg}$

- Capacidad cuneta

$$i = \frac{11,65 - 11,48}{125,09} = 0,0014 \text{ m/m}$$

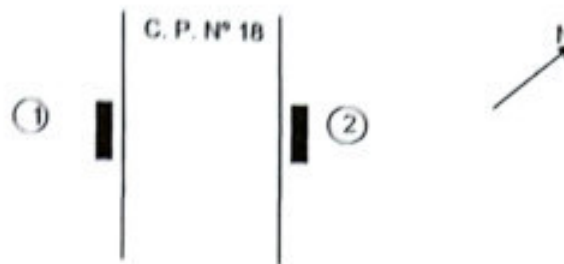
$$V = m \cdot Rh^{2/3} \cdot i^{1/2} \longrightarrow V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25$$

$$Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,18 = 0,045 \longrightarrow 45,03 \text{ Lts/seg}$$

0,18 : área de la cuneta

VERIFICACION DE SUMIDEROS

En el Camino Público N° 18 e/ Calle Interna N° 1 y Camino público N° 19



A ① llega:

$$Q_{①} \text{ C. P. 18} = \frac{0,35 \times 0,98 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,068 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{①} \text{ C. P. 18}} \right\} 68 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

A ② llega:

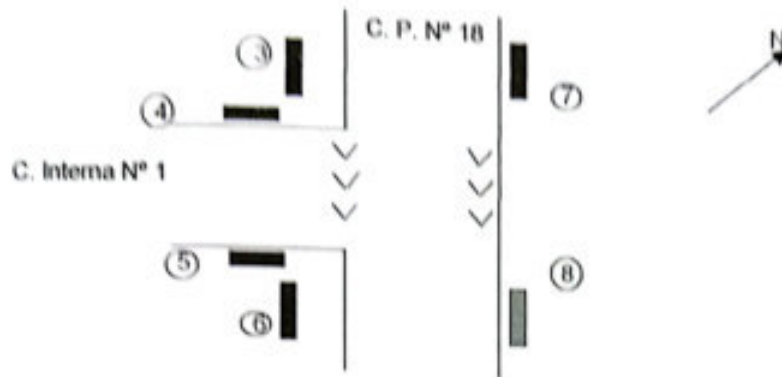
$$Q_{②} \text{ C. P. 18} = \frac{0,35 \times 0,89 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,062 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{②} \text{ C. P. 18}} \right\} 62 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

En la esquina de la Calle Interna N° 1 y el Camino Público N° 18



A ③ llega:

$$Q_{③ \text{ C.P. N° 18}} = \frac{0,35 \times 0,89 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,062 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{③ \text{ C.P. N° 18}}} \right\} 62 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,18 = 0,046 \longrightarrow 46 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 1,20 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,18 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 16 Lts/seg (que sigue por el cordón cuneta)

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 1,20 mts

A ④ llega:

$$Q_{④ \text{ C.I.P. 1}} = \frac{0,35 \times 1,243 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,086 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{④ \text{ C.I.P. 1}}} \right\} 86 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,18 = 0,046 \longrightarrow 46 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 1,20 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,18 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 1,20 mts



A ⑤ llega:

$$Q \text{ ⑤}_{C.L. 1^{\circ} 1^{\circ}} = \frac{0,50 \times 0,615 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,061 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q \text{ ⑤}_{C.L. 1^{\circ} 1^{\circ}}} \right\} 61 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg
 Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

A ⑥ llega:

$$Q \text{ ⑥}_{C.P. 1^{\circ} 1^{\circ}} = 0,016 \text{ m}^3/\text{seg} \quad 0,016 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q \text{ ⑥}_{C.P. 1^{\circ} 1^{\circ}}} \right\} 16 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,18 = 0,046 \longrightarrow 46 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 1,20 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,18 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg
 Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 1,20 mts

A ⑦ llega:

$$Q \text{ ⑦}_{C.P. 1^{\circ} 1^{\circ}} = \frac{0,35 \times 1,695 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,117 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q \text{ ⑦}_{C.P. 1^{\circ} 1^{\circ}}} \right\} 117 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 26 Lts/seg
 Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

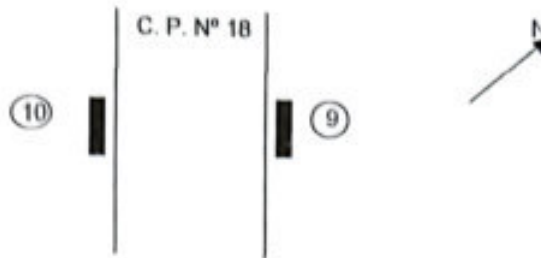
A ⑧ llega:

$$Q \text{ ⑧}_{C.P. 1^{\circ} 1^{\circ}} = 0,026 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q \text{ ⑧}_{C.P. 1^{\circ} 1^{\circ}}} \right\} 26 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,18 = 0,046 \longrightarrow 46 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 1,20 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,18 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg
 Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

En el Camino Público N° 18 e/ Calle Interna N° 1 y Ruta Nac. N° 33



A ⑨ llega:

$$Q_{⑨ \text{ C.P. } 18} = \frac{0,35 \times 3,41 \text{ Ha} \times 52,87}{360} = 0,175 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{⑨ \text{ C.P. } 18}} \right\} 175 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,72 = 0,183 \longrightarrow 183 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2 \times 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,72 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts *

* En el punto medio del sector ubicado entre el punto 8 y el 9, se colocará otro sumidero de apoyo, para permitir la captación del agua superficial, debido al tamaño del área que desagüa en este sector.

A ⑩ llega:

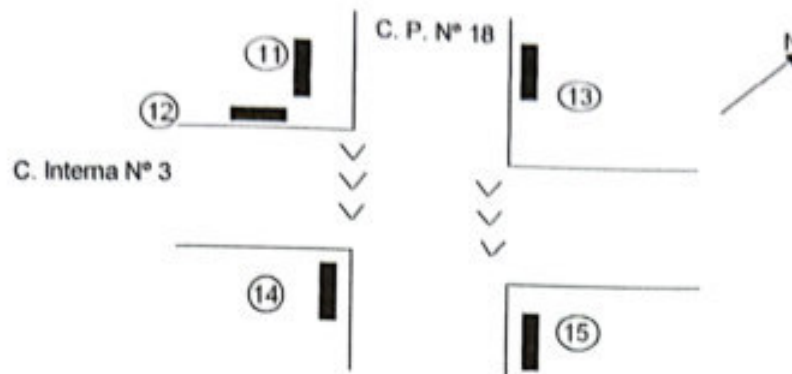
$$Q_{⑩ \text{ C.P. } 18} = \frac{0,35 \times 1,247 \text{ Ha} \times 81,05}{360} = 0,098 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{⑩ \text{ C.P. } 18}} \right\} 98 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 7 Lts/seg (que sigue por el cordón cuneta)

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

En el Camino Público N° 18 y Ruta Nac. N° 33



A (11) llega:

$$Q_{(11) \text{ C.P. N° 18}} = \frac{0,35 \times 1,46 \text{ Ha} \times 71,17}{360} = 0,101 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(11) \text{ C.P. N° 18}}} \right\} 101 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{(10) \text{ C.P. N° 18}} = 0,007 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(10) \text{ C.P. N° 18}}} \right\} 7 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 16 Lts/seg (que sigue por el cordón cuneta)

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

A (12) llega:

$$Q_{(12) \text{ C.I. N° 3}} = \frac{0,50 \times 0,22 \text{ Ha} \times 52,87}{360} = 0,016 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(12) \text{ C.I. N° 3}}} \right\} 16 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,18 = 0,046 \longrightarrow 46 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,18 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 1,20 mts

A (13) llega:

$$Q_{(13) \text{ C.P. N}^\circ 18} = \frac{0,35 \times 4,59 \text{ Ha} \times 52,87}{360} = 0,236 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(13) \text{ C.P. N}^\circ 18}} \right\} 236 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{(9) \text{ C.P. N}^\circ 18} = 0,000 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(9) \text{ C.P. N}^\circ 18}} \right\} 0 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \begin{cases} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,72 = 0,183 \longrightarrow 183 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2 \times 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,72 \end{cases}$$

Trasvasan = 53 Lts/seg (que sigue por el cordón cuneta)

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

* En el punto medio del sector ubicado entre el punto 13 y el 9, se colocará otro sumidero de apoyo, para permitir la captación del agua superficial, debido al tamaño del área que desagüa en este sector.

A (14) llega:

$$Q_{(14) \text{ C.P. N}^\circ 18} = 0,016 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(14) \text{ C.P. N}^\circ 18}} \right\} 16 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \begin{cases} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,18 = 0,046 \longrightarrow 46 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,18 \end{cases}$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 1,20 mts

A (15) llega:

$$Q_{(15) \text{ C.P. N}^\circ 18} = 0,053 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(15) \text{ C.P. N}^\circ 18}} \right\} 53 \text{ Lts/seg}$$

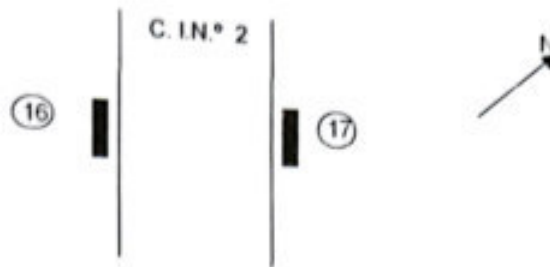
$$Q_{\text{max sumidero}} \begin{cases} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{cases}$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts



En la Calle Interna N° 2 e/ Calle Interna N° 1 y Calle Interna N° 3



A ①⑥ llega:

$$Q_{①⑥ \text{ C.I. I}^\circ 2} = \frac{0,50 \times 1,21 \text{ Ha} \times 52,87}{360} = 0,089 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{①⑥ \text{ C.I. I}^\circ 2}} \right\} 89 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,72 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

A ①⑦ llega:

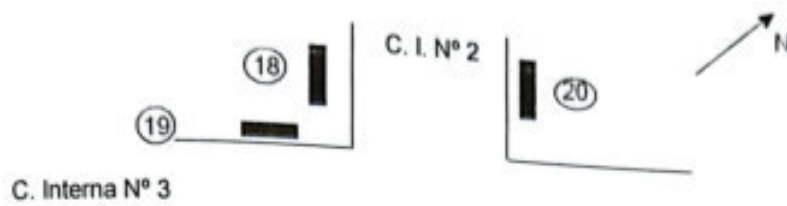
$$Q_{①⑦ \text{ C.I. I}^\circ 2} = \frac{0,50 \times 1,21 \text{ Ha} \times 52,87}{360} = 0,089 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{①⑦ \text{ C.I. I}^\circ 2}} \right\} 89 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \left\{ \begin{array}{l} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,72 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{array} \right.$$

Trasvasan = 0 Lts/seg

Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

En la Calle Interna N° 2 y Calle Interna N° 3



A (18) llega:

$$Q_{(18) \text{ C.I. N° 2}} = \frac{0,50 \times 1,21 \text{ Ha} \times 52,87}{360} = 0,089 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(18) \text{ C.I. N° 2}}} \right\} 89 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \begin{cases} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,40 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{cases}$$

Trasvasan = 0 Lts/seg
Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts

A (19) llega:

$$Q_{(19) \text{ C.I. N° 3}} = \frac{0,50 \times 0,22 \text{ Ha} \times 52,87}{360} = 0,016 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(19) \text{ C.I. N° 3}}} \right\} 16 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \begin{cases} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,18 = 0,046 \longrightarrow 46 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 1,20 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,18 \end{cases}$$

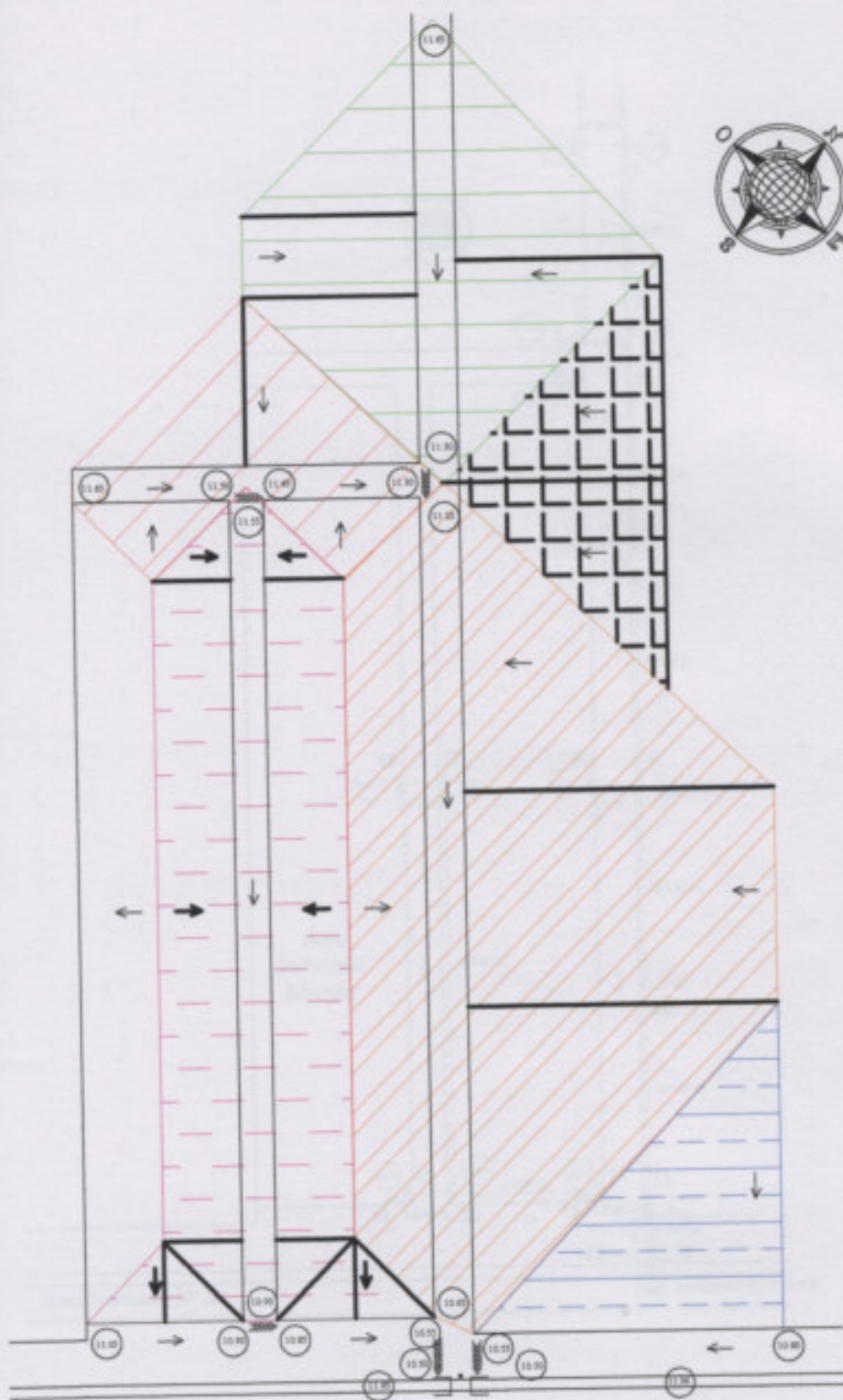
Trasvasan = 0 Lts/seg
Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 1,20 mts

A (20) llega:

$$Q_{(20) \text{ C.I. N° 3}} = \frac{0,50 \times 1,21 \text{ Ha} \times 52,87}{360} = 0,089 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \left. \vphantom{Q_{(20) \text{ C.I. N° 3}}} \right\} 89 \text{ Lts/seg}$$

$$Q_{\text{max sumidero}} \begin{cases} V \text{ (m/seg)} = 50 \times 0,05^{2/3} \times 0,0014^{1/2} = 0,25 \\ Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{seg)} = V \times 0,36 = 0,091 \longrightarrow 91 \text{ Lts/seg} \\ \text{Área sumidero} = 2,4 \text{ m.} \times 0,15 \text{ m.} = 0,36 \end{cases}$$

Trasvasan = 0 Lts/seg
Adoptamos = 1 sumidero de 0,15 m. * 2,40 mts



PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

Plano de Formas de las Áreas de
Aporte de Caudales

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

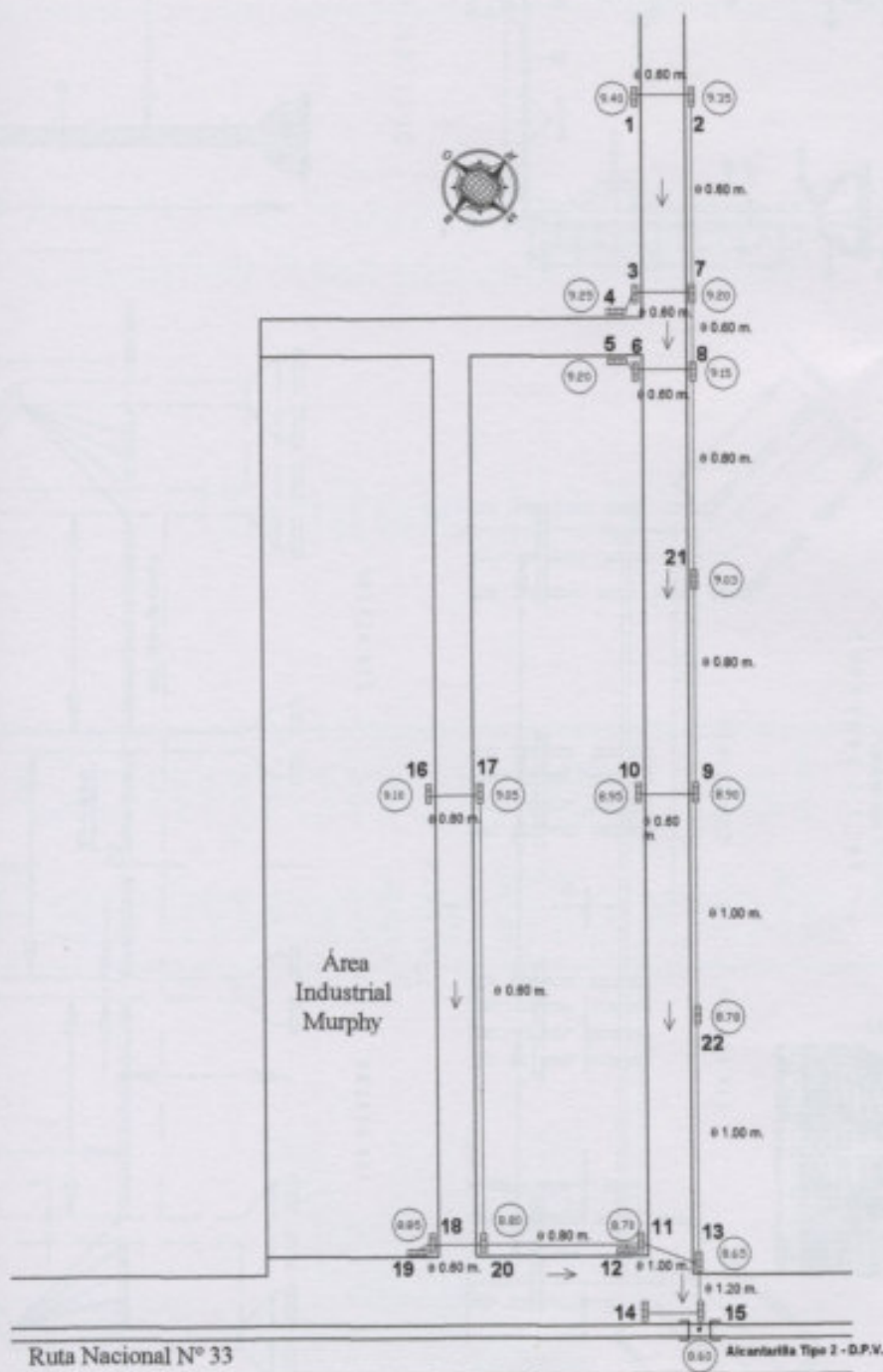
FECHA: AGOSTO 2008

Esc.:
1:400

PLANO: 04



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Proyecto de Desagüe y Ubicación de Sumideros en el Área Industrial

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc.:
1:400

PLANO: 05

Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 5

Componentes del Pavimento Flexible





Capítulo N° 5

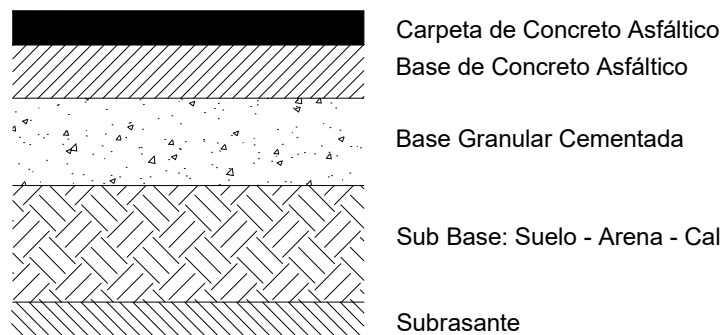
5)- Pavimentos Flexibles

5.1)- Componentes Estructurales del Pavimento Flexible

La siguiente figura muestra los distintos componentes del pavimento flexible:

- Subrasante
- Sub-base de suelo cal
- Base granular
- Base de concreto asfáltico
- Carpeta de rodamiento de concreto asfáltico

Las bases y sub-bases son capas de material pétreo adecuadamente seleccionadas para traspasar las cargas de la carpeta de rodadura a la sub-rasante (Infraestructura). Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, la ubicación de estos materiales dentro de la estructura de un pavimento (superestructura), esta dada por las propiedades mecánicas de cada una de ellas. El funcionamiento satisfactorio de cada componente va a cumplir un rol fundamental en la vida útil del pavimento



Componentes estructurales pavimento flexible

5.1.1)- Subrasante

Es la capa del terreno que soporta la estructura del pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto.

El espesor del pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la subrasante, por lo que esta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la contracción y expansión por efecto de la humedad.

El suelo debe estar libre de vegetación y materia orgánica, de lo contrario deberá reemplazarse por material adecuado.

Para compactar la capa de subrasante, el espesor de esta debe escarificarse, homogeneizarse, mezclarse conformarse y compactarse en su totalidad.

En nuestro caso, el suelo será del tipo A 4 tendrá un CBR del 6%.

5.1.2)- Subbase

Es la capa granular localizada entre la subrasante y la base en pavimentos flexibles.



5.1.2.1)- Función de la subbase

- Prevenir la intrusión de los finos del suelo de subrasante en las capas de base, para lo cual se debe especificar materiales de graduación relativamente densa para este propósito.
- Minimizar los daños por efecto de las heladas y en estos casos se debe especificar materiales con alto porcentaje de vacíos
- Ayuda a prevenir la acumulación de agua libre dentro de la estructura del pavimento. En este caso se debe especificar material de libre drenaje y colectores para evacuar el agua.
- Proveer una plataforma de trabajo para los equipos de construcción
- Dar soporte a las capas estructurales siguientes.

5.1.2.2)- Materiales

Se podrá usar partículas limpias, con suelos tipo grava arenosa , arenas arcillosas o suelos similares, que cumplan los siguientes requisitos:

- Inorgánicos.
 - Libres de materia vegetal.
 - Libres de escombros.
 - Libres de basuras.
 - Libres de material congelado.
 - Sin presencia de terrones.
 - Sin presencia de trozos degradables.
- Además se debe cumplir las siguientes características:

| | | |
|-----------------------------|------|------|
| Limite liquido (LL) | 25 % | Máx. |
| Indice de plasticidad (IP) | 6 % | Máx. |
| Poder de soporte (CBR) | 40 % | Min. |
| Desgaste de los Angeles | 60 % | Máx. |
| Finos que pasa malla N° 200 | 15 % | Máx. |

5.1.2.3)- Suelo

Será el extraído del lugar.

Será de características uniformes libres de residuos herbáceos o leñosos apreciables.

El suelo a utilizar deberá ser de tipo A4 o A6.

- Arena: Se utilizará arena fina natural con MF > 1.60.

- Cal: Será cal comercial hidratada en polco para construcción que cumpla con Norma IRAM N° 1626.

El porcentaje de Cal Útil Vial será igual o superior al 65%.

5.1.2.4)- Composición de la mezcla

La mezcla estará integrada por los siguientes materiales expresada en peso seco total.

| | |
|---------------------|------|
| Suelo | 55% |
| Arena | 40% |
| Cal Aérea Hidratada | 5 %. |

El espesor se mide sobre la mezcla compactada.



5.1.2.5)- Colocación

La subbase debidamente preparada se extenderá sobre la plataforma del camino, incluyendo las áreas de bermas, mediante equipos distribuidores autopropulsados (motoniveladoras), debiendo quedar el material listo para ser compactado sin necesidad de mayor manipulación para obtener el espesor y perfil transversal deseado.

La subbase deberá construirse por capas de espesor compactado no superior a 0.3 m ni inferior a 0.12 m. Espesores superiores a 0.3 m se extenderán y compactarán en capas. El material extendido debe ser de una granulometría homogénea, no debiendo presentar bolsones o nidos de materiales finos o gruesos. Ningún material deberá ser colocado sobre nieve o sobre una capa blanda, barrosa o helada.

5.1.2.6)- Compactación

Una vez esparcido el material, este deberá compactarse mediante rodillos preferentemente del tipo vibratorios y riegos adicionales para terminar con rodillos lisos o neumáticos. El rodillado deberá progresar en forma gradual desde el punto bajo de los costados hacia el centro de la vía en construcción, traslapando cada pasada con la precedente en por lo menos la mitad del ancho del rodillo.

5.1.2.7)- Terminación

Cualquier área de la subbase terminada que presente un espesor compactado menor al espesor indicado, deberá corregirse mediante el escarificado de la superficie, agregando material aprobado, perfilando, recompactando y terminando conforme a lo especificado.

No se recomiendan los parches superficiales de un área, sin que se escarifique la superficie de manera de lograr la ligazón correcta del material agregado.

Las áreas con un nivel superior a la tolerancia especificada, serán rebajadas, regadas y compactadas nuevamente hasta cumplir con lo establecido.

La subbase terminada, deberá quedar uniformemente lisa y paralela a la superficie terminada de la calzada, recomendándose no tener variaciones en ningún lugar de más de 2 cm por sobre o bajo los perfiles indicados en los planos.

5.1.2.8)- Manutención

La subbase deberá mantenerse en su longitud total, mediante el uso de motoniveladoras y rodillos aprobados para recibir la capa inmediatamente superior.

La motoniveladora es la máquina más adecuada para hacer los trabajos de perfiladura. Es automotriz y sus cuchillas auto ajustables.



Equipo de mezclado y perfilado



Pueden estar formados por camiones estanque provisto de bombas y barras regadoras que permitan una aplicación uniforme y continua del agua, en anchos variables y en cantidades controladas.



Equipo de riego

La elección del equipo de compactación, dependerá de las características del material.



Equipo de compactación

5.1.3)- Bases

Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos. Regularmente esta capa además de la compactación, necesita otro tipo de mejoramiento (estabilización) para poder resistir las cargas del tránsito sin deformarse y además transmitir las en forma adecuada a las capas inferiores.

5.1.3.1)- Materiales

Los materiales a utilizar en la base deberán estar libres de residuos orgánicos, suelo vegetal, arcillas u otro material perjudicial. Además debe cumplir los siguientes requisitos:

| | | |
|----------------------------|------|------|
| Pavimento Asfalto | 10 % | Máx. |
| Pavimento Hormigón | 40 % | Máx. |
| Limite liquido (LL) | 25 % | Máx. |
| Índice de Plasticidad (IP) | 10 % | Máx. |
| Poder de soporte (CBR) | 80% | Min. |
| Pavimento Asfalto | 80 % | Min. |
| Pavimento Hormigón | 60 % | Min. |



5.1.3.2)- Suelo

Será el extraído del lugar.

El Límite Líquido será igual o menor de 25 % y Índice de Plasticidad será igual o menor de 10 %.

- Arena: Se utilizará arena fina natural con $MF > 1.60$, y además de cumplir las siguientes exigencias:

IP = 0 y Máximo porcentaje que pasa por el tamiz N° 200 por vía húmeda 15 %.

- Agregado Pétreo Grueso: El agregado será (6mm - 19 mm).

- Cemento: El cemento será Cemento Pórtland Normal según Norma IRAM N° 50000.

5.1.3.3)- Composición de la mezcla

La mezcla estará integrada del siguiente modo:

| | |
|-------------------------|------|
| Agregado Pétreo Grueso | 50 % |
| Arena Silíceo | 33 % |
| Suelo Seleccionado | 14 % |
| Cemento Pórtland Normal | 3 % |

Estos porcentajes están expresados en peso seco de cada material respecto del peso seco total.

Para la construcción de bases granulares, los materiales serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias perjudiciales.

Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

La capa deberá compactarse hasta obtener una densidad igual o superior al 100 % de la verificada en el ensayo A.A.S.H.T.O. T-99 modificado (con 35 golpes) y deberá alcanzar una resistencia a la compresión simple in confinada igual o superior a 20 Kg./cm² y menor de 25Kg/cm².

La mezcla deberá verificar un CBR, estático a densidad prefijada, igual o superior a 80% y un hinchamiento inferior a 1%.

5.1.3.4)- Equipos

Motoniveladora

Equipo de riego

Equipo de compactación

Compactadores vibratorios, y rodillos de neumáticos

5.1.3.5)- Limitaciones climáticas

La construcción de la base deberá suspenderse cuando las condiciones meteorológicas afecten en forma perjudicial la calidad de la capa terminada. No deberá ser colocada cuando la temperatura ambiente en descenso alcance a 3°C.

5.1.3.6)- Condiciones de la subbase

Con anterioridad a la construcción de la base, deberá limpiarse y retirarse toda sustancia extraña a la subbase o subrasante previamente aceptada. Los baches o puntos blandos deformables que se presenten en su superficie o cualesquiera área que tenga una compactación inadecuada o cualquier desviación de la superficie, deberán corregirse.



5.1.3.7)- Colocación

La construcción de la base deberá ajustarse a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto y cubriendo un ancho mayor al que la calzada de a lo menos 10 cm a ambos costados. Se depositaran y se esparcirán los materiales por cordones, en una capa uniforme sin segregación de tamaños, de manera que la capa tenga el espesor requerido al ser compactada. No se permitirá el acarreo por sobre la base no compactada. El material de base agregado, que haya sido procesado en una planta o haya sido mezclado o combinado in situ, deberá tenderse en una capa uniforme con la profundidad y ancho indicados en los planos del proyecto. El esparcido se realiza mediante una motoniveladora, esparcidor mecánico u otro método aprobado. Durante el tendido, deberá cuidarse de evitar cortes en la capa subyacente. La operación deberá continuar hasta que el material haya alcanzado por lo menos un 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo del Proctor Modificado. Ningún material deberá colocarse en nieve o en una capa blanda, barrosa o helada.

5.1.3.8)- Compactación

Después que el agregado haya sido esparcido, se le deberá compactar por medio de rodillado y riego. La compactación deberá avanzar gradualmente desde los costados hacia el centro de la vía en construcción. El rodillado deberá continuar hasta lograr la densidad especificada y hasta que no sea visible el deslizamiento del material delante del compactador. La distribución y el rodillado continuaran alternadamente tal como se requiere para lograr una base lisa, pareja y uniformemente compactada. No se deberá compactar cuando la capa subyacente se encuentre blanda o dúctil, o cuando la compactación cause ondulaciones en la capa de la base.

5.1.3.9)- Controles

Una vez compactado el material se procederá a controlar la compactación por medio de la toma de densidades in situ de acuerdo a la norma T 147 de AASHTO. Los controles mínimos son ensayo de granulometría, capacidad de soporte (CBR), Límites de Atterberg y Proctor Modificado.

5.1.3.10)- Terminación

Cualquier área de la base terminada cuyo espesor compactado sea inferior al indicado o tenga ondas o irregularidades que excedan de 1 cm, deberán corregirse mediante escarificación de la superficie, perfilando, recompactando la respectiva área .

La superficie de la base terminada, no deberá tener ningún punto cuya cota varíe en mas de 1.5 cm sobre o bajo los niveles establecidos en los planos. Los espesores no podrán ser inferiores al 5% del espesor especificado.

5.1.3.11)- Bases Mixtas

Las bases mixtas son aquellas que están conformadas por una base granular y además una cantidad dosificada de cemento o cal y asfalto líquido.

Se necesita de maquinaria especializada para desarrollar los trabajos dosificación y mezclado de estas bases.

Generalmente la maquinaria utilizada para tales efectos son los equipos del tipo Pulver Mix o Bomag MPh-100, que son maquinas mezcladoras de suelo.



Equipos para Bases Mixtas



Dosificación del cemento



Dosificación del cemento



Proceso de Mezclado con el Asfalto



Proceso de Mezclado con el Asfalto



Compactación y Perfilado con Motoniveladora

Este tipo de base se puede colocar sobre cualquier tipo de carpeta de rodado, incluyendo tratamientos superficiales y carpetas en caliente.

5.1.3.12)- Productos estabilizadores

- Cemento Pórtland

Mejora las condiciones de estabilidad de la mezcla, proporcionando una mejor distribución de las cargas del tránsito a las capas siguientes. Cambia las características físicas y mejora las condiciones mecánicas del suelo.

Es un producto estabilizante, mejorando la impermeabilidad, disminuyendo los límites de consistencia y aumentando el CBR, pero también puede generar una alta rigidización, lo que puede provocar el aumento de las grietas.

La cantidad aproximada de cemento debe estar comprendida entre un 3% y un 8% máximo de cemento en peso, respecto del peso del material a estabilizar.

No deben transcurrir más de 60 minutos entre el final del tendido y el inicio de la compactación.

- Cal

Se utiliza para la estabilización de las bases cuando es necesario cambiar algunas de sus propiedades físicas y mejorar las condiciones mecánicas del material.

Mejora la impermeabilidad, disminuyendo los límites de consistencia y aumenta el CBR, pero no forma un material rígido, ya que su reacción química es más lenta que la del cemento.

La cantidad aproximada de cal debe estar comprendida entre un 2% y un 6% máximo en peso, respecto del peso del material a estabilizar

- Materiales Bituminosos

El asfalto es el último producto resultante de la destilación del petróleo.



La combinación del suelo y el asfalto mejora las condiciones de estabilidad y resistencia a la humedad, mejorando la distribución de las cargas.

El material bituminosos debe ser cemento asfáltico de alta penetración, asfaltos rebajados emulsiones asfálticas y alquitranes.

La cantidad de emulsión asfáltica varía entre 4% y 8% y los asfaltos rebajados, entre 3.5% a 7.5%.

La mezcla debe ser uniformemente compactada, hasta lograr su densidad máxima.

5.1.4)- Base- Carpeta de Concreto Asfáltico

5.1.4.1)- Definición

Pavimento compuesto de una capa de áridos envueltos y aglomerados con betún asfáltico, de espesor mínimo de 25 mm, sobre capas de sustentación como base granular, asfáltica, hormigón o pavimento de bloques.

Se construirá en los anchos y entre las progresivas previstas en los cómputos métricos y perfiles tipo del proyecto.



Construcción carpeta rodamiento

5.1.4.2)- Materiales

Agregado Pétreo Grueso: Para la base de concreto asfáltico se utilizara un agregado (6mm – 25 mm).

Agregado Pétreo Fino: Se considerará agregado fino a todo material de trituración que pase el tamiz n°4 (4,76mm), (0 – 6 mm). Provenirá de la trituración de rocas sanas.

Arena: Se utilizará arena fina natural con MF > 1.60, y además de cumplir las siguientes exigencias: IP = 0 y Máximo porcentaje que pasa por el tamiz N° 200 por vía húmeda 15 %.

Relleno mineral (Filler Comercial): En caso de ser necesaria su utilización el aporte que el relleno mineral haga a la mezcla debe ser tal que la “Pérdida de Estabilidad” por efecto del agua sea inferior al 25% con densificación al 98% del Ensayo “Marshall”.

Asfalto: Se utilizarán asfaltos de penetración 70 -100.



5.1.4.3)- Composición de la mezcla

| MATERIALES | Dosaje % (Peso Seco) | | |
|--|----------------------|------|--------|
| | Carpeta | Base | Bacheo |
| Agregado Pétreo Grueso de Trituración (6-19) | 48 | --- | --- |
| Agregado Pétreo Grueso de Trituración (6-25) | --- | 48 | 48 |
| Agregado Pétreo Fino de Trituración (0-6) | 32 | 32 | 32 |
| Arena Silíceas | 13 | 15,3 | 15,3 |
| Filler Calcáreo | 2 | --- | --- |
| Cemento Asfáltico (70-100) | 5 | 4,7 | 4,7 |

5.1.4.4)- Capas Estructurales

- Según temperatura de la mezcla:

Mezcla en Caliente

Mezcla en Frío

Mezcla en Planta

Mezcla en Sitio

- Según huecos en la mezcla:

Mezcla Abierta: Porcentaje de huecos en la mezcla compacta mayor a 5%

Mezcla Cerrada: Porcentaje de hueco en la mezcla compacta menor al 5%

- Según Origen de la Materia Prima:

Mezclas Vírgenes.

Mezclas Recicladas

5.1.4.5)- Objetivos de la Pavimentación

5.1.4.5.1)- Soportar las Cargas producidas por el Tráfico

Un camino debe ser capaz de soportar las cargas que el tráfico ocasiona sin que se produzcan desplazamientos en la superficie, base o subbase.

El asfalto no contribuye sustancialmente a la resistencia mecánica de la superficie, la carga se transmite a través de los áridos a las capas inferiores, donde son finalmente disipadas.

5.1.4.5.2)- Protección contra el Agua

Un exceso de agua en los materiales que componen la carretera, ocasiona la lubricación de las partículas con la consiguiente pérdida de capacidad de soporte, especial cuidado debe tenerse al proyectar un camino del control de aguas, tanto de superficie como filtrantes.

El asfalto puede sellar la superficie del camino contra el exceso de agua fluyente, si el material granular está correctamente graduado.

5.1.4.5.3)- Textura Superficial Adecuada

La capa de rodadura debe ser segura para la conducción de vehículos, y lo suficientemente lisa para proporcionar una marcha confortable .



La buena combinación del asfalto y las partículas granulares puede producir una excelente textura superficial de conducción segura y marcha suave.

5.1.4.5.4)- Flexibilidad para Adaptarse a las Fallas de la Base

Los pavimentos asfálticos son flexibles y pueden ajustarse a las posibles asentamientos de la base.

5.1.4.5.5)- Resistencia a la Oxidación

El sol, el viento y las variaciones de temperatura afectan a los materiales bituminosos, por lo tanto una buena elección de materiales y un buen plan de conservación pueden mantener la flexibilidad y propiedades ligante del asfalto.

5.1.4.5.6)- Diseño

Para el diseño de un pavimento asfáltico se consideran tres elementos principales:

- Tipo de agregado : El agregado pétreo contribuye a la estabilidad mecánica, soporta el peso del tráfico y al mismo tiempo transmite las cargas al terreno.

Los áridos deberán clasificarse y acopiarse separadamente en tres fracciones como mínimo: gruesa, fina y polvo mineral (filler), las que deberán cumplir ciertos requisitos dispuestos en el proyecto.

- Tipo de ligante: El tipo y grado de asfalto a emplear en una determinada obra dependerá del objeto de la obra, del tipo de pavimento a confeccionar, del clima imperante, de los agregados disponibles en la zona y de la intensidad del tráfico.

- Método de construcción.

5.1.4.6)- Capas Estructurales

Las capas estructurales son aquellas carpetas asfálticas que, por condiciones de mezcla y espesor, forman una estructura resistente, computable en el diseño de un pavimento flexible.

Según el método constructivo se dividen en dos grupos:

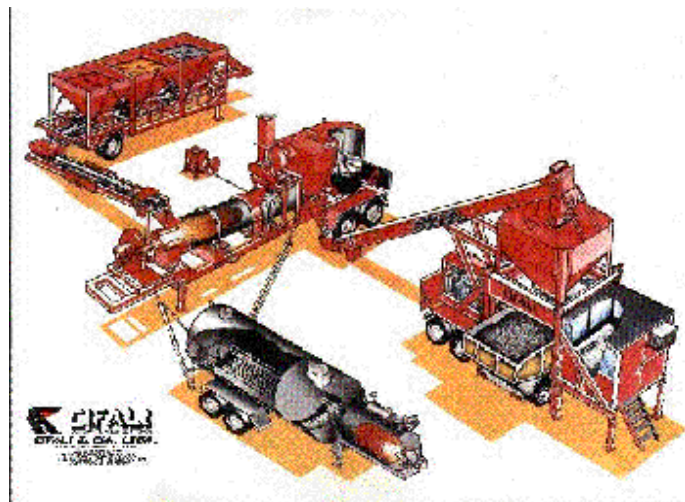
5.1.4.6.1)- Mezclas en planta

Es la mezcla de árido y asfalto en una planta central generalmente de alto rendimiento.

Existen mezclas en planta en frío y en caliente.

En las mezclas en frío se usan asfaltos líquidos, por lo cual la mezcla se efectúa sin calentar los agregados y el asfalto se calienta a una temperatura relativamente baja, solo para obtener la viscosidad necesaria de mezclado.

Las mezclas en caliente son las de mayor estabilidad de todas las mezclas asfálticas y consisten en mezclar el agregado pétreo y el cemento asfáltico a alta temperatura (135 a 165°C).



Planta Móvil

5.1.4.6.2)- Mezclas en sitio

Una mezcla en sitio es una carpeta asfáltica que se confecciona mezclando árido con asfalto líquido en la misma faja del camino, mediante motoniveladora o alguna maquinaria especial que efectúe el trabajo.

Los asfaltos líquidos más adecuados para estas mezclas son:

RC-250 clima cálido y medianamente húmedo.

MC-250 clima templado y medianamente húmedo.

CSS-1 ó SS-1 clima frío, templado y húmedo.

5.1.4.7)- Método constructivo

5.1.4.7.1)- Preparación de la Superficie

Las mezclas obtenidas en la instalación pueden aplicarse sobre cualquier base estable. En superficies no tratadas la base deberá imprimarse. Cuando se aplica la mezcla sobre una superficie pavimentada debe aplicarse un riego de adherencia cuyo fin es cerrar pequeñas grietas de la antigua superficie y enlace con la nueva superficie.

5.1.4.7.2)- Transporte



Transporte y distribución del material



Una vez confeccionadas las mezclas en la planta estas deberán transportarse a los lugares de colocación en camiones tolva convenientemente preparados para ese objeto. Las condiciones de la mezcla a la salida del mezclador y a la llegada a su punto de empleo deben ser iguales .

5.1.4.7.3)- Colocación de la Mezcla



Máquina terminadora

La superficie deberá estar seca o ligeramente húmeda. La temperatura de la mezcla no deberá ser inferior a 110°C al comienzo y 85°C al término del proceso.

Para la distribución de la mezcla usualmente se emplea una terminadora.

Se recomienda una terminadora para extender capas de nivelación de mezclas en caliente o en frío y eventualmente una motoniveladora.

Las mezclas en frío deben extenderse y compactarse en varias capas.

Las mezclas deberán extenderse sobre superficies secas y previamente imprimadas.

Sólo deberán colocarse y compactarse mezclas cuando la temperatura ambiental sea de por lo menos 10°C, sin bruma ni lluvia.

5.1.4.7.4)- Compactación de la Mezcla

La compactación suele iniciarse utilizando rodillo tándem de dos ruedas de acero, sobre las orillas exteriores de la capa recién tendida para ir luego apisonando hacia el centro del camino.

Durante la compactación las ruedas de las apisonadoras deberán mantenerse húmedas para evitar que se adhieran al material.

Tras de haberse hecho las correcciones que fuesen necesarias después del apisonado inicial, se procede a dar pasadas con el rodillo neumático. Cuando se pavimenta una sola franja esta debe apisonarse de la siguiente forma:



Rodillo de acero

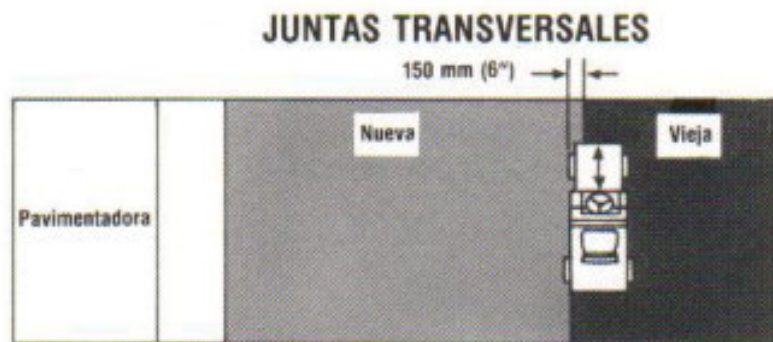


Rodillo neumático

5.1.4.7.5)- Juntas transversales

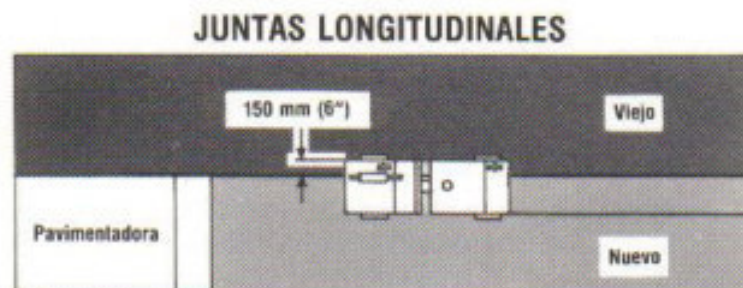
Las juntas deben comprobarse con regla para asegurar su regularidad y alineación.

En la junta debe emplearse un exceso de material, compactándola, descansando sobre la superficie previamente terminada y apoyando unos 15 cm de una rueda sobre la mezcla recién extendida.



5.1.4.7.6)- Juntas Longitudinales

Las juntas longitudinales deben compactarse inmediatamente después de la extensión del material. La primera franja extendida debe tener el perfil longitudinal y transversal necesarios y tener su borde cortado verticalmente.





5.1.4.7.7)- Compactación inicial

La compactación inicial debe seguir inmediatamente al de las juntas longitudinales y bordes. Los rodillos de acero deben trabajar lo más cerca de la terminadora para obtener la densidad adecuada sin causar un desplazamiento indebido.

5.1.4.7.8)- Segunda Compactación

Para la segunda compactación se considera preferible los rodillos neumáticos, que deben seguir a la compactación inicial tan de cerca como sea posible y mientras la mezcla está aún a una temperatura que permita alcanzar la máxima densidad.



Rodillo neumático

5.1.4.7.9)- Compactación Final

La compactación final debe realizarse con rodillos tándem de dos ruedas o tres, mientras que el material es aún suficientemente trabajable para permitir suprimir las huellas de los rodillos.



Rodillo tándem

La cantidad, peso y tipo de rodillos que se empleen deberán ser el adecuado para alcanzar la compactación requerida dentro del lapso de tiempo durante el cual la mezcla es trabajable.



Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 6

Diseño del Pavimento Flexible





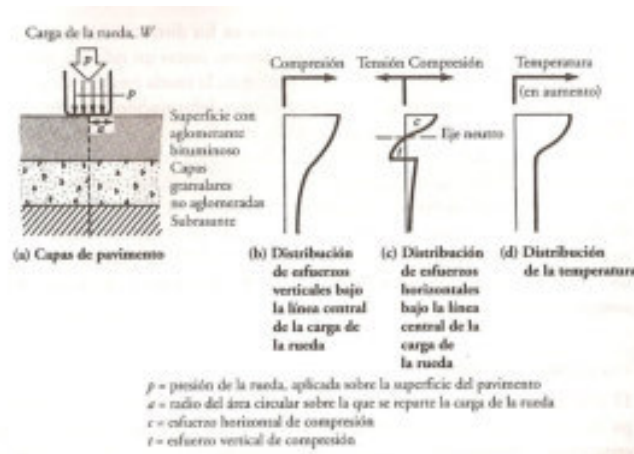
Capítulo N° 6

6.1)- Diseño de la Sección Transversal del Pavimento Flexible

En el diseño de un pavimento flexible, se considera a la estructura del pavimento como un sistema elástico de varias capas, caracterizando el material de cada capa por ciertas propiedades físicas, que pueden incluir módulo de elasticidad, resiliencia y la relación de Poisson.

Se supone que la capa de la subrasante es infinita en el plano horizontal y en el vertical.

La aplicación de una carga de rueda causa una distribución de esfuerzo como la siguiente:



Los esfuerzos verticales máximos son de compresión, y suceden directamente debajo de la carga de la rueda, disminuyendo a medida que aumenta la profundidad desde la superficie.

Los esfuerzos horizontales máximos se presentan directamente debajo de la rueda de carga, pero pueden ser de tensión o de compresión.

La distribución de temperaturas dentro de la estructura del pavimento, tiene influencia sobre la magnitud de los esfuerzos.

Boussinesq, describió la fórmula para calcular la distribución de los esfuerzos inducido por una carga superficial concentrada, a través de una masa de suelo homogénea e isotérmica de dimensiones semi-infinitas.

$$\sigma_z = K \cdot P/z^2$$

Siendo, σ_z el esfuerzo normal, z profundidad a partir de la superficie y r distancia de la carga concentrada.

$$K = (3/2\pi) (1/(1+(r/z)^2)^{5/2})$$

Los pavimentos flexibles se estructuran al considerar que los módulos de elasticidad de las capas que los constituyen tienen un valor menor a medida que se localizan a mayor profundidad.

El diseño del pavimento, se basa en criterio que limitan las deformaciones permanentes.

Esos criterios se considera en términos de aplicación repetidas de carga, porque la repeticiones acumuladas de cargas de tránsito tienen gran importancia en el desarrollo de grietas en la deformación permanente del pavimento.



6.2)- Método AASHTO para el diseño de la Sección Estructural del Pavimento

El diseño está basado primordialmente en identificar o encontrar un número estructural "SN" para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado.

Para determinar el número estructural requerido, el método proporciona una ecuación general y la gráfica, que involucra los siguientes parámetros:

- El tránsito en ejes equivalentes acumulados para el período de diseño seleccionado, "W18".
- El parámetro de confiabilidad, "R".
- La desviación estándar global, "So".
- El módulo de resiliencia efectivo, "Mr" del material usado para la subrasante.
- La pérdida o diferencia entre los índices de servicios inicial y final deseados, "PSI".

La ecuación original de regresión obtenida a partir la prueba AASHTO es la siguiente:

$$\log_{10} W_{18} = Z_r S_o + 9.36 \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{\frac{0.40 + 1094}{(SN + 1)^{1.9}}} + 2.32 \log_{10} M_r - 8.07$$

Siendo:

W_{18} : Número de cargas de ejes simples equivalentes de 18 Kips (80 Kn = 8000 kg =18000 libras), calculadas conforme al tránsito vehicular

Z_r : Valor de z, área debajo de la curva de distribución, correspondiente a la curva estandarizada, para una confiabilidad R

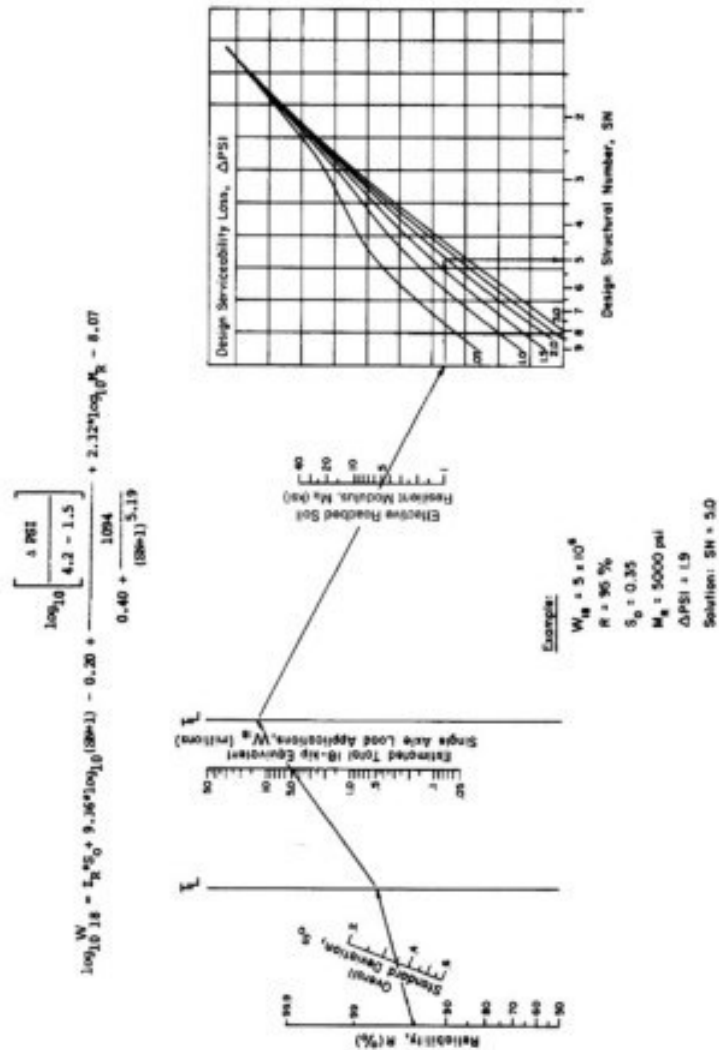
S_o : Desviación Estándar de todas las variables

ΔPSI : Pérdida de Servicialidad

M_r : Módulo de Resiliencia de la subrasante

SN : Número estructural

La gráfica de diseño para estructuras de pavimento flexible sería:



6.2.1) -Datos para el diseño

Los principales parámetros de cálculo adoptados son:

- Vida útil: 15 años.
- CBR de proyecto para capa subrasante: 6%.
- El T.M.D.A. inicial será de 430 vehículos.
- Tasa de crecimiento del tránsito: 3%.

Se adopta la composición de tránsito siguiente, que se estima representativa:

- 35 % automóviles y camionetas.
- 5 % ómnibus y camiones sin acoplado.
- 10 % vehículos con $h < 2,10 \text{ m}$.
- 50 % camiones con acoplado.
- Temperatura Vial $18 \text{ }^\circ\text{C}$. (del mapa de temperaturas viales de Argentina)

6.2.2) - Tránsito



Para el cálculo del tránsito, el método actual (1993) contempla los ejes equivalentes sencillos de 18,000 lb. (8.2 ton.), acumulados durante el período de diseño, por lo que no ha habido grandes cambios con respecto a la metodología original de ASSHTO (1961).

La ecuación siguiente puede ser usada para calcular el parámetro del tránsito W18 en el carril de diseño.

$$W18 = DD * DL * W '18$$

Donde:

- W18 = Tránsito acumulado en el primer año, en ejes equivalentes sencillos de 8.2 ton, en el carril de diseño.
 - DD = Factor de distribución direccional; se recomienda 50% para la mayoría de las carreteras, pudiendo variar de 0.3 a 0.7, dependiendo de en qué dirección va el tránsito con mayor porcentaje de vehículos pesados.
 - W '18 = Ejes equivalentes acumulados en ambas direcciones.
 - DL = Factor de distribución por carril, cuando se tengan dos o más carriles por sentido.
- Se recomiendan los siguientes valores:

| Factor de Distribución por Carril | |
|-----------------------------------|--|
| Nº de carriles en cada sentido | Porcentaje de W18 en el carril de diseño |
| 1 | 100 |
| 2 | 80-100 |
| 3 | 60-80 |
| 4 o más | 50-75 |

Una vez calculados los ejes equivalentes acumulados en el primer año, el diseñador deberá estimar con base en la tasa de crecimiento anual y el período de diseño en años, el total de ejes equivalentes acumulados y así contar con un parámetro de entrada para la ecuación general.

$$T = \left[\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right] * T_1$$

Donde:

- T_1 = Volumen del tránsito durante el primer año
- r = tasa de aumento expresada como fracción
- n = período de diseño (años)

| Períodos de Diseño en función del Tipo de Carretera | |
|---|-------------------|
| Tipo de Carretera | Período de Diseño |
| Urbana con altos volúmenes de tránsito | 30 - 50 años |
| Interurbana con altos volúmenes de tránsito | 20 - 50 años |
| Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito | 15 - 25 años |
| Revestidas con bajos volúmenes de tránsito | 10 - 20 años |

6.2.2.1)- Relevamiento del Tránsito



Para el caso de la Ruta Nacional N° 33, los datos fueron proporcionados por el Órgano de Control de Concesionario Vial (O.C.CO.VI.), siendo el T.M.D.A. en el km. 648 de 5000 vehíc.

Para el caso del desvío de Tránsito Pesado, se efectuó un relevamiento del tránsito en la zona en cuestión, arrojando los siguientes resultados:

Este relevamiento se realizó el día 04 de Abril de 2008 entre la 15:00 y las 16:00 horas, en el desvío de tránsito pesado.

N° Vehículos Livianos: 15 – Porcentaje v. livianos: $15/43 = 35\%$

N° Vehículos Pesados: 28 – Porcentaje v. pesados: $28/43 = 65\%$

Total de Vehículos/hora: 43

T.P.D. = 43 vehículos/hora * 10 horas = 430 vehículos / día

Camiones / día: 430 vehículos / día * 65% = 280 camiones / día

Autos / día: 430 vehículos / día * 35% = 150 autos / día

Adoptamos:

- k (factor de hora pico) del 15 %

- r (tasa de crecimiento del tránsito anual) del 3 %

- vida útil de la mejora: 15 años

$T.P.D._1 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^1 = 442.90 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._2 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^2 = 483.15 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._3 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^3 = 456.19 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._4 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^4 = 469.87 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._5 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^5 = 483.97 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._6 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^6 = 498.49 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._7 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^7 = 513.44 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._8 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^8 = 528.85 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._9 = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^9 = 544.71 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._{10} = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^{10} = 561.05 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._{11} = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^{11} = 577.88 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._{12} = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^{12} = 595.22 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._{13} = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^{13} = 613.08 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._{14} = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^{14} = 631.47 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D._{15} = 430 \text{ vehículos / día} * (1 + 0.03)^{15} = 650.41 \text{ vehículos / día}$

$T.P.D. = S T.P.D. / 15 = 8050.68 \text{ vehículos / día} / 15 = 536.71 \text{ vehículos / día}$

$T.H.D. = k \text{ (factor hora pico)} * T.P.D. = 0.15 * 536.71 \text{ vehículos / día} = 80.51 \text{ vehículos / día}$

$T.H.D. \text{ vehículos pesados} = 80.51 \text{ vehículos / día} * 0.65 = 53 \text{ vehículos pesados / día}$

$T.H.D. \text{ vehículos livianos} = 80.51 \text{ vehículos / día} * 0.35 = 28 \text{ vehículos livianos / día}$

$T.P.D. * \text{Porcentaje v. pesados} = 536.71 \text{ vehículos / día} * 65\% = 349 \text{ vehículos pesados / día}$

6.2.2.2)- Disposiciones Reglamentarias de Tránsito



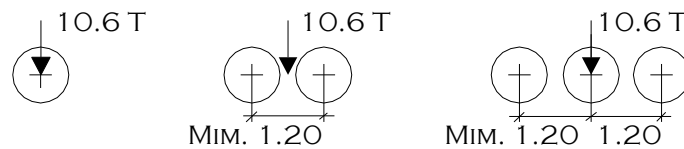
Categoría de Vehículos según número de ejes y altura

- Categoría 1: vehículo de hasta dos ejes y menos de 2.1 m. de altura.
 Categoría 2: vehículo de hasta 2 ejes y más de 2,10m de altura o rueda doble.
 Categoría 3: vehículo de más de 2 ejes y hasta 4 y menos de 2,10m de altura o rueda doble.
 Categoría 4: vehículo de más de 2 ejes y hasta 4 y de más de 2,10m de altura o rueda doble.
 Categoría 5: vehículos de más de 4 ejes y hasta 6 ó rueda doble.
 Categoría 6: vehículos de más de 6 ejes y de más de 2,10m de altura ó rueda doble.

6.2.2.3)- Cargas máximas reglamentarias Reglamento Argentino

Normas sobre dimensiones y pesos máximos de vehículos

- Limitación 1: Cargas máximas por ejes



- Limitación 2: Carga máxima para cualquier combinación o tren de cargas

Carga máxima total: 45 toneladas

Tener en cuenta que algunos trenes o combinaciones por limitación de carga total, no pueden transportar la carga máxima en todos sus ejes.

6.2.2.4)- Vehículos de transporte de carga más comunes



| Potencia Mínima Necesaria | Unidad | Configuración | Carga Máxima |
|---------------------------|--------|------------------------|--------------|
| 53 | | 1 - 1 S - D | 16,5 |
| 78 | | 1 - 2 S - D | 24,0 |
| 97 | | 1 - 3 S - D | 30,0 |
| 91 | | 2 - 2 S - D | 28,0 |
| 87 | | 1 1 1 S D D | 27,0 |
| 112 | | 1 1 2 S D D | 34,5 |
| 112 | | 1 2 1 S D D | 34,5 |
| 136 | | 1 1 3 S D D | 42,0 |
| 136 | | 1 2 2 S D D | 42,0 |
| 146 | | 1 2 3 S D D | 45,0 |
| 146 | | 1 1 1 1 1 S D D D D | 45,0 |
| 121 | | 1 1 1 1 S D D D | 37,5 |
| 146 | | 1 1 1 2 S D D D | 45,0 |
| 146 | | 1 2 1 1 S D D D | 45,0 |
| 146 | | 1 2 1 2 S D D D | 45,0 |
| 146 | | 1 1 1 1 1 S D D D D | 45,0 |

Vehículos de carga más comunes y carga permitida

6.2.2.5)- Pesos máximos por ejes permitidos para los vehículo



| PESOS MÁXIMOS POR EJE PERMITIDOS PARA VEHÍC.-LEY 24.449-DEC. 779/98-DEC. 79/98-RES. 497/94 | | | |
|---|---------------------------|----------|--|
| Los vehíc. deben cumplir las reglament. de peso total, relación potencia/peso, cubiertas y demás requisitos | | | |
| Tipo de eje | Separación de Ejes | Peso (t) | Condiciones Especiales |
| | | 6 | |
| | | 10,5 | |
| | $1,20m \leq d \leq 2,40m$ | 18 | |
| | $1,20m \leq d \leq 2,40m$ | 14 | |
| | $1,20m \leq d \leq 2,40m$ | 10 | |
| | $1,20m \leq d \leq 2,40m$ | 17 | 1 eje con duales y 1 eje con cubiertas súper anchas (de fábrica, suspensión neumática permitida en ejes traseros, medidas autorizadas por Res ST 497/94. |
| | $1,20m \leq d \leq 2,40m$ | 16 | 2 ejes con cubiertas superanchas (de fabrica, con suspensión neumática, ejes traseros) medidas autorizadas Res ST 497/94 |

| | | | |
|--|--|------------|---|
| | $1,20m \leq d \leq 2,40m$ | 16 | 2 ejes con cubiertas superanchas (de fabrica, con suspensión neumática, ejes traseros) medidas autorizadas Res ST 497/94 |
| | $d > 2,40m$ | 21 | 2 ejes independientes |
| | $1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$ | 25,5 | |
| | $1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $d_2 > 2,40m$ | 18 10,5 | conjunto tándem independiente del eje simple El eje separado debe ser direccional. Los ejes levadizos tendrán un mecanismo que les impida ser levantados cuando el vehículo está cargado |
| | $1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$ | 21 | |
| | $1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$ | 24 | 3 ejes con cubiertas súper anchas (de fabrica, con suspensión neumática, ejes traseros) medidas Res ST 497/94 |
| | 1,8 toneladas por rueda (carretones) | 14,4 | SOLO PARA CARRETONES (Transporte de cargas excepcionales indivisibles con permiso) |

6.2.2.6)- Coeficiente de equivalencias para diferentes tipos de vehículos



| Tipo de vehículo | Peso total (ton.) | Coeficiente de equivalencia | Peso de ejes cargados (ton.) | | | | |
|------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|----------|---------------|-----------|---------|
| | | | Tractor | | Semirremolque | Remolque | |
| | | | Delantero | Trasero | | Delantero | Trasero |
| Automóvil | | | | | | | |
| A2 | 2 | 0,003 | 1(s) | 1(s) | | | |
| Autobús | | | | | | | |
| B2 | 15,2 | 2 | 5,5(s) | 10(s) | | | |
| B3 | 20 | 1,8 | 5,5(s) | 14,5(t) | | | |
| B4 | 27 | 2,3 | 9(s) | 18(t) | | | |
| Camiones | | | | | | | |
| A`2 | 5,5 | 0,06 | 1,7(s) | 3,8(s) | | | |
| C2 | 15,5 | 1,8 | 5,5(s) | 10(s) | | | |
| C3 | 23,5 | 2,2 | 5,5(s) | 18(t) | | | |
| C4 | 28 | 2,5 | 5,5(s) | 22,5(tr) | | | |
| T2-S1 | 25,5 | 4 | 5,5(s) | 10(s) | 10(s) | | |
| T2-S2 | 32,5 | 4,2 | 5,5(s) | 10(s) | 18(t) | | |
| T3-S2 | 41,5 | 4,3 | 5,5(s) | 18(t) | 18(t) | | |
| C2-R2 | 35,5 | 5,5 | 5,5(s) | 10(s) | | 10(s) | 10(s) |
| C3-R2 | 43,5 | 6 | 5,5(s) | 18(t) | | 10(s) | 10(s) |
| C3-R3 | 51,5 | 6,3 | 5,5(s) | 18(t) | | 10(s) | 18(t) |
| T2-S1-R2 | 45,5 | 6,1 | 5,5(s) | 10(s) | 10(s) | 10(s) | 10(s) |
| T3-S3 | 50,5 | 6 | 5,5(s) | 18(t) | 22,5(tr) | | |
| T2-R2-S2 | 53,5 | 6,4 | 5,5(s) | 10(s) | 18(t) | 10(s) | 10(s) |
| T3-S1-R2 | 53,5 | 6,6 | 5,5(s) | 18(t) | 10(s) | 10(s) | 10(s) |
| T3-S2-R2 | 61,5 | 8,4 | 5,5(s) | 18(t) | 18(t) | 10(s) | 10(s) |
| T3-S2-R3 | 69,5 | 8,2 | 5,5(s) | 18(t) | 18(t) | 10(s) | 18(t) |
| T3-S2-R4 | 77,5 | 8 | 5,5(s) | 18(t) | 18(t) | 18(t) | 18(t) |

Siendo:

- C: Camión con chasis
- T: Tractor (unidad solo con motor)
- S: Caja o semirremolque jalado directamente por tractor
- R: Remolque, caja jalada por el semirremolque
- (s): eje sencillo
- (t): eje tándem
- (tr): eje triple

6.2.2.7)- Cálculo del número de ejes equivalentes



| Planilla resumen de tránsito equivalente | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------|
| Tipo de vehículo | % de cada tipo de vehículo | Tránsito medio diario por trocha de mayor circulación | Factor de distribución de cargas | Equivalencia de N° de ejes de 8,16 tn |
| Automóviles y Camionetas | 35 | 90 | 0,06 | 6 |
| Ómnibus y camiones sin acoplado | 5 | 13 | 2,2 | 29 |
| Vehículos con h<2,10m | 10 | 26 | 2,2 | 57 |
| Camiones con acoplados | 50 | 129 | 6,4 | 826 |
| Tránsito medio diario durante la vida de servicio | | 430 vehículos | TRÁNSITO EQUIVALENTE | 918 |
| Tránsito en el carril de diseño 60% | | 258 vehículos | | |

6.2.2.8)- Cálculo del tránsito equivalente acumulado al final de la vida útil

% factor de proyección futuro (C) = $[(1 + r)^n - 1] \times 365/r = [(1+0.03)^{15} - 1] \times 365/0.03 = 6789$

Números de ejes de referencia al final de la vida útil:

$$Te = TMDAet \times C = 430 * 6789 = 2919270$$

6.3)- Parámetros de Diseño

Se adopta un período de diseño de 15 años

6.3.1)- Confiabilidad "R"

Con el parámetro de Confiabilidad "R", se trata de llegar a cierto grado de certeza en el método de diseño, para asegurar que las diversas alternativas de la sección estructural que se obtengan, durarán

como mínimo el período de diseño.

Se consideran posibles variaciones en las predicciones del tránsito en ejes acumulados y en el comportamiento de la sección diseñada.



| Clasificación Funcional | Niveles de Confiabilidad | |
|--------------------------|--|--|
| | Nivel Recomendado por AASTHO para Carreteras | |
| Autopista | 80 - 99.9 | |
| Red Principal o Federal | 75 - 95 | |
| Red Secundaria o Estatal | 75 - 95 | |
| Red Rural o Local | 50 - 80 | |

$$R = Z_r * S_o$$

Donde:

- Z_r = Representa a la desviación estándar de la función que representa a la población transformada a una variedad ponderada con el objeto de disminuir su sesgo y acercarse a una distribución normal o de Gauss.
- S_o = Desviación estándar de la población de valores obtenidos por AASHTO involucra la variabilidad inherente a los materiales y a su proceso constructivo.

| Relación entre el nivel de confianza y la desviación normal estándar Z_r | |
|--|--------|
| Nivel de Confianza | Z_r |
| 50 | 0.000 |
| 60 | -0.253 |
| 70 | -0.524 |
| 75 | -0.674 |
| 80 | -0.841 |
| 85 | -1.037 |
| 90 | -1.282 |
| 91 | -1.340 |
| 92 | -1.405 |
| 93 | -1.476 |
| 94 | -1.555 |
| 95 | -1.645 |
| 96 | -1.751 |
| 97 | -1.881 |
| 98 | -2.054 |
| 99 | -2.327 |
| 99.90 | -3.090 |
| 99.99 | -3.750 |

El parámetro de confiabilidad (R) que adopto será de = 90%

6.3.2)-Desviación estándar global “ S_o .”

Este parámetro está ligado directamente con la confiabilidad (R), en este paso deberá seleccionarse un valor S_o “Desviación Estándar Global”, representativo de condiciones locales particulares, que considera posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito.



Valores de “S_o” en los tramos de prueba de AASHO no incluyeron errores en la estimación del tránsito; sin embargo, el error en la predicción del comportamiento de las secciones en tales tramos, fue de 0.25 para pavimentos rígidos y 0.35 para los flexibles, lo que corresponde a valores de la desviación estándar total debidos al tránsito de 0.35 y 0.45 para pavimentos rígidos y flexibles respectivamente.

La desviación estándar global (S_o) adoptada vale = 0,45

6.3.3)- Módulo de Resiliencia Efectivo “Mr”

En el método actual de la AASTHO la parte fundamental para caracterizar debidamente a los materiales, consiste en la obtención del Módulo de Resiliencia, con base en pruebas de laboratorio, realizadas en materiales a utilizar en la capa subrasante (Método AASTHO T-274), con muestras representativas (esfuerzo y humedad) que simulen las estaciones del año respectivas.

El módulo de resiliencia “estacional” será obtenido alternadamente por correlaciones con propiedades del suelo, tales como el contenido de arcilla, humedad, índice plástico, etc.

Este parámetro indica la propiedad básica del material que puede utilizarse en el análisis mecanista del sistema, para predecir la rugosidad, agrietamiento, roderas, deterioros, etc.

Es una característica reconocida internacionalmente, como dato para la evaluación y diseño de pavimento.

Se emplea una técnica de pruebas no destructiva que permite estimar el Mr de varios materiales directamente en el lugar.

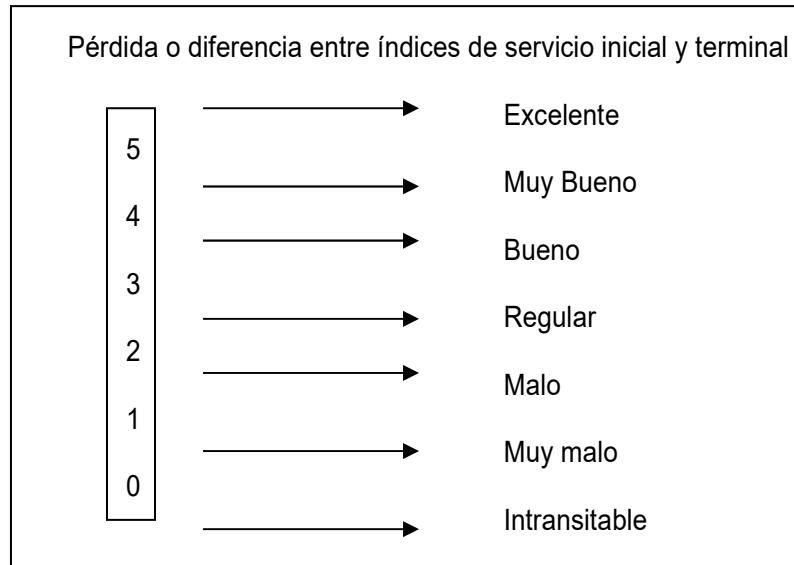
Se han establecido correlaciones razonables con el CBR, dada por la expresión

$$Mr (PSI) = 1,500 \times CBR$$

| Material | Mr (psi) |
|----------------|----------|
| Capa asfáltica | 400000 |
| Base | 30000 |
| Sub – base | 14000 |
| Subrasante | 9000 |



6.3.4)- Índice de Servicio Presente “PSI”



Valores terminales típicos para el índice de servicio terminal

| Valor | Clasificación |
|-------|---|
| 3.00 | Autopista |
| 2.50 | Carreteras principales, arterias urbanas |
| 2.25 | Carreteras secundarias importantes, calles comerciales e ind. |
| 2.00 | Carreteras secundarias, calles residenciales y estacionales |

$$DPSI = p_o - p_t$$

Donde:

- DPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial u original y el final o terminal deseado.
- p_o = Índice de servicio inicial (4.5 para pavimentos rígidos y 4.2 para pavimentos flexibles).
- p_t = Índice de servicio terminal

Diferencia entre los índices de servicios, $\Delta PSI = 2.5$

Con todos los datos anteriores entramos en la gráfica de diseño para estructuras de pavimento flexible y obtenemos el Número estructural (SN)

$SN_3 = 3.50$ (para proteger la subrasante)
 $SN_2 = 3.00$ (para proteger la sub-base granular)
 $SN_1 = 2.40$ (para proteger la base granular)



6.4)- Determinación de espesores

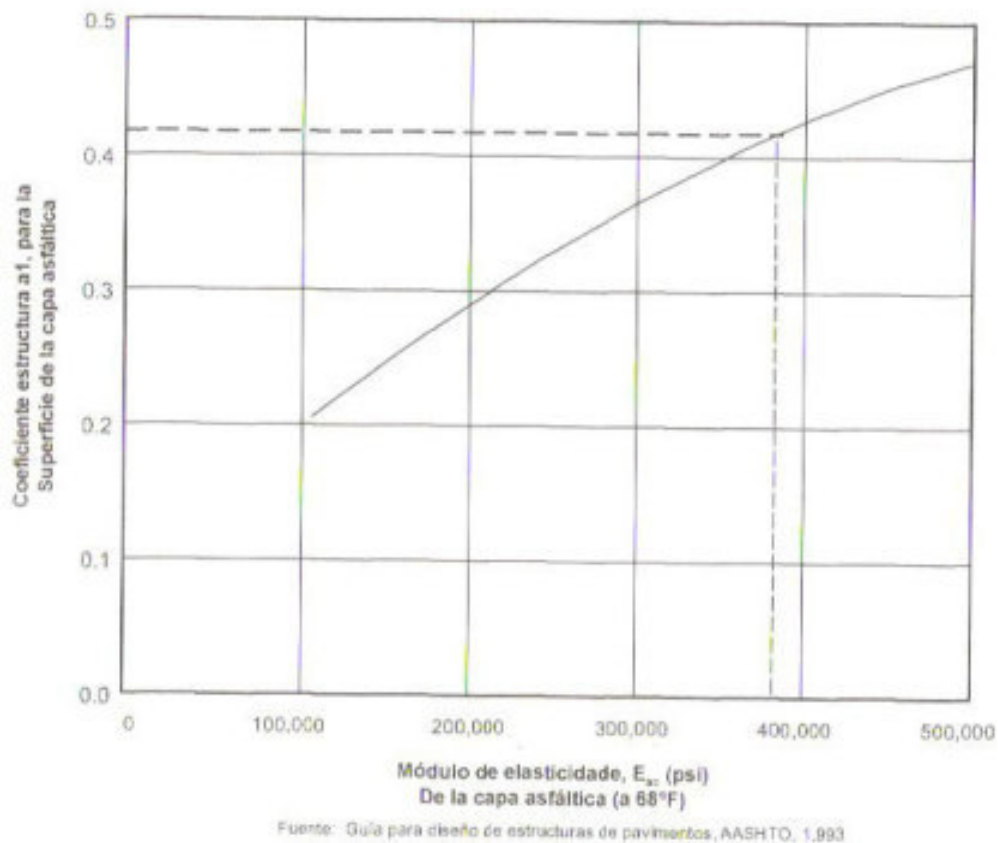
La siguiente ecuación puede utilizarse para obtener los espesores de cada capa, para la superficie de rodamiento o carpeta, base y subbase.

$$SN = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

Donde:

- a_1 , a_2 y a_3 = Coeficientes de capa representativos de carpeta, base y subbase respectivamente.
- D_1 , D_2 y D_3 = Espesor de la carpeta, base y subbase respectivamente.
- m_2 y m_3 = Coeficientes de drenaje para base y subbase, respectivamente.

Para obtener el coeficiente de capa a_1 , se utilizan las siguientes figuras, en función del módulo elástico del concreto asfáltico y de los módulos de resiliencia de la base y sub-base:



En este caso entramos con el Módulo elástico del concreto asfáltico ($Mpa = 400000$), hasta interceptar la línea pivote y movernos horizontalmente hacia la izquierda, para encontrar a_1 .

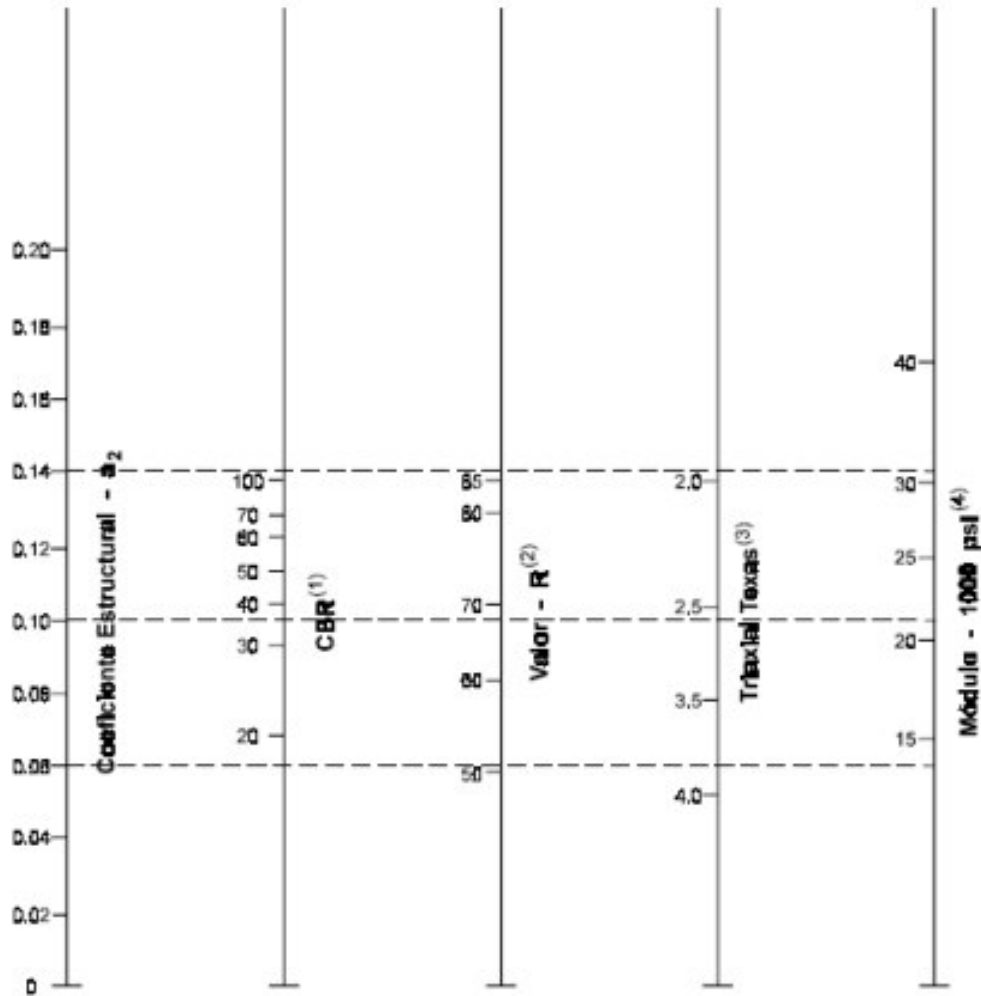
$$a_1 = 0.42$$



Para la obtención de los coeficientes de capa a_2 y a_3 deberán utilizarse la siguientes figuras, en donde se representan valores de correlaciones de cinco diferentes pruebas de laboratorio: Módulo Elástico, Texas Triaxial, R - valor, VRS y Estabilidad Marshall.

Para obtener a_2 , entramos en la siguiente tabla, con el Módulo de resiliencia de la base (Mpa = 30000) y se traza una línea horizontal, desde la derecha hacia la izquierda, obteniendo en el extremo el valor de dicho coeficiente.

Variación de los coeficientes de capa “ a_2 ” en Bases Granulares



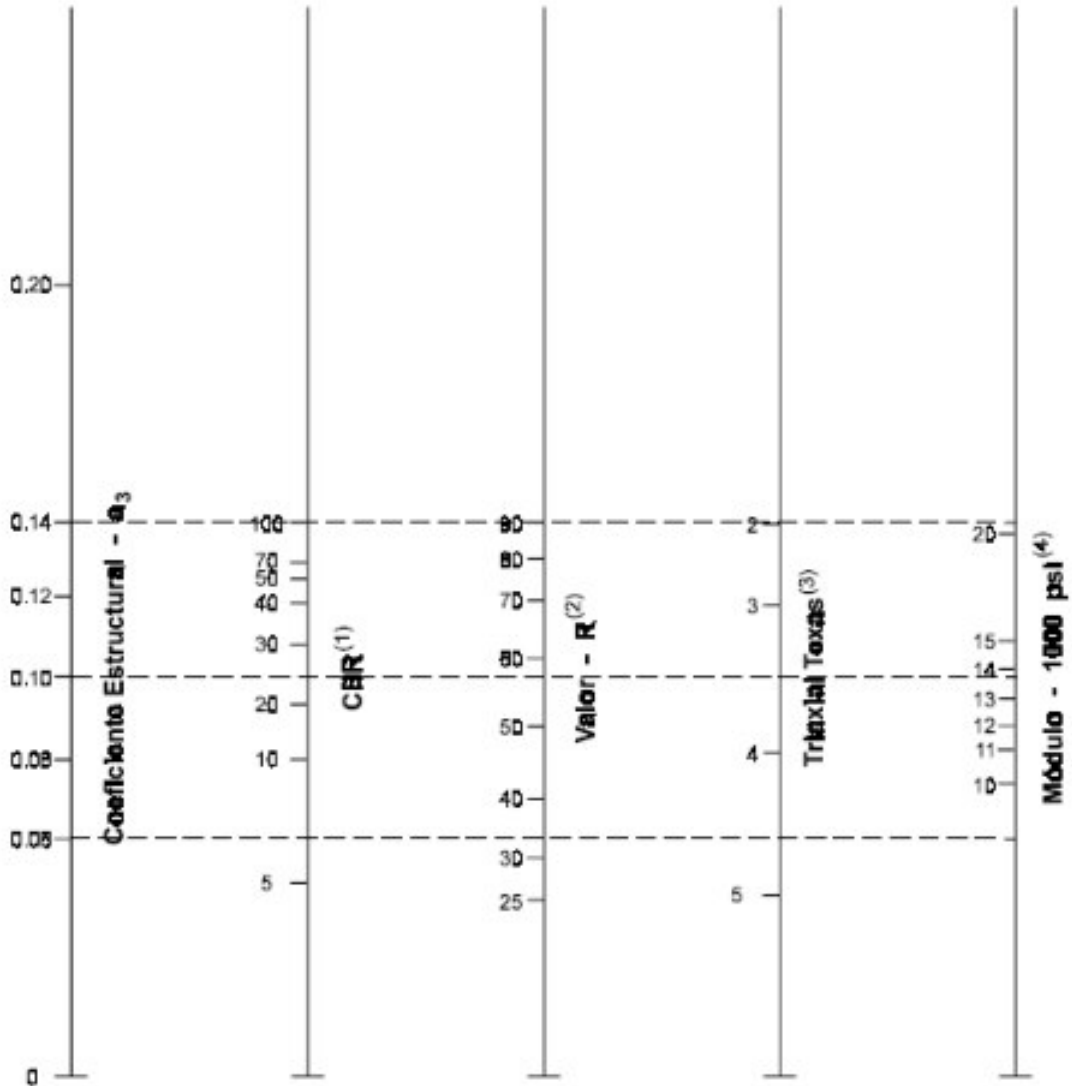
- (1) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de California, Nuevo México y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

$a_2 = 0.14$



Para obtener el valor del coeficiente de capa en la subbase, a_3 , entramos en la siguiente tabla con el Módulo de resiliencia de la sub- base ($Mpa = 14000$) y se traza una línea horizontal, desde la derecha hacia la izquierda, obteniendo en el extremo el valor de dicho coeficiente.

Variación de los coeficientes de capa “ a_3 ” en Sub -Bases Granulares



- (1) Escala derivada de correlaciones de Illinois.
- (2) Escala derivada de correlaciones obtenidas del Instituto del Asfalto, California, Nuevo México y Wyoming.
- (3) Escala derivada de correlaciones obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

$a_3 = 0.10$



Para la obtención de los coeficientes de drenaje m_2 y m_3 , correspondientes a las capas de base y sub-base respectivamente, el método actual de AASHTO se basa en la capacidad del drenaje para remover la humedad interna del pavimento, utilizándose normalmente la siguiente figura:

| CALIDAD DEL DRENAJE: | AGUA REMOVIDA EN: |
|----------------------|-------------------|
| Excelente | 2 horas |
| Bueno | 1 día |
| Regular | 1 semana |
| Pobre | 1 mes |
| Malo | agua no drena |

En la siguiente figura se presentan los valores recomendados para m_2 y m_3 (bases y sub-bases granulares sin estabilizar) en función de la calidad del drenaje y el porcentaje del tiempo a lo largo de un año, en el cual la estructura del pavimento pueda estar expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.

| Calidad del Drenaje | Porcentaje de Tiempo al cual está Expuesta la Estructura del Pavimento a Niveles de Humedad Próxima a la Saturación | | | |
|---------------------|---|-------------|-------------|---------------|
| | Menor del 1% | 1 - 5% | 5 - 25% | Mayor del 25% |
| Excelente | 1.40 - 1.35 | 1.35 - 1.30 | 1.30 - 1.20 | 1.20 |
| Bueno | 1.35 - 1.25 | 1.25 - 1.15 | 1.15 - 1.00 | 1.00 |
| Regular | 1.25 - 1.15 | 1.15 - 1.05 | 1.00 - 0.80 | 0.80 |
| Pobre | 1.15 - 1.05 | 1.05 - 0.80 | 0.80 - 0.60 | 0.60 |
| Muy Pobre | 1.05 - 0.95 | 0.95 - 0.75 | 0.75 - 0.40 | 0.40 |

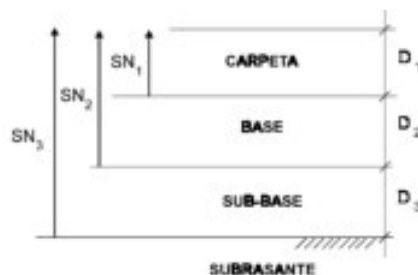
Se considera que un 10% del tiempo anual en que la estructura estará expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación, con un tiempo de remoción de agua no superior a una semana.

$$m_2 = 1.00$$

$$m_3 = 0.80$$

6.5)- Espesores mínimos en función del Número estructural. Análisis del diseño con sistema multicapa

El objeto de este concepto, está basado en que las capas granulares no tratadas deben estar perfectamente protegidas de presiones verticales excesivas que lleguen a producir deformaciones permanentes. El proceso se indica en la siguiente figura:





Para el cálculo de los espesores D_1 , D_2 y D_3 (en pulgadas), el método sugiere respetar los siguientes valores mínimos, en función del tránsito en ejes equivalentes. (estos valores pueden ser modificados y adecuados a cada caso, ya que dependen de las prácticas locales)

| TRÁNSITO (ESAL's) EN EJES EQUIVALENTES | CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO | BASES GRANULARES |
|--|--------------------------------------|---------------------|
| Menor de 50.000 | 1.0 ó T.S. | 4.0 |
| 50.001 - 150.000 | 2.0 | 4.0 |
| 150.001 - 500.000 | 2.5 | 4.0 |
| 500.001 - 2'000.000 | 3.0 | 6.0 |
| 2'000.001 - 7'000.000 | 3.5 | 6.0 |
| Mayor de 7'000.000 | 4.0 | 6.0 |

T.S. = Tratamiento superficial con sellos.

Los espesores serán:

$$D_1 \geq SN_1 / a_1$$

$$D_1 \geq 2.40 / 0,42 = 5.71 \text{ ''}$$

$$\text{Adopto } D_1 = 6 \text{ ''}$$

$$SN^*_1 = a_1 D_1 \geq SN_1$$

$$SN^*_1 = 0.42 * 6 \text{ ''} = 2.52$$

$$2.52 \geq 2.40$$

$$D_2 \geq (SN_2 - SN^*_1) / a_2 m_2$$

$$D_2 \geq (3.00 - 2.52) / (0.14 * 1.00)$$

$$D_2 \geq 3.43 \text{ ''}$$

$$\text{Adopto } D_2 = 4 \text{ ''}$$

$$SN^*_2 = a_2 * m_2 * D_2^*$$

$$SN^*_2 = 0.14 * 1.00 * 4$$

$$SN^*_2 = 0.56$$

$$SN^*_1 + SN^*_2 \geq SN_2$$

$$2.52 + 0.56 \geq 3.00$$

$$3.08 \geq 3.00$$

$$D^*_3 \geq (SN_3 - SN^*_1) / (a_3 m_3)$$

$$D^*_3 \geq (3.50 - 2.52) / (0.10 * 0.80)$$

$$D^*_3 \geq 12.25 \text{ ''}$$

$$\text{Adopto } D_3 = 12 \text{ ''}$$

$$SN^*_3 = a_3 * m_3 * D_3^*$$

$$SN^*_3 = 0.10 * 0.80 * 13$$

$$SN^*_3 = 1.04$$

Verificación:

$$SN^*_1 + SN^*_2 + SN^*_3 \geq SN_3$$

$$2.52 + 0.56 + 1.04 \geq 3.75$$

$$4.12 \geq 3.75$$



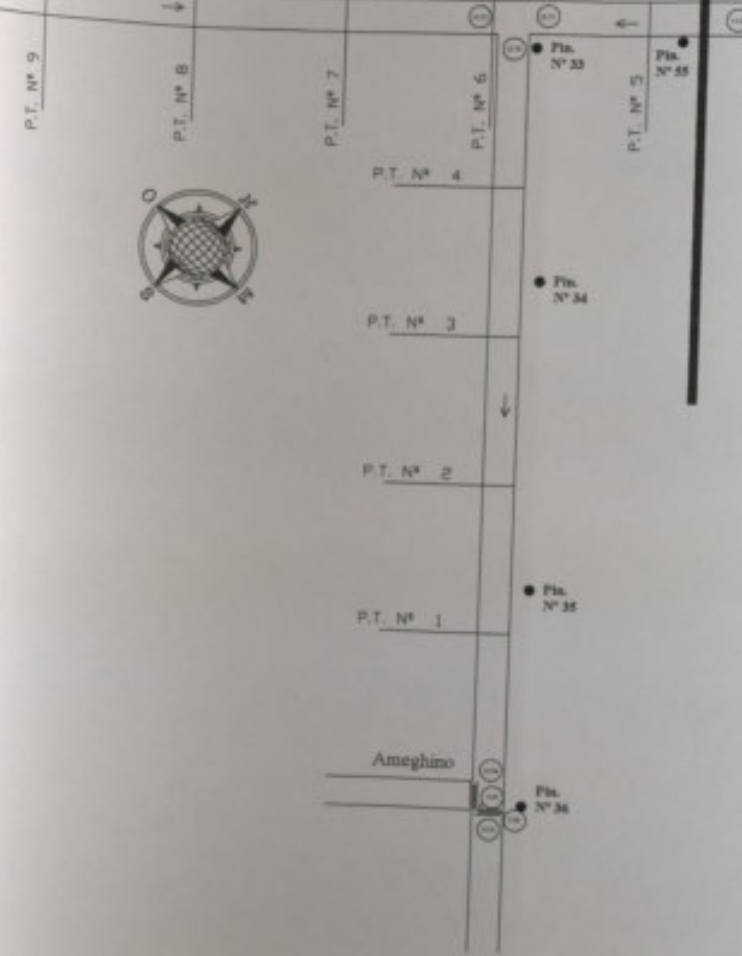
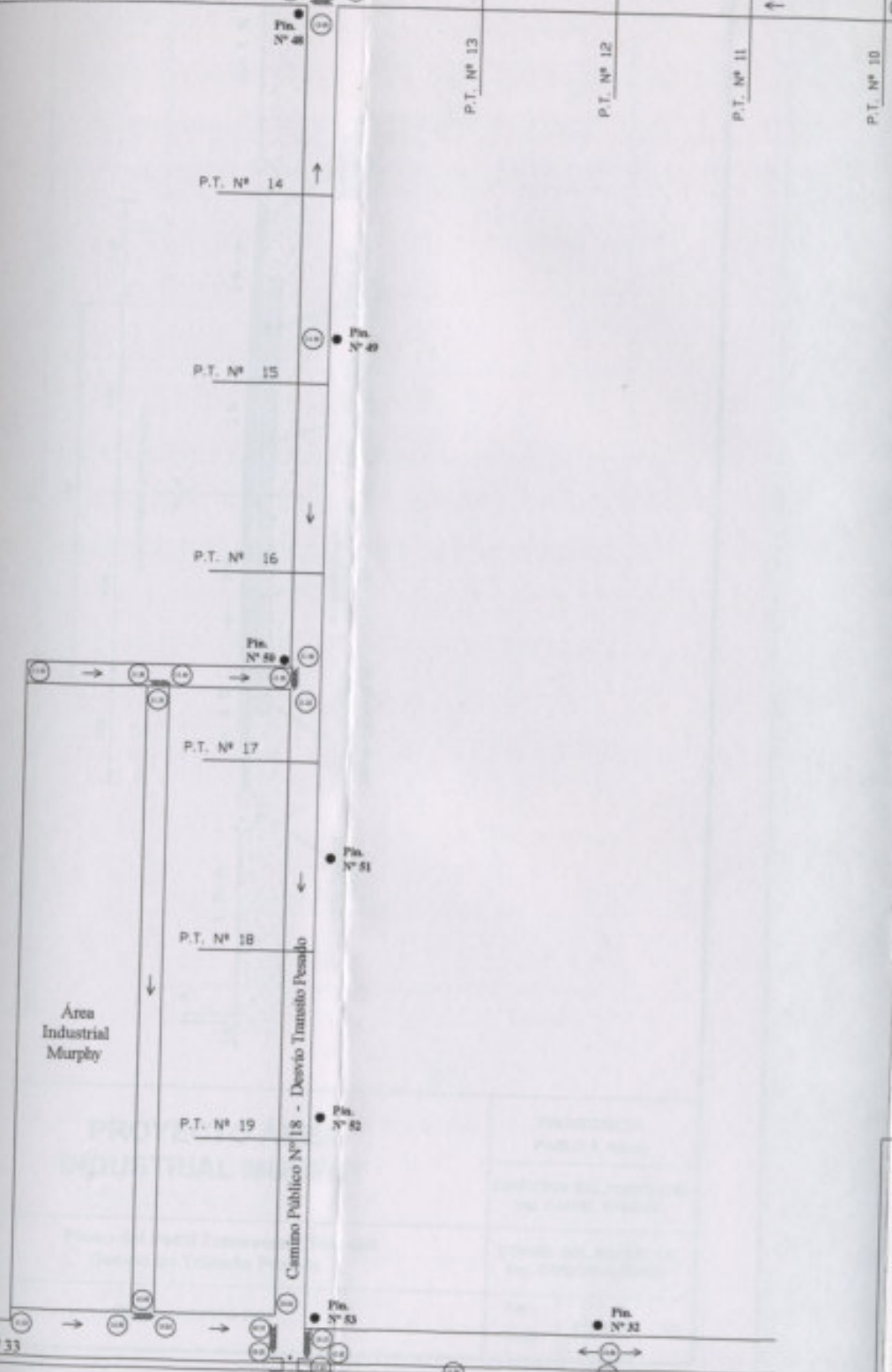
6.5.1)- Configuración del paquete estructural

El paquete estructural tendrá la siguiente configuración:

| Capas | Espesores (cm.) |
|---|-----------------|
| Carpeta de rodamiento de concreto asfáltico | 6 |
| Base de concreto asfáltico | 8 |
| Base granular cementada | 12 |
| Sub - base suelo – arena - cal | 25 |
| Total Espesor Paquete Estructural | 51 |

6.6)- Planos

Se anexan en este capítulo los planos correspondientes a las cotas de pavimento del Desvío de Tránsito Pesado y los perfiles transversales que se obtienen del terreno natural y la calzada proyectada en este sector.



PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Proyecto de Pavimento
Desvío de Tránsito Pesado

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

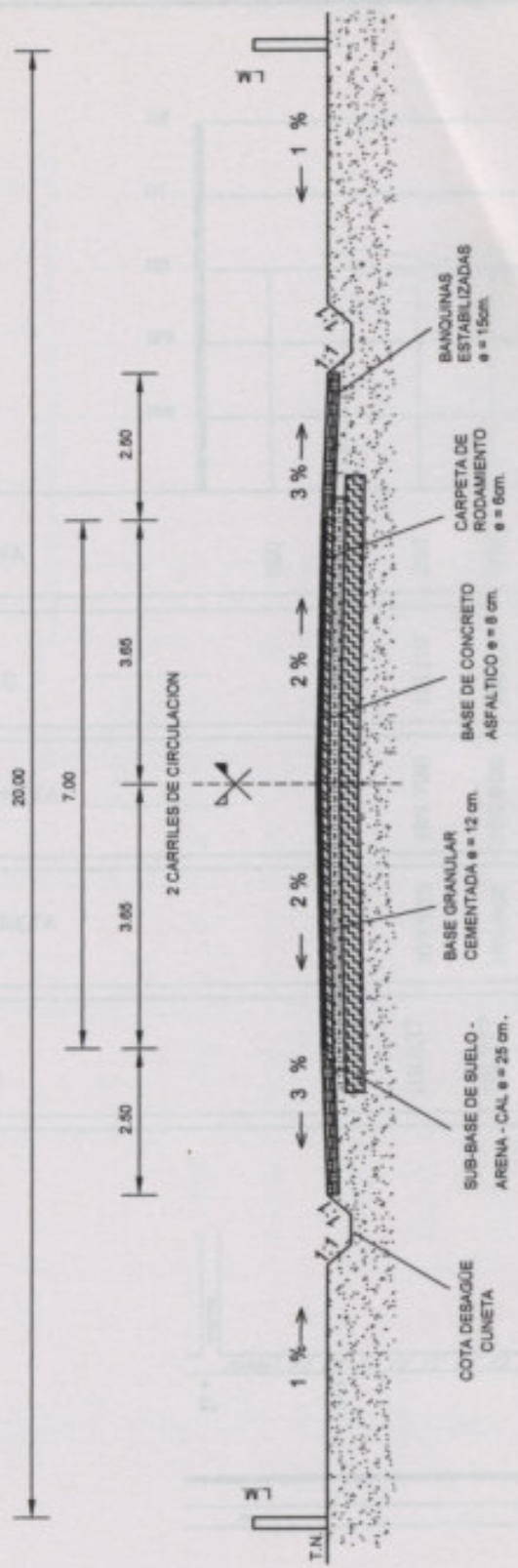
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Escala:

1:500

PLANO: 07



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano del Pertil Transversal Tipo del Desvío de Tránsito Pesado

FECHA: AGOSTO 2008

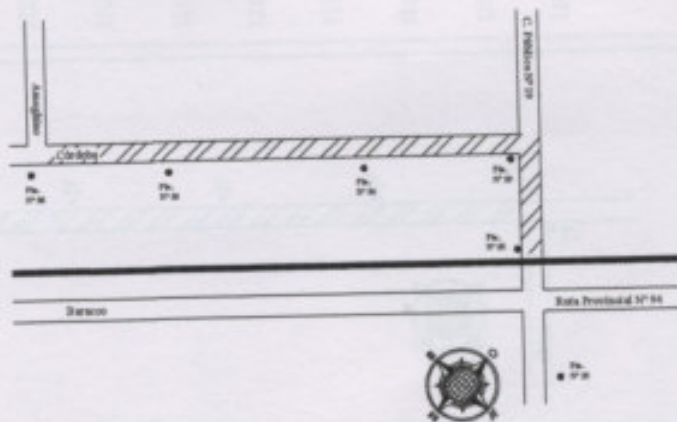
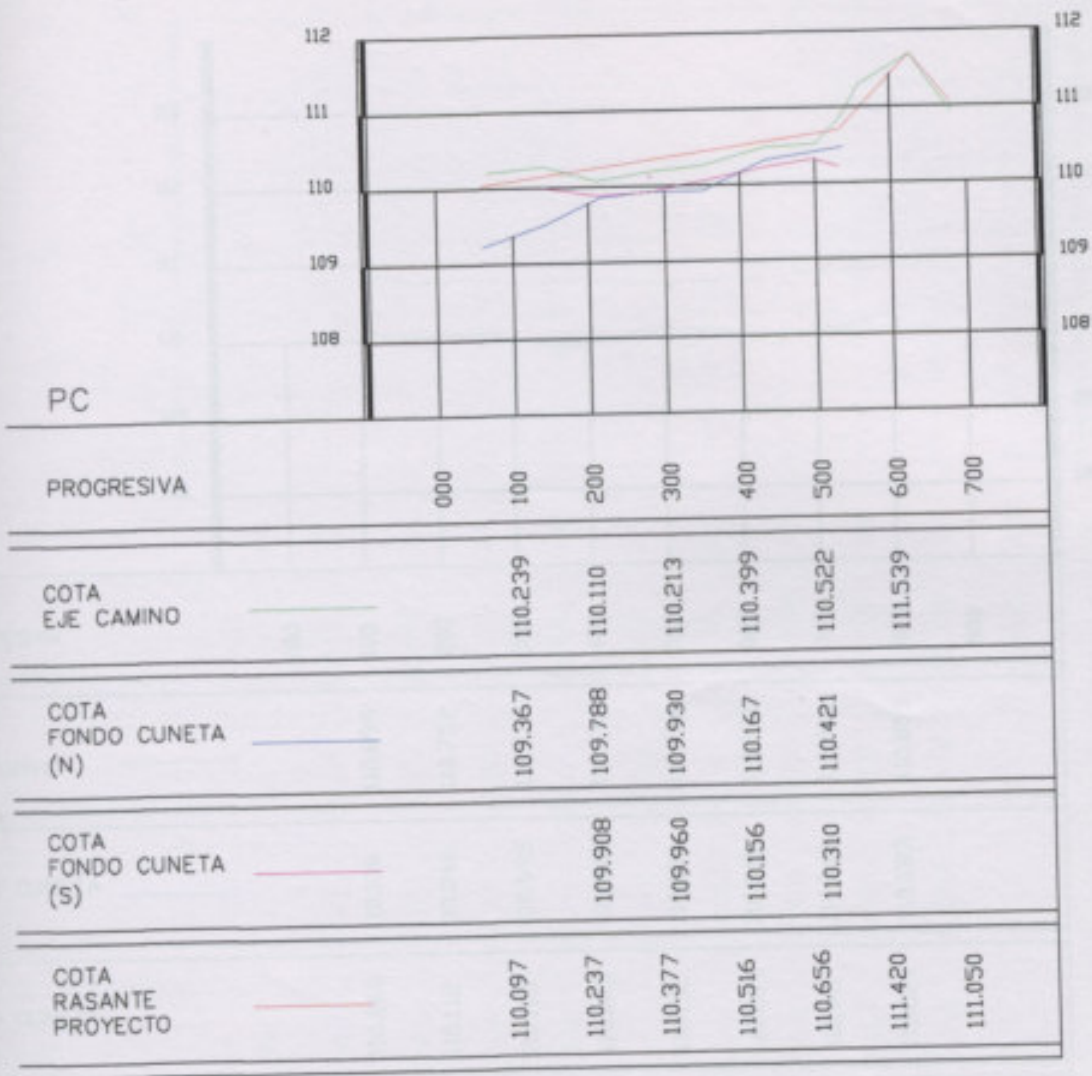
PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc.:
1:100

PLANO: 08



PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano del Perfil Longitudinal del Desvío de Tránsito Pesado - Calle Córdoba

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

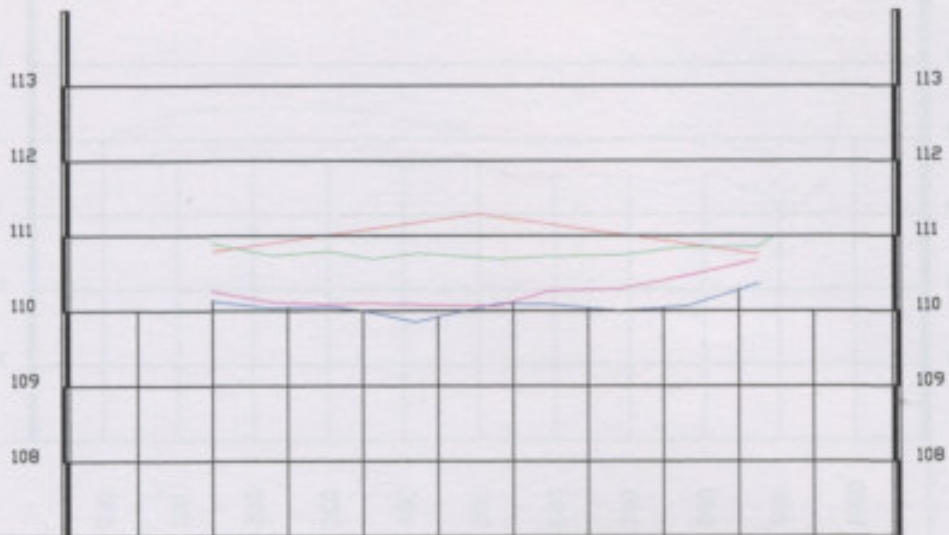
COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc.:
1:100

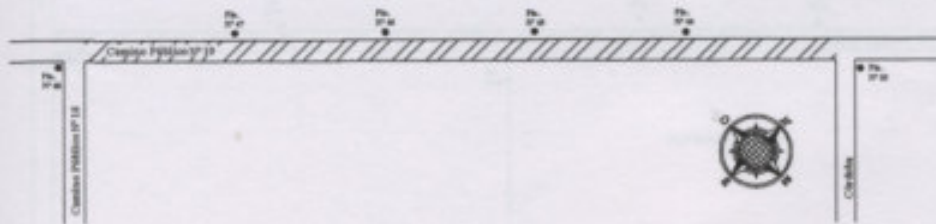
PLANO: 09



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO



| PROGRESIVA | 000 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
|-----------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| COTA EJE CAMINO | | 110.899 | 110.752 | 110.717 | 110.749 | 110.704 | 110.740 | 110.819 | 110.859 | |
| COTA FONDO CUNETA (N) | | 110.136 | 110.046 | 109.995 | 109.928 | 110.098 | 110.043 | 110.044 | 110.283 | |
| COTA FONDO CUNETA (S) | | 110.268 | 110.112 | 110.103 | 110.085 | 110.132 | 110.289 | 110.411 | 110.627 | |
| COTA RASANTE PROYECTO | | 110.800 | 110.942 | 111.083 | 111.225 | 111.231 | 111.084 | 110.937 | 110.789 | |



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano del Perfil Longitudinal del
Desvío de Tránsito Pesado - Calle N°19

FECHA: AGOSTO 2008

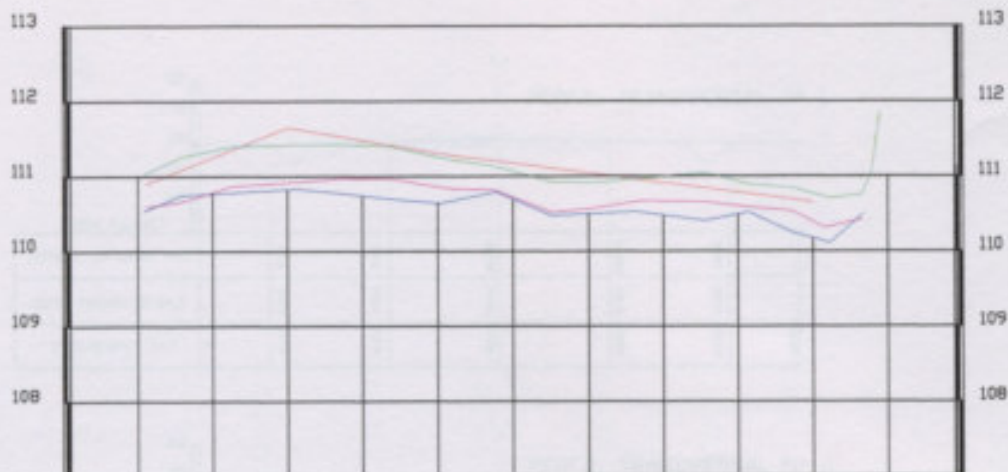
PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

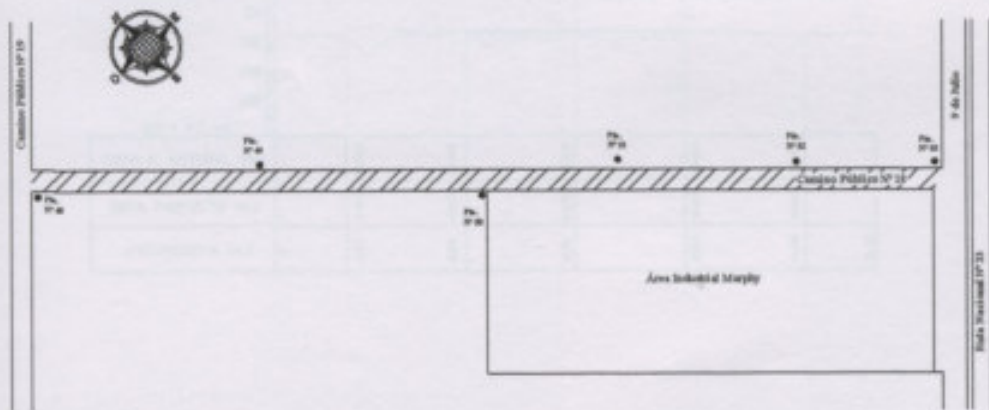
COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc.:
1:100
1:10

PLANO: 10



| PC | PROGRESIVA | 000 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
|----|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | COTA EJE CAMINO | | 106.552 | 106.445 | 106.377 | 106.340 | 106.401 | 106.462 | 106.532 | 106.638 | 106.532 | 106.638 |
| | COTA FONDO CUNETAS (N) | | 104.431 | 104.210 | 104.431 | 104.210 | 104.142 | 104.383 | 104.808 | 104.851 | 104.808 | |
| | COTA FONDO CUNETAS (S) | | 104.431 | 104.210 | 104.431 | 104.210 | 104.142 | 104.383 | 104.808 | 104.851 | 104.808 | |
| | COTA RASANTE PROYECTO | 110.900 | 111.305 | 111.650 | 111.475 | 111.300 | 111.170 | 111.040 | 110.910 | 110.780 | 110.650 | |



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano del Perfil Longitudinal del Desvío de Tránsito Pesado - Calle N° 18

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

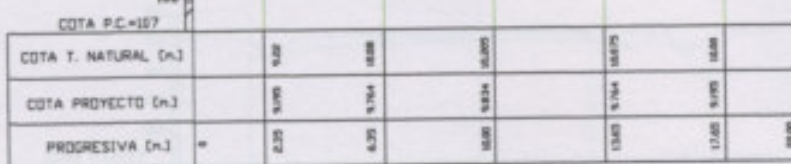
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

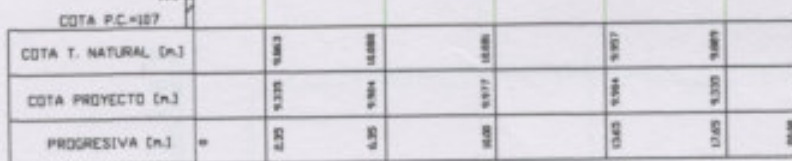
Esc.:
1:100
1:10

PLANO: 11

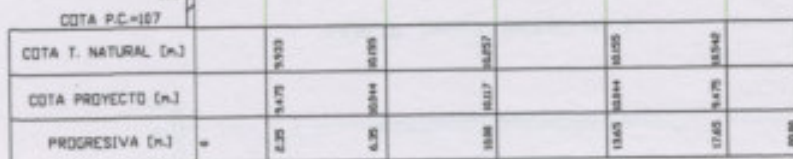
PERFIL TRANSVERSAL Nº 1



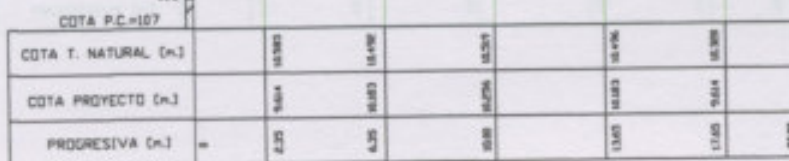
PERFIL TRANSVERSAL Nº 2



PERFIL TRANSVERSAL Nº 3



PERFIL TRANSVERSAL Nº 4



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de los Perfiles Transversales del Desvío de Tránsito Pesado - Calle Córdoba

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

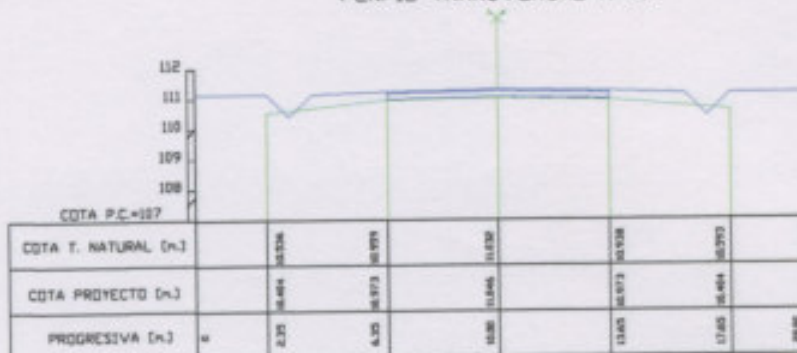
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

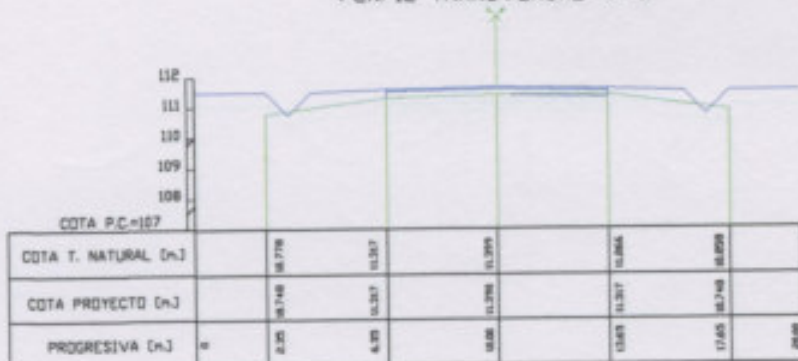
Esc.:
1:250
1:25

PLANO: 12

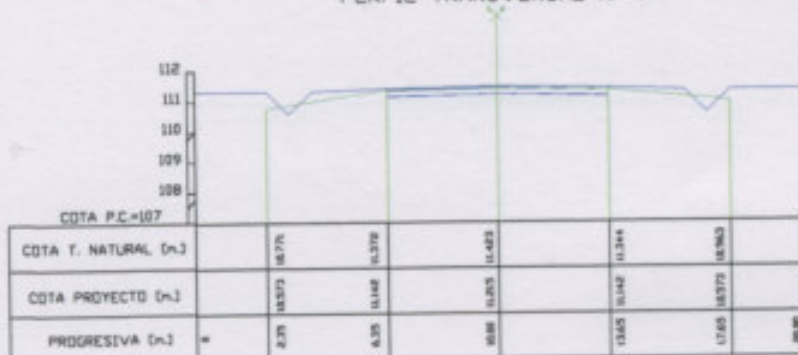
PERFIL TRANSVERSAL N° 5



PERFIL TRANSVERSAL N° 6



PERFIL TRANSVERSAL N° 7



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

**PROYECTO ÁREA
INDUSTRIAL MURPHY**

**Plano de los Perfiles Transversales del
Desvío de Tránsito Pesado - Calle N° 18**

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

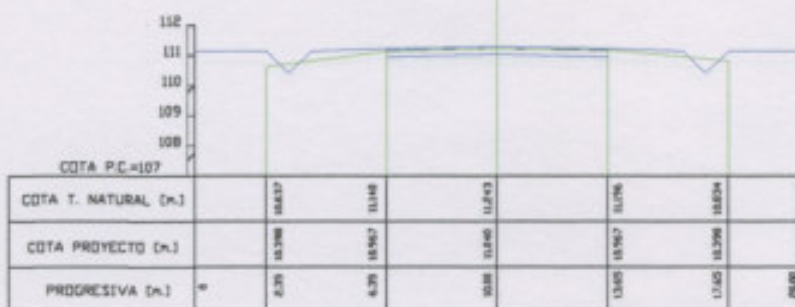
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

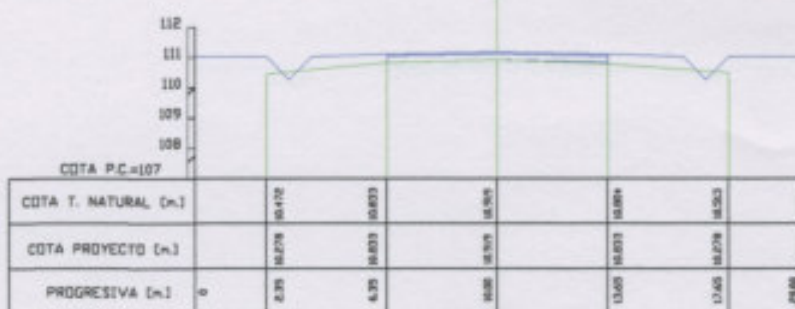
Esc.:
1:250
1:25

PLANO: 13

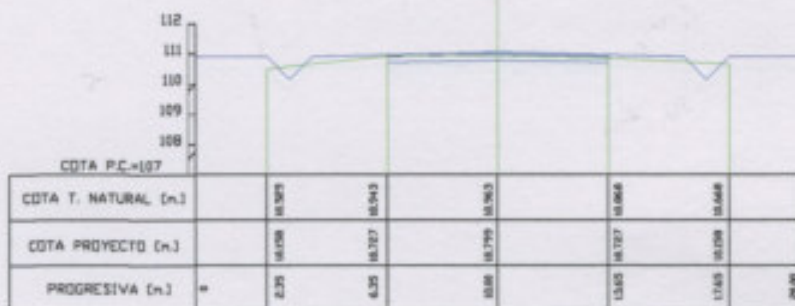
PERFIL TRANSVERSAL N° 8



PERFIL TRANSVERSAL N° 9



PERFIL TRANSVERSAL N° 10



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

**PROYECTO ÁREA
INDUSTRIAL MURPHY**

Plano de los Perfiles Transversales del
Desvío de Tránsito Pesado - Calle N° 18

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

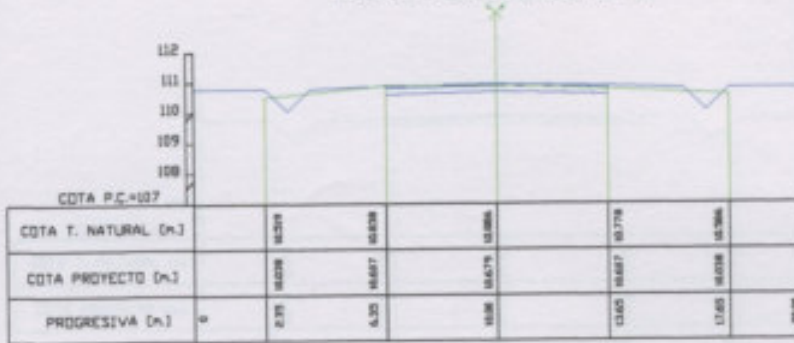
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

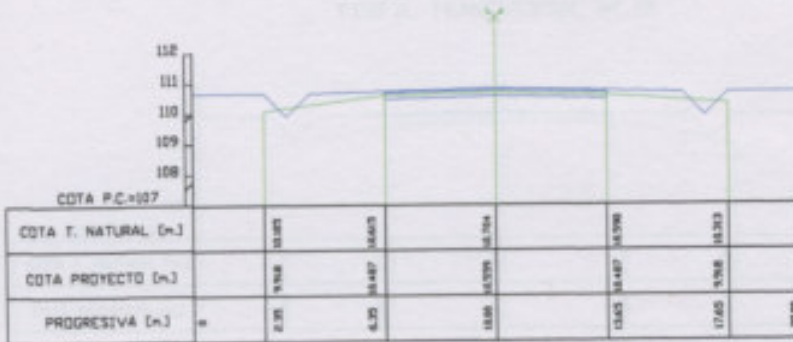
Esc.:
1:250
1:25

PLANO: 14

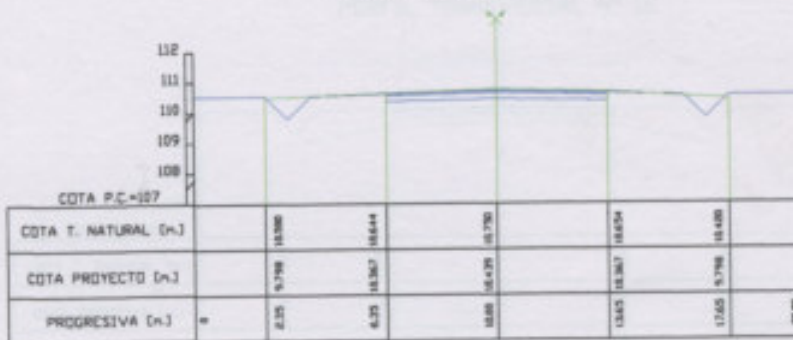
PERFIL TRANSVERSAL N° 11



PERFIL TRANSVERSAL N° 12



PERFIL TRANSVERSAL N° 13



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

**PROYECTO ÁREA
INDUSTRIAL MURPHY**

**Plano de los Perfiles Transversales del
Desvío de Tránsito Pesado - Calle N° 18**

FECHA: AGOSTO 2008

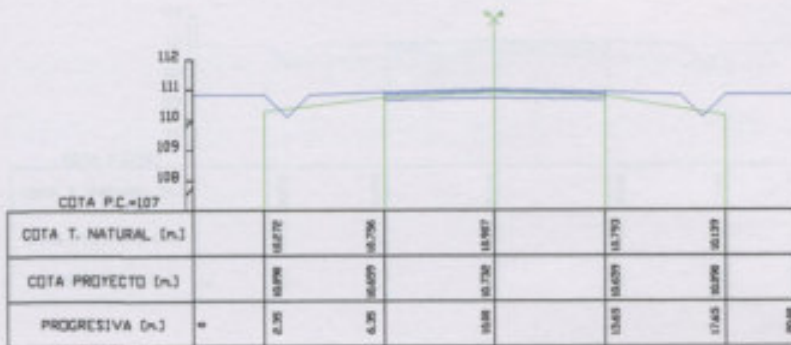
PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

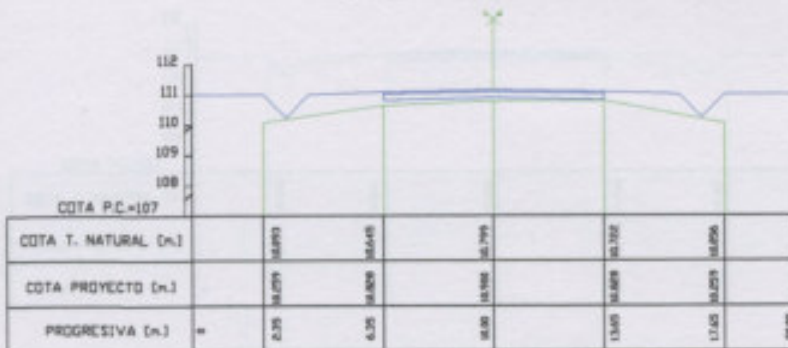
COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

| | | | |
|-------|-------|--------|----|
| Esc.: | 1:250 | PLANO: | 15 |
| | 1:25 | | |

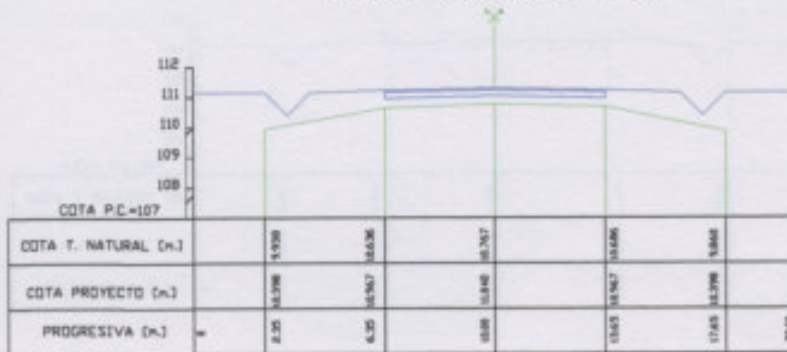
PERFIL TRANSVERSAL N° 14



PERFIL TRANSVERSAL N° 15



PERFIL TRANSVERSAL N° 16



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

**PROYECTO ÁREA
INDUSTRIAL MURPHY**

**Plano de los Perfiles Transversales del
Desvío de Tránsito Pesado - Calle N° 19**

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

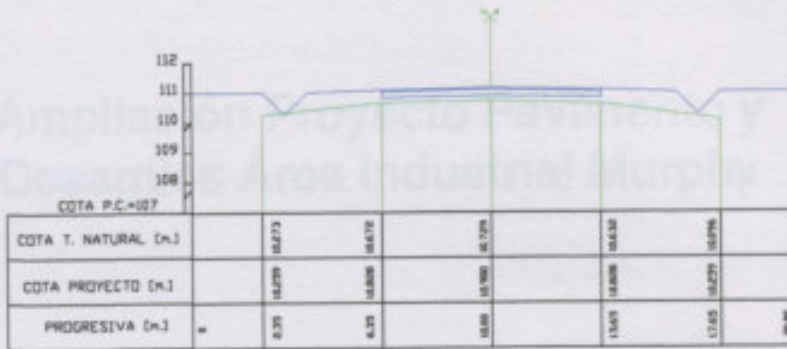
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

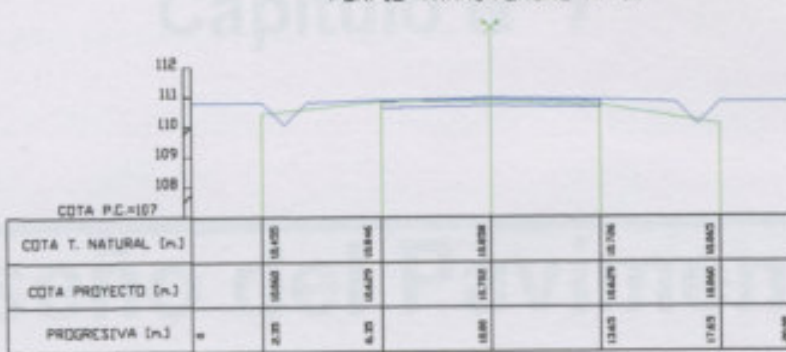
Esc.:
1:250
1:25

PLANO: 16

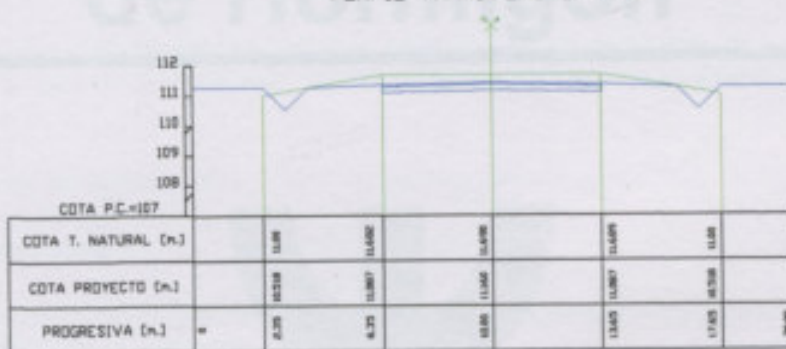
PERFIL TRANSVERSAL Nº 17



PERFIL TRANSVERSAL Nº 18



PERFIL TRANSVERSAL Nº 19



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

**PROYECTO ÁREA
INDUSTRIAL MURPHY**

**Plano de los Perfiles Transversales del
Desvío de Tránsito Pesado - Calle Nº 19**

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc.:
1:250
1:25

PLANO: 17

Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 7

Diseño del Pavimento de Hormigón





Capítulo N° 7

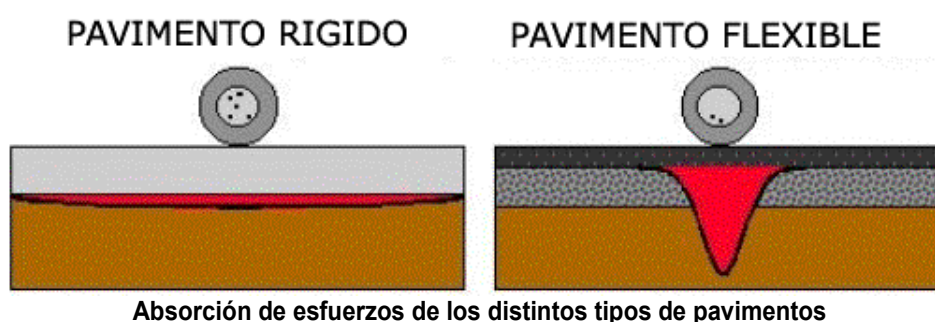
7)- Diseño de Pavimentos Urbanos de Hormigón de Cemento Pórtland

7.1)- Introducción

Muchos municipios tienen planos detallados de las zonas bajo su jurisdicción en los que figuran las diferentes calles clasificadas, o que pueden clasificarse fácilmente, de acuerdo con el tránsito previsible. Sobre la base de esta clasificación y de un levantamiento planialtimétrico previo, los municipios pueden fácilmente realizar planes zonales de pavimentación, encauzando el progreso de la ciudad.

Esta labor se simplifica en aquellas ciudades importantes que han estudiado, adoptado y puesto en marcha un plan regulador de su desarrollo y crecimiento.

7.1.1)- Diferencias entre pavimentos rígidos y flexibles



Absorción de esfuerzos de los distintos tipos de pavimentos

En el pavimento rígido, el hormigón absorbe gran parte de los esfuerzos que se ejercen sobre el pavimento, mientras que en el pavimento flexible este esfuerzo es transmitido hacia las capas inferiores.

7.1.2)- Requisitos de los materiales

7.1.2.1)- Agua de amasado

El agua de masado deberá ser limpia, exenta de sustancias perjudiciales.

Límites mínimos tolerables de sustancias en el agua:

- Turbidez: 1000 partes por millón.
- Materiales orgánicos: 0,05 gramos por litro.
- Acidez 6 a 8.
- Cloruros 2 kg/m^3 .
- Sulfatos 1 k/m^3 .

7.1.2.2)- Árido grueso

Comúnmente llamado grava o ripio.

Características:

- El tamaño máximo absoluto será de 40 o 50 mm.
- Desgaste según procedimiento de Los Ángeles, máximo 35 %.
- Porcentaje que pasa por el tamiz ASTM N° 200, máximo 0.5 % en peso.
- Porcentaje de partículas trituradas, mínimo 50 % en peso.



Si este tamaño máximo aumenta, se puede disminuir la razón agua- cemento, reduciéndose el consumo de cemento. Sin embargo este tamaño máximo tiene un límite, en los pavimentos este límite tienen relación con el espesor de la losa.

7.1.2.3)- Árido fino

- Porcentaje que pasa por el tamiz ASTM N° 200 , será máximo 2 % en peso.

Para el agregado fino, es importante determinar su módulo de fineza, que se obtiene del análisis granulométrico. Este nos permite clasificar las arenas, para su uso en las mezclas, en gruesas, finas y semi-finas.

7.1.2.4)- Aditivos

Son sustancias que se emplean en pequeña cantidad, para modificar alguna de las propiedades del hormigón cuando esta fresco, o para proporcionar alguna condición especial después de endurecido.

Las propiedades que un aditivo puede modificar, mejorando las características del hormigón fresco, son:

- Trabajabilidad (docilidad): Mediante aditivos Plastificantes.
- Fraguado y Resistencia: Mediante aditivos Aceleradores o Retardadores; los aceleradores son apropiados para tiempo frío y en reparaciones; los retardadores en transporte, bombeo e inyección de mortero.
- Retracción de fraguado: Mediante aditivos expansores.

Las propiedades que un aditivo proporciona después de endurecido el hormigón, son:

- Impermeabilidad: Mediante aditivos Hidrófugos
- Durabilidad: Mediante aditivos dispersores, que tienen por objeto dispersar las partículas de cemento que por lo general se encuentran aglomerados localmente, produciendo una masa más homogénea y de mayor durabilidad.

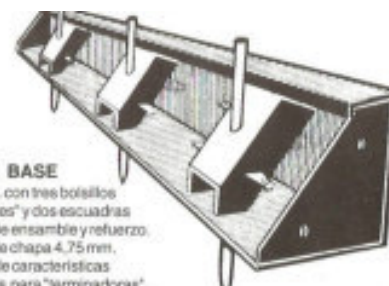
7.1.2.5)- Dosificación

La dosificación del hormigón consistirá en combinar en proporciones definidas, los diferentes componentes, de modo de obtener un hormigón que cumpla con la resistencia, docilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas en el proyecto.

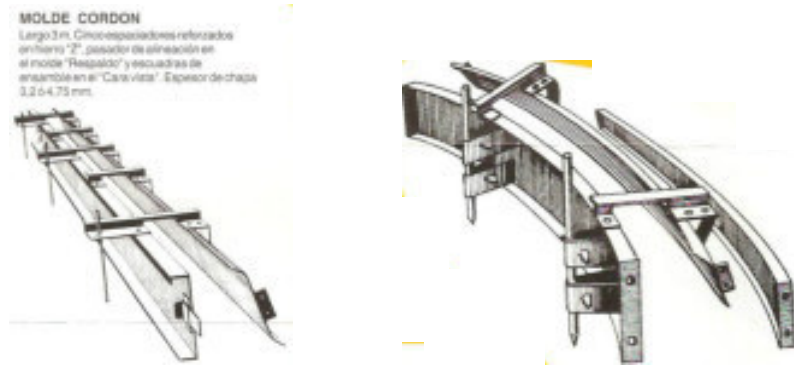
7.1.3)- Equipos para la colocación, compactación y trabajado del hormigón

7.1.3.1)- Moldes Metálicos

Deben ser rectos, sin torceduras con resistencia lateral para soportar la presión del hormigón sin flexionarse y de altura igual al espesor del pavimento.



Moldes metálicos de base



MOLDE CORDON
Largo 3m. Cinco espaldones reforzados
primario "Z", pasador de alineación en
el molde "Resplido" y escuadras de
ensamble en el "Caravista". Espesor de chapa
3,2 ó 4,75 mm.

Moldes metálicos de cordones

7.1.3.2)- Regla vibradora

Es una viga sencilla o doble, de largo suficiente para cubrir el ancho de la losa. Pueden estar provistas de excéntricas o de vibradores de encofrado de manera que la regla a medida que se desliza sobre la arista de los moldes o sobre rieles especiales transmita las vibraciones al hormigón.



REGLA VIBRADORA
Zapatas de acero fundido, con rodillos, proyectadas para el fácil
deslizamiento sobre los moldes. Intercambiables para cualquier perfil.
Poseen un dispositivo de levante rápido y otro de ajuste, que permite
regular hasta 15 mm. la altura de terminación del pavimento.
Elemento vibrador de potencia regulable entre 300 y 850 kgs.
a 5800 /pm.

Regla vibradora

7.1.3.3)- Vibradores internos

Se emplean como complemento de los equipos de superficie y en particular de las reglas vibradoras.

Los equipos de alto rendimiento están provistos de 5 a 6 vibradores de inmersión montados en un marco, el cual debe tener movimiento vertical para poder sacar o introducir los vibradores.

Los trenes pavimentadores constan de un esparcidor de hormigón de gusano (sinfín) o paleta, que mantiene una alimentación en un espesor uniforme en todo el ancho de la faja. Lo sigue una batería de vibradores de inmersión los cuales producen la compactación en toda la masa a medida que la máquina avanza, seguido de una placa vibratoria que alisa la superficie.

7.1.3.4)- Fratachos

Están constituidos por una base de madera o metal de gran superficie provistos de un mango largo articulado.

Se utilizan para darle una correcta terminación a la superficie expuesta del hormigón.

Luego de pasarle el fratacho se le pasa la cinta de terminación.

Puede utilizarse, cuando sea necesario, un puente extensible que corre por las guías de los moldes y permite que los operarios monten sobre él y puedan darle una mejor terminación al material.



Fratacho



Puente extensible

7.1.4)- Procedimiento Constructivo

Deberán verificarse los requisitos topográficos, ya sea de la base, como así mismo del trazado, pendientes y peraltes.

Se recomienda un cono de trabajo de entre 2 y 5 cm., para el caso de un hormigón vibrado, y entre 5 y 8, en el caso de hormigón apisonado.

Por otra parte, no se colocará hormigón con temperaturas superiores a 35 ° C, ni con temperaturas inferiores a 5°C. En caso contrario, deberán tomarse las precauciones necesarias.



Moldeo pavimento

7.2)- Consideraciones técnicas

Los pavimentos de hormigón son diseñados para obtener en forma económica un buen comportamiento durante una larga vida de servicio. Diversos factores deben analizarse para obtener el diseño del más bajo costo anual posible.

Estos factores son:

- Tránsito considerando las cargas por eje o rueda, y su frecuencia.
- Vida útil para el diseño.
- Diseño geométrico.
- Subrasante (valor soporte y carácter)
- Calidad del hormigón.
- Juntas (tipos y distribución).
- Diseño estructural.
- Especificaciones.



7.3)- Factores a tener en cuenta en el diseño

7.3.1)- Tránsito

El volumen y carácter del tránsito fijan el ancho del pavimento, mientras que el peso y la frecuencia de las cargas de los ejes o de las ruedas de los vehículos, determinan el espesor y otras características del diseño estructural.

Es evidente que la frecuencia de circulación de las cargas de rueda más pesadas, diferirá fundamentalmente de una calle urbana de tránsito general a una calle residencial de tránsito local.

Las cargas de rueda y el volumen del tránsito que se supone circularán por una calle, después de su pavimentación, pueden ser fácilmente estimados. Un estudio en la zona que corresponda a la calle a pavimentar en relación con el tránsito que soportan otras calles pavimentadas, es una ayuda sustancial al técnico encargado de las estimaciones de tránsito.

Los estudios y análisis de tránsito en las ciudades, indican qué calles de similar importancia en zonas de características semejantes, tienen esencialmente las mismas densidades de tránsito e intensidad de carga de eje o rueda. Una fábrica o un establecimiento comercial que empleen camiones pesados para el transporte de sus materiales o productos manufacturados, cambian las condiciones normales a considerar para el diseño de la calle que utilizan; sin embargo, estas influencias pueden ser fácilmente evaluadas para esos fines.

Algunos municipios han efectuado, dentro de los límites de sus ciudades, cuidadosos estudios de tránsito que les facilitan la información requerida para el diseño de sus pavimentos. Estos municipios han llegado a la conclusión de que puede establecerse una clasificación de calles, en función del tránsito, que resuelve en forma práctica y segura el problema del diseño de sus pavimentos.

En general, las calles urbanas pueden agruparse, de acuerdo con su tránsito, dentro de los siguientes sistemas:

7.3.1.1)- Sistema de tránsito general

Comprende las calles destinadas a servir grandes volúmenes de tránsito para comunicaciones intercomunales o provinciales, a velocidades relativamente altas. Esta clasificación, salvo raras excepciones, está reservada para calles de varias trochas con pocas intersecciones a nivel con sus accesos controlados, las que generalmente están bajo jurisdicción nacional o provincial. Las características de estas calles, en las que es frecuente el tránsito de cargas pesadas entre 10000 y 11000 Kg. por eje (5000 a 5500 Kg. por rueda) las hacen fácilmente identificables.

7.3.1.2)- Sistema arterial mayor

Agrupar las calles que reciben de y aportan a las del sistema de tránsito general, los volúmenes de tránsito que se mueven dentro o a través del área municipal, siendo utilizadas generalmente por los ómnibus y camiones que suplen necesidades comunales.

A pesar de servir normalmente grandes volúmenes de tránsito, se accede a ellas directamente a nivel y en muchos casos se restringe el estacionamiento de vehículos de pasajeros y de carga, para mejorar su capacidad. Pueden coincidir con rutas provinciales o nacionales de segunda importancia.

7.3.1.3)- Sistema colector

En este sistema están incluidas las calles arteriales secundarias o rutas afluentes, utilizadas para reunir o dispersar el tránsito hacia y desde las calles del sistema arterial mayor.



La principal diferencia entre las calles de los sistemas arterial mayor y colector, está en la longitud de los recorridos realizados por los vehículos que las utilizan.

Difícilmente coinciden con rutas provinciales o nacionales, aún de poca importancia.

Sobre estas calles pueden instalarse dispositivos para el control del tránsito, con el fin de darles prioridad con respecto a las del sistema local. En este sistema son comunes las cargas entre 7000 y 8000 kg por eje (3500 kg a 4000 kg por rueda).

7.3.1.4)- Sistema local

Sus calles llevan poco tránsito, generalmente originado en ellas mismas o el que es ocasionado por vehículos de reparto.

La longitud de las calles de este sistema, representa un elevado porcentaje de la longitud total de calles del municipio, y soporta la menor proporción del tránsito de la ciudad valorado en vehículos – kilómetros. Son calles de zonas residenciales y áreas comerciales e industriales de pequeña importancia, para el servicio de aquéllas.

Las cargas más pesadas que pueden preverse son las de los camiones de reparto; cargas que excedan de 6000 kg por eje (3000 kg por rueda) son excepcionales.

Esta clasificación en sistemas de calles está ilustrada en el siguiente esquema para una comuna de tipo residencial.

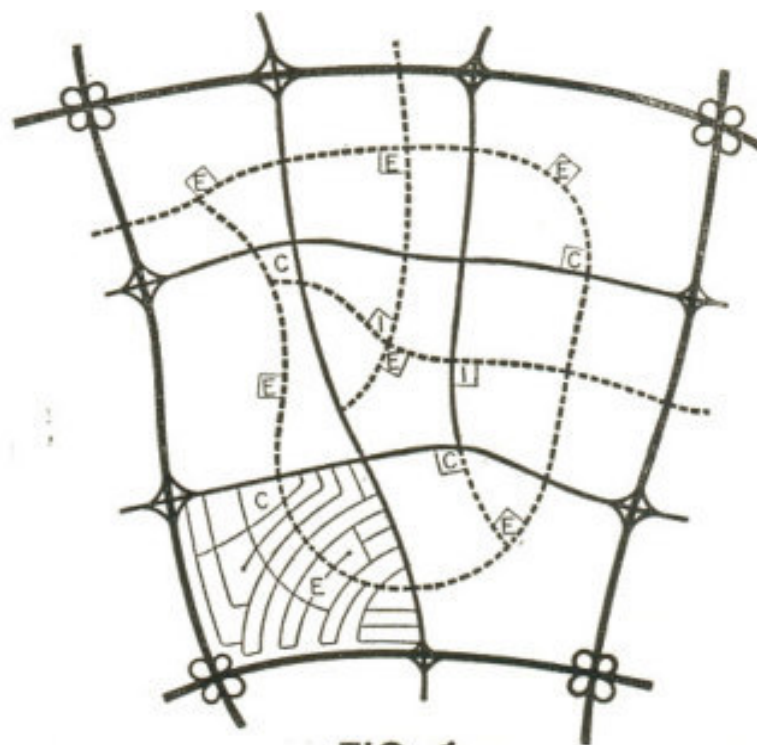


FIG. 1.

| | |
|--|-----------------------------|
| C Centro comercial | Sistema de tránsito general |
| E Escuela | Sistema arterial mayor |
| I Iglesia | Sistema colector |
| | Sistema local |

Tipos de sistemas de tránsito



7.3.2)- Vida Útil para el Diseño

Conociendo las condiciones del tránsito, el pavimento de hormigón puede ser diseñado para la vida de servicio que se desee. Debe establecerse el volumen y peso del tránsito futuro previsible. Para calles de tránsito general y otras con cargas pesadas, el tránsito futuro tiene considerable influencia en su diseño. Para calles residenciales y otras municipales de tránsito liviano, las variaciones de este tránsito suelen ser de poca importancia. Se acostumbra a tomar vidas útiles del pavimento comprendidas entre 30 y 50 años.

7.3.3)- Diseño Geométrico

7.3.3.1)- Ancho de la calzada

El ancho de la calzada es la luz libre para la circulación, o sea la distancia entre los bordes interiores de los cordones laterales, y varía con el volumen de tránsito previsto.

Este ancho debe ser, en general, una función del de la trocha, el cual a su vez depende de las características de los vehículos. El ancho de la trocha varía entre 3,00 m y 3,65 m.

Anchos menores de 3,00 m dificultan el tránsito; anchos mayores de 3,65 m son inconvenientes, pues algunos conductores tienden a adelantar su vehículo entre otros dos que circulan a adelantar por sus trochas provocando accidentes.

Para la fijación de los anchos de calzada en las calles que se permita el estacionamiento, además de lo indicado con respecto al ancho de las trochas de circulación, debe considerarse un ancho adicional comprendido entre 2,00 m y 2,60 m, de acuerdo con las características o porte de los vehículos a estacionar.

En atención a lo expresado anteriormente, el ancho mínimo aconsejable de las calles urbanas de dos trochas de circulación en las que no se permita estacionamiento, debe ser de 7,00 m a 7,30 m (dos trochas de ancho máximo).

Cuando se prevea un estacionamiento lateral el ancho mínimo aconsejable es el de 9,00m.

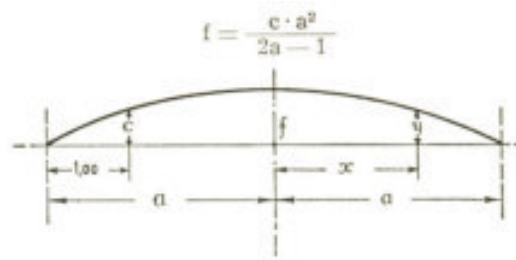
En calles de reducido tránsito residencial pueden adoptarse, por excepción, anchos de 6,00 m y 8,00 m para calles sin y con un estacionamiento lateral respectivamente. Cuando el ancho es de 6,00 m se aconseja proyectar cordones de poca altura y con paramento interno de suave pendiente.

7.3.3.2)- Perfil transversal de la calzada

El perfil superior de la sección transversal de la calzada es convexo, se denomina "bombeo", y se mide por su flecha.

En las calzadas de anchos comunes, con cordones laterales, ese perfil superior es una curva representada generalmente, por una parábola cuadrática. En este caso, para encauzar las aguas pluviales y otras, es conveniente que la elevación de la curva con respecto a la cuneta y a una distancia de 1,00 m de ésta, sea de unos 0,05 m (pendiente del 5%). De acuerdo con esta condición el "bombeo" representado por la flecha "f" está dado por la siguiente fórmula:

$$f = \frac{c \cdot a^2}{2a - 1}$$



Perfil transversal de la calzada

Siendo:

- "a" = el semiancho de la calzada

Para el valor de $c = 0,05$ m., se obtienen los siguientes valores de la flecha:

| Ancho de calzada(m) | Flecha "f" (m) |
|---------------------|----------------|
| 6 | 0,09 |
| 7 | 0,10 |
| 8 | 0,11 |
| 9 | 0,13 |
| 10 | 0,14 |
| 11 | 0,15 |
| 12 | 0,16 |
| 13 | 0,18 |
| 14 | 0,19 |
| 15 | 0,20 |

Para calles con pendientes longitudinales mayores del 3% o cuando se disponen sumideros cercanos, pueden disminuir las pendientes en las cunetas y las flechas consignadas.

El cálculo de las ordenadas "y" del perfil superior puede efectuarse con la siguiente fórmula.

$$Y = f \left(1 - \frac{x^2}{a^2} \right)$$

Para anchos de calles superiores a los 16 m., en lugar del perfil parabólico, conviene adoptar otro compuesto de dos pendientes transversales de alrededor del 1,5 % que se quiebran en el eje de la calzada y a un metro de la cara interna de los cordones, esto último para dar lugar a la información de cunetas con 5% de pendiente, necesaria para encauzar y facilitar el escurrimiento de las aguas pluviales y otras. Todos estos quiebres de pendientes transversales deben identificarse con curvas que los suavicen.

7.3.3.3)- Cordones integrales

Con la construcción de cordones integrales se resuelve en forma práctica y económica, el problema de limitar el área pavimentada proveyéndole un drenaje superficial adecuado.



El cordón integral se construye en una sola operación con el pavimento utilizando el hormigón que se elabora en la obra. El cordón es formado, empleando moldes, a medida que se coloca el hormigón del pavimento.

El cordón integral ofrece ventajas sobre el cordón o cordón – cuneta separadas. El cordón integral provee un espesamiento del borde del pavimento que disminuye sus deflexiones y tensiones y mejora su capacidad estructural. Siempre es posible construir la sección transversal deseada con cordones integrales.

7.3.3.4)- Conductos

Es una práctica recomendable, en la actualidad, ubicar los conductos subterráneos de servicios públicos y otros, entre líneas de edificación y fuera de la zona pavimentada. Esta práctica facilita el mantenimiento y la colocación de nuevos conductos que se prevean en nuevos planes, evitando la rotura del pavimento.

7.3.4)- Subrasante (Valor soporte y carácter)

Como consecuencia de su rigidez, el pavimento de hormigón tiene considerable resistencia de flexión denominada también de viga y alta capacidad para distribuir las cargas. Las presiones sobre el suelo o material debajo del pavimento, son muy pequeñas por la distribución de las cargas sobre una amplia superficie. Se deduce en consecuencia que los pavimentos de hormigón no requieren subrasantes resistentes.

Por esta razón puede esperarse un buen comportamiento del pavimento urbano para tránsito no pesado construido sobre el suelo del lugar.

Para asegurar el comportamiento satisfactorio del pavimento de hormigón, es necesario que el suelo de la subrasante posea características y densidad uniformes, es decir, soporte uniforme. En las superficies inestables que aparecen durante la construcción, debe excavarse el material y remplazarse por otro del mismo tipo del de las zonas adyacentes, compactado a similar densidad. Es equivocado el criterio de llenar los baches de áreas débiles con material granular de mejor calidad que el adyacente, porque de este modo se atenta contra el soporte uniforme que necesita el pavimento de hormigón.

Con una razonable uniformidad de la subrasante y previniendo los cambios volumétricos excesivos de los suelos expansivos con un cuidadoso control de la humedad y densidad durante la compactación, se logra una superficie adecuada para asiento del pavimento. La compactación de los suelos expansivos con humedades iguales o ligeramente superiores a la óptima del ensayo IRAM 10511, controlará efectivamente sus cambios volumétricos, aún en lugares de extensos períodos de tiempo seco, siempre que se evita el secado de esos suelos, antes de construir el pavimento.

Debe merecer especial cuidado, la compactación de los rellenos de zanjas abiertas para la instalación de conductos de servicios públicos y en las cercanías de estructuras nuevas o existentes.

Los pavimentos de calles de los sistemas de tránsito general y arterial mayor que soportarán un tránsito frecuente de camiones pesados, se asentarán sobre subbases con el fin de prevenir el bombeo de los suelos finos de la subrasante (fenómeno que produce la eyección forzada por las juntas y bordes del pavimento, de una suspensión en agua de los suelos finos de la subrasante, debido al paso frecuente de cargas pesadas. La losa sin soporte se agrieta y desnivela).

Cuando las subbases sean necesarias serán diseñadas y construidas con los mismos cuidados que el pavimento de hormigón.

El soporte que la subrasante presta al pavimento se expresa con el valor del módulo de reacción "k" de la subrasante y puede ser determinado mediante ensayos de carga en el terreno o por correlación con valores soportes establecidos mediante otros ensayos.



El módulo de reacción "k" expresa la resistencia del suelo de la subrasante a ser penetrado por efecto de la flexión de las losas y se mide por la presión necesaria para producir una penetración unitaria, siendo la unidad de medida $\text{kg/cm}^2/\text{cm}$ o kg/cm^3 .

Para el diseño de los pavimentos urbanos suelen usarse los siguientes valores del módulo "k" de la subrasante:

| "k" | Tipo de suelo | Comportamiento |
|-----------------------|----------------|----------------|
| $2,8 \text{ kg/cm}^2$ | Limo y arcilla | Satisfactorio |
| $5,5 \text{ kg/cm}^2$ | Arenoso | Bueno |
| $8,3 \text{ kg/cm}^2$ | Grava arenosa | Excelente |

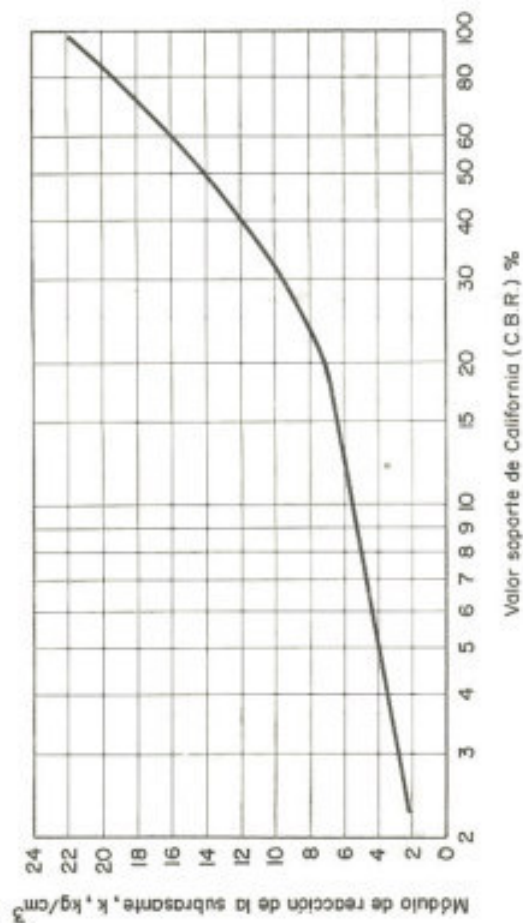


FIG. 7. Relación entre el valor soporte de California (C.B.R.) y el módulo de reacción de la subrasante (k).

$$k = 4.3 \text{ kg/cm}^3$$

Cuando es necesaria una subbase se construye casi siempre con materiales tratados con cemento; en este caso pueden adoptarse los valores de "k" que se expresan a continuación:



Efecto de la Subbase granular sobre los valores de k

| Valor de k para subrasante | | Valor de k para subbase | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| | | 100 mm | | 150 mm | | 225 mm | | 300 mm | |
| Mpa/m | Lb/pulg ² | Mpa/m | Lb/pulg ² | Mpa/m | Lb/pulg ² | Mpa/m | Lb/pulg ² | Mpa/m | Lb/pulg ² |
| 20 | 73 | 23 | 85 | 26 | 96 | 35 | 117 | 38 | 140 |
| 40 | 147 | 45 | 165 | 49 | 180 | 57 | 210 | 66 | 245 |
| 60 | 220 | 64 | 235 | 66 | 245 | 76 | 280 | 90 | 330 |
| 80 | 295 | 87 | 320 | 90 | 330 | 100 | 370 | 117 | 430 |

Si adoptamos una sub-base granular de 15 cm. de espesor, el valor de k de todo el paquete será:

$$k = 5.16 \text{ kg./cm}^3$$

7.3.5)- Calidad del Hormigón

La elección de materiales y su dosificación para elaborar hormigones tiene por fin obtener durabilidad satisfactoria para las condiciones de servicio previstas y resistencia a la flexión deseada.

Considerando que las tensiones críticas en el pavimento de hormigón son las de flexión, se utiliza para su diseño este tipo de resistencia, expresada por su módulo de rotura ($\sigma' f$).

Para condiciones promedio, el hormigón que posee un módulo de rotura (método de ensayo IRAM 1547) comprendido entre 45 y 55 kg/cm² a los 28 días, resulta económicamente más conveniente.

La cantidad de agua de la mezcla y su consolidación tienen una influencia crítica sobre la durabilidad del hormigón endurecido. Para un determinado y adecuado contenido de cemento, la menor cantidad de agua que produzca un hormigón plástico, trabajable y fácilmente consolidable, permitirá obtener la mayor durabilidad del hormigón endurecido (como norma general, con agregados de buena calidad, puede emplearse un hormigón con una relación agua – cemento alrededor de 0,48 y un contenido mínimo de cemento de 325 kg. por metro cúbico).

La resistencia a la compresión promediada por secciones debe ser como mínimo de 300 kg/cm² a los 28 días de edad).

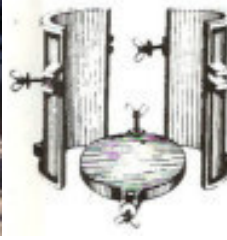
Cuando se necesitan condiciones especiales de durabilidad, se aconseja la incorporación de aire al hormigón, la que además de mejorar la durabilidad del hormigón endurecido, mejora las condiciones del hormigón plástico al prevenir la segregación de los materiales; aumentar su trabajabilidad, disminuir la exudación y reducir la cantidad de agua necesaria para obtener una satisfactoria trabajabilidad.

El estado actual de la tecnología del hormigón, permite dosificar, en cada caso, las mezclas adecuadas para las condiciones de servicio del pavimento.

Siempre se debe realizar el control del material en obra, ya sea midiendo la consistencia a través del cono de Abrams o la resistencia a la compresión, para lo cual se utilizan probetas cilíndricas de 30 cm. de alto y 15 cm. de diámetro, las que se elaboran y ensayan según métodos normalizados.

$$\text{Módulo de rotura del hormigón (Mr) = 50 kg./cm}^2$$

$$\text{Tensión admisible del hormigón = 25 kg./cm}^2$$



PROBETAS PARA ENSAYOS

Fabricadas en aluminio al silicio, livianas y resistentes, con dispositivo de cierre y apertura rápida. Mecanizadas, con encastre.

Cono de Abrams

Probeta ensayo de resistencia a compresión

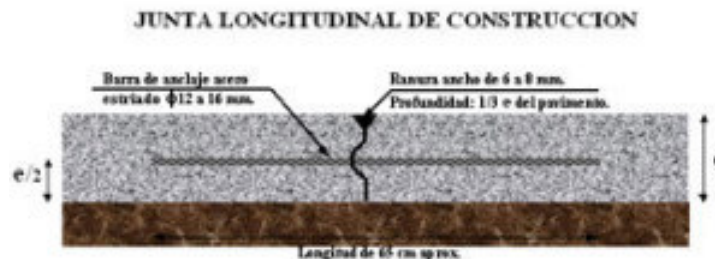
7.3.6)- Juntas (Tipos y distribución)

Las juntas tienen por fin mantener las tensiones que soporta el pavimento de hormigón, dentro de los límites admisibles, previniendo la formación de fisuras y grietas irregulares. Detalles de los diferentes tipos de junta y ejemplos de su distribución planimétrica se muestran en las siguientes figuras.

7.3.6.1)- Juntas longitudinales

Se instalan para controlar el agrietamiento longitudinal, espaciándose a intervalos de 2,50 m a 4,00 m, coincidiendo generalmente con las líneas divisorias de las trochas de tránsito. No es aconsejable superar el intervalo de 4,00 m, a menos que la experiencia local indique que el pavimento con esas condiciones ha observado comportamiento satisfactorio.

La profundidad de la ranura superior de estas juntas no debe ser inferior al cuarto del espesor del pavimento. Estas juntas llevan normalmente barras de unión que impiden la separación de sus bordes. Para más de cuatro trochas es conveniente intercalar una junta longitudinal machihembrada de bordes libres.



7.3.6.2)- Juntas transversales

Estas juntas denominadas de contracción, controlan el agrietamiento transversal al disminuir las tensiones de tracción que se originan cuando la losa se contrae y las tensiones que causa el alabeo producido por diferenciales de temperatura y de contenido de humedad en el espesor de la losa.

Cualquiera que fuere el procedimiento constructivo de las juntas, la profundidad de la ranura debe ser por lo menos igual a un cuarto del espesor de la losa.

Una separación adecuada entre juntas que controle el agrietamiento eliminará la necesidad del uso de armadura distribuida en la losa (esta armadura distribuida en la losa tiene por único fin mantener unidos los bordes de cualquier grieta que eventualmente pudiera producirse).

La mejor guía, con respecto a la separación entre juntas transversales, es la experiencia local sobre el comportamiento de pavimentos en servicio. Si no se cuenta con esta experiencia, pueden



seguirse las siguientes indicaciones con razonable seguridad de obtener un satisfactorio control del agrietamiento.

| Tipo de agregado grueso | Máxima separación entre juntas transversales |
|--|--|
| Granítico partido , calcáreo partido, grava calcárea | 6,00m |
| Grava silíceo, grava menor de 20 mm, escoria | 4,50 m |

La necesidad de colocar en las juntas transversales elementos para la transferencia de cargas (pasadores), depende de las condiciones de la subrasante y del tránsito que llevará el pavimento. Los pasadores no son necesarios en calles residenciales o de tránsito liviano, pero, deben colocarse en calles que soporten el tránsito diario, de más de 60 a 90 camiones pesados (200 a 300 ejes pesados) por día, a menos que el pavimento asiente sobre una sólida subbase de material tratado con cemento.



7.3.6.2.1)- Juntas transversales de contracción en el hormigón fresco

Se construye insertando por vibración una faja en el hormigón fresco.

El espesor de la faja es de 4 a 6 mm., introducida a una altura de 1/3 del espesor del pavimento.

Una vez retirada la pletina vibradora se introducirá una tablilla no absorbente, generalmente del tipo fibro-cemento o de otro material que no reaccione con el hormigón.



VAINA CORTADORA DE JUNTAS

Cepillada en su parte inferior para facilitar la introducción en el pavimento.
Con manijas para su extracción.

Vaina para cortar las juntas en el hormigón fresco

7.3.6.2.2)- Juntas de transversales contracción en el hormigón endurecido

Se construye aserrando la superficie del pavimento con un ancho y profundidad indicada por los planos. Se recomienda un espesor de 5 a 8mm y una profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento.

Se iniciará tan pronto como lo permita el endurecimiento del hormigón.



Si antes de cortar, se produjeran grietas transversales incontroladas, no se aserrarán las juntas que queden a una distancia menor de 2 metros.



ASERRADORA DE JUNTAS PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN Y ASFALTO
 Modelo AJ-85 equipada con motor a explosión, diseñada para trabajar con disco de sílice de acero con inserciones de pastillas de diamante industrial de hasta 14" (355 mm), profundidad de corte máxima 110 mm.
 (opcional con motor eléctrico)

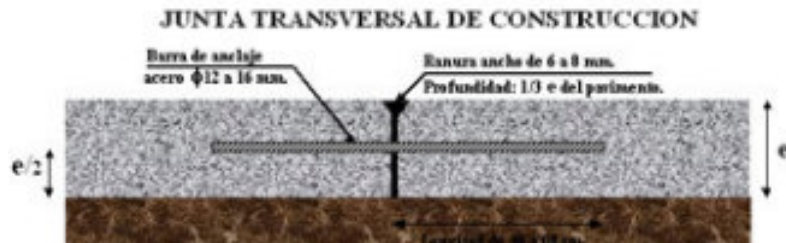
Aserrado de juntas de contracción en el hormigón endurecido

7.3.6.2.3)- Juntas transversales de construcción



Junta de construcción

Deberán ser construidas cuando hay interrupciones de más de 30 minutos. En este tipo de juntas, deben utilizarse dispositivos de transferencia de carga, los cuales serán barras de acero lisas, con un largo de 460 mm. y ubicadas cada 300 mm.





7.3.6.2.4)- Juntas transversal de expansión

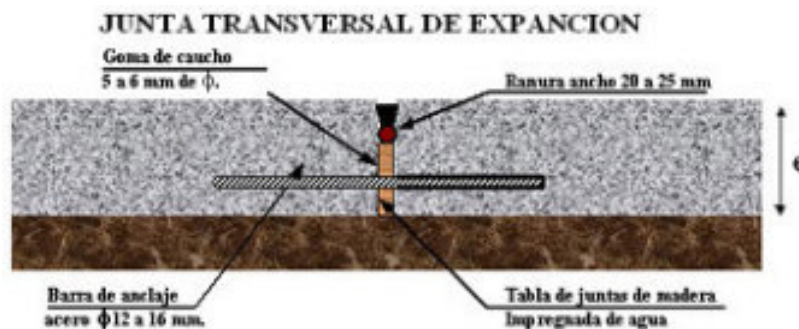
Su objeto es disminuir las tensiones de compresión, proveyendo un espacio entre losas, que permita el movimiento del pavimento cuando se expande.

Cuando las juntas de contracción están adecuadamente separadas, la necesidad de las juntas de expansión depende, en gran medida, de la temperatura ambiente predominante durante la construcción y de las características de expansión del agregado grueso empleado.

Los estudios teóricos, el comportamiento de pavimentos en servicio y los resultados de tramos experimentales, muestran que con excepción de su colocación frente a estructuras existentes y en intersecciones irregulares, las juntas de expansión no son necesarias en los pavimentos de hormigón, si:

- Los agregados empleados tienen características normales de expansión.
- La construcción tiene lugar con temperaturas normales.
- Las juntas de contracción se ubican a intervalos que controlen el agrietamiento transversal.
- Las juntas de contracción se mantienen perfectamente selladas para impedir la infiltración de materiales incompresibles.

Si el pavimento se construye en invierno con bajas temperaturas, o si los agregados empleados son normalmente expansivos, se colocarán juntas de expansión a distancias de 180 m a 240 m. En condiciones normales, salvo las excepciones citadas anteriormente, debe prescindirse del uso de las juntas de expansión.



7.3.6.3)- Sellado de las juntas

Cuando se especifique el sellado de juntas, éste se hará antes de la entrega al tránsito, usando el material especificado en el proyecto.

Previa a la colocación del sello, la junta debe estar perfectamente limpia y seca.

Deberán respetarse las indicaciones del Proyectista o del Proveedor en cuanto a su forma y tamaño de la junta y condiciones de colocación según el tipo de material.

El material de sellado sólo debe colocarse dentro de la caja de la junta y no sobresalir de la superficie.

Todo material de sellos de juntas de pavimento de hormigón, debe cumplir con las siguientes características:

- Impermeabilidad.
- Deformabilidad.
- Resiliencia.
- Adherencia.
- Resistencia.
- Estable.
- Durable.

Después del sellado se deberán eliminar los eventuales derrames sobre la superficie.



7.3.7)- Curado y protección del pavimento de hormigón

El pavimento deberá curarse aplicando compuestos líquidos que forman una película o membrana impermeable.

Deberán someterse a curado toda la superficie del hormigón expuesto al aire.

El periodo de curado será de mínimo seis días.

7.3.7.1)- Características de la membrana de curado

Algunas están formuladas a base de resinas vegetales en dispersión de solventes alifáticos, mientras que otras son de base asfáltica.

La aplicación de la membrana se realiza con fumigador sobre el hormigón fresco, no siendo necesario que el pavimento haya perdido el brillo superficial, en el caso del primer tipo de membrana. La formación de la película, a una temperatura promedio de 20° C, se produce entre los 1 a 6 minutos de aplicado el producto.

Entre sus propiedades se destacan:

- Forman una película instantánea y continua.
- Reduce el diferencial térmico del hormigón.
- Evita la formación de fisuras superficiales.
- Protege al hormigón de agentes climáticos, como temperatura, viento y lluvia.
- Aumenta la resistencia mecánica a la abrasión superficial.

Se debe utilizar un rociador mecánico que garantice que el compuesto de curado, quede uniformemente distribuido sobre toda la superficie y costados del pavimento.

Verificar que el compuesto de curado está bien homogeneizado y con el pigmento dispersado uniformemente en el líquido. Durante la aplicación el compuesto se debe agitar continuamente, en lo posible por medio de bombas de recirculación.

Reponer de inmediato la película de curado si se rompe por exudación u otras causas.

Determinar la dosis promedio aplicada, calculando el volumen de compuesto utilizado y la superficie tratada. Cuando se emplean pulverizadores mecánicos, la cantidad colocada por unidad de superficie se controlará mediante el ensayo de la cartulina.

Curar las juntas aserradas.

En el caso en que el producto de curado afecte a la adherencia entre la masilla de sellado y el hormigón, las juntas deben protegerse colocando un pabito de algodón u otro material que las selle provisionalmente, impidiendo la evaporación y la entrada de material extraño.

Emplear techos móviles en zonas de vientos fuertes (sobre 20 km/hr), lluvias y de tormentas intempestivas.

Evitar el tránsito de personas y equipos durante los primeros 7 días. Cuando haya que transitar para aserrar o para controlar la lisura, inmediatamente de terminadas estas operaciones se debe reponer y completar el curado en las zonas en que hubiese resultado dañada la membrana.



7.3.8)- Problemas frecuentes y soluciones

| TIPO DE DEFECTO | CAUSA PROBABLE | PREVENCION Y CORRECCION |
|--|---|--|
| Espesor Deficiente | Mala terminación de subbase. Moldes inadecuados o mal colocados. regla deformada. | Verificar y corregir al recibir canchas previo al hormigonado. El problema no tiene solución cuando el pavimento está terminado. |
| Resistencia Insuficiente | Áridos de mala calidad. Dosificación inadecuada Exceso de agua de amasado. | Control sistemático y corrección oportuna. El problema no tiene corrección cuando el hormigón ha endurecido. |
| Regularidad Superficial | Moldes mal afianzados o desnivelados. Procedimientos inadecuados; operaciones de terminación defectuosas. | Verificación con regla en el hormigón fresco: rectificación con fratacho Verificación con regla o equipo High-Low en el hormigón recién endurecido: desbastar con disco abrasivo. |
| Agrietamientos · En el Hormigón Fresco. | Retracción Plástica: Dosificación inadecuada. Agua en exceso. Viento, aire seco o temperatura ambiente elevada. | Refratachar el hormigón fresco. |
| En el Hormigón Endurecido. | Retracción de Fraguado: Curado tardío o inadecuado. Viento, aire seco o temperatura ambiente elevada. Exceso de agua. Dosificación inadecuada.- Atraso de corte: Atraso en la ejecución de las juntas cuando éstas se hacen por aserrado. | Mejorar procedimientos de curado.- Fisuras (< 0,5mm): Impregnación con lechada de cemento.- Grietas (>0,5mm): Impregnación o inyección de resinas antes de puesta en servicio Modificar procedimientos de confección de juntas. Dejar las grietas sin tratar para que operen como juntas. Reparar mediante inyección Epóxica |

7.3.9)- Diseño Estructural

La losa de un pavimento de hormigón es un elemento estructural que puede y debe ser diseñado para soportar las cargas del tránsito previsto.

Para que el pavimento de hormigón rinda un servicio satisfactorio y económico durante los años de vida asignada, requiere:

- 1) Valor soporte de la subrasante razonablemente uniforme.
- 2) Eliminación del bombeo, cuando la calidad del suelo de la subrasante lo exija, mediante la construcción de una sub-base.
- 3) Distribución adecuada de las juntas.
- 4) Resistencia estructural adecuada para las solicitaciones a que estará expuesto.

7.3.9.1)- Análisis Estructural del diseño y Método para el Dimensionamiento.

El procedimiento de diseño presentado, está basado sobre fórmulas bien conocidas avaladas por estudios teóricos, ensayos de laboratorio sobre losas a escala natural y el comportamiento de los pavimentos en servicio durante muchos años.



7.3.9.2)- Fatiga

Cuando las continuas aplicaciones de las cargas producen tensiones que no exceden del 50% del módulo de rotura (coeficiente de seguridad comprendido entre 1 y 2) queda limitado el número de repeticiones de las tensiones para que el hormigón no experimente fallas por fatiga.

Este número límite, o permitido de repeticiones de las tensiones (cargas), puede determinarse mediante el uso de curvas de fatiga, como la de la siguiente figura.

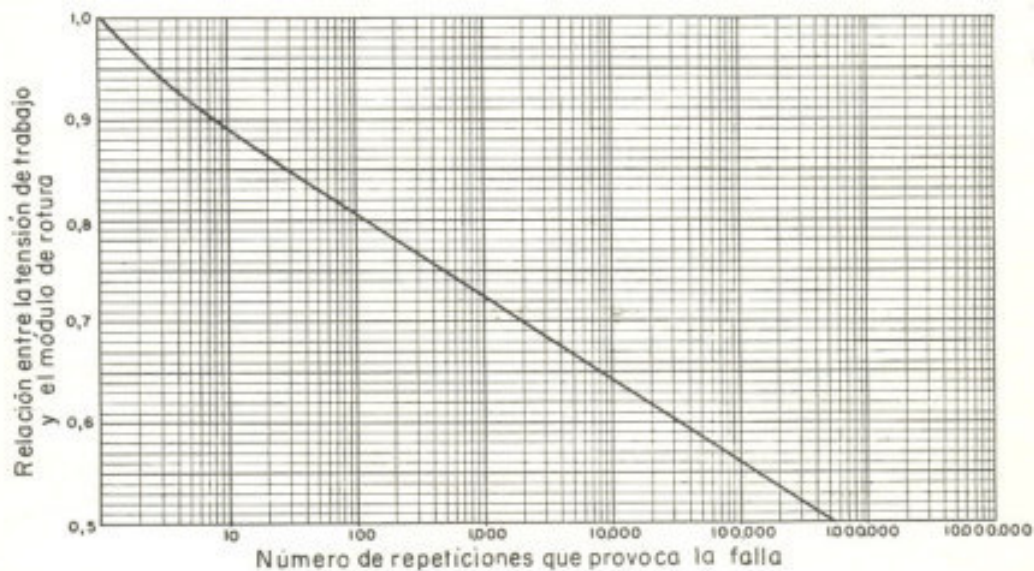


FIG. 8. Curva de fatiga del hormigón sometido a tensión de flexión.

Como la capacidad estructural del pavimento está medida por el número de cargas por eje que puede soportar sin fallas, la capacidad consumida para cualquier edad considerada, es la suma de la fatiga consumida por cada grupo de cargas por eje.

Si un grupo de cargas consume por ejemplo el 60% de la resistencia a la fatiga, queda un 40% de capacidad estructural del pavimento para ser consumida por otras cargas.

7.3.9.3)- Factor de seguridad de carga

Ha sido una práctica corriente, en el pasado, aumentar en un 20% el valor de la carga para el diseño, con el fin de considerar el efecto del impacto. Sin embargo las experiencias y ensayos demuestran que las tensiones producidas por las cargas móviles de los vehículos son menores que las ocasionadas por las cargas estáticas de igual magnitud.

Desde que las cargas móviles producen tensiones menores que las estáticas de igual magnitud, el factor de impacto, hasta ahora usado para el diseño del pavimento de hormigón, carece de sentido. Sin embargo conviene tener en cuenta, similarmente a lo establecido para el cálculo de otras estructuras, un factor de seguridad con respecto a las cargas.

Se recomienda el uso de los siguientes factores de seguridad de carga:

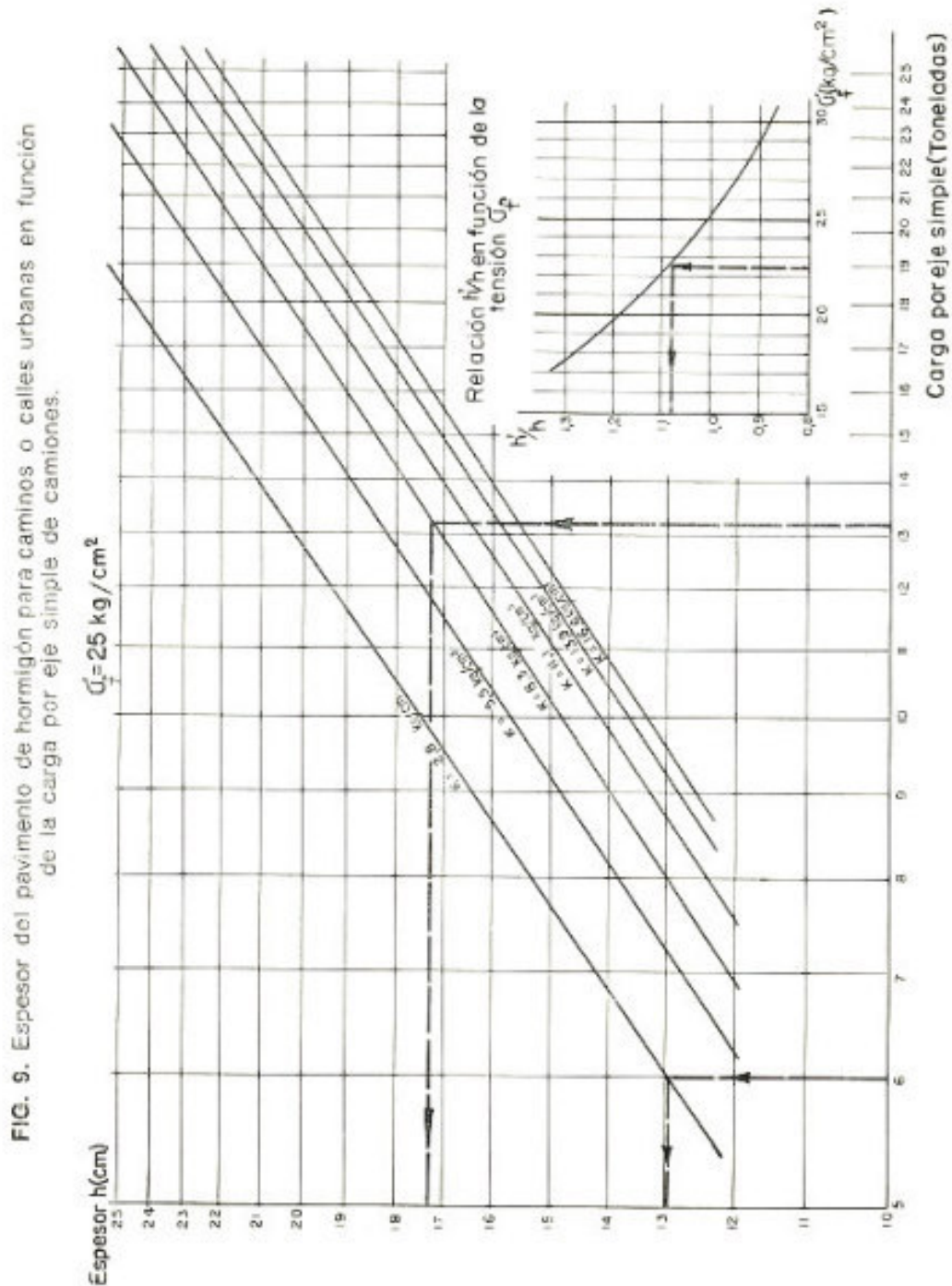
- Para calles del sistema de tránsito general con alto volumen de tránsito pesado: 1,20.
- Para calles del sistema arterial mayor con moderado volumen de tránsito de camiones: 1,10.
- Para calles de los sistemas colector y local que soportan un tránsito reducido de camiones: 1,00

Adoptamos un factor de seguridad de carga = 1.20



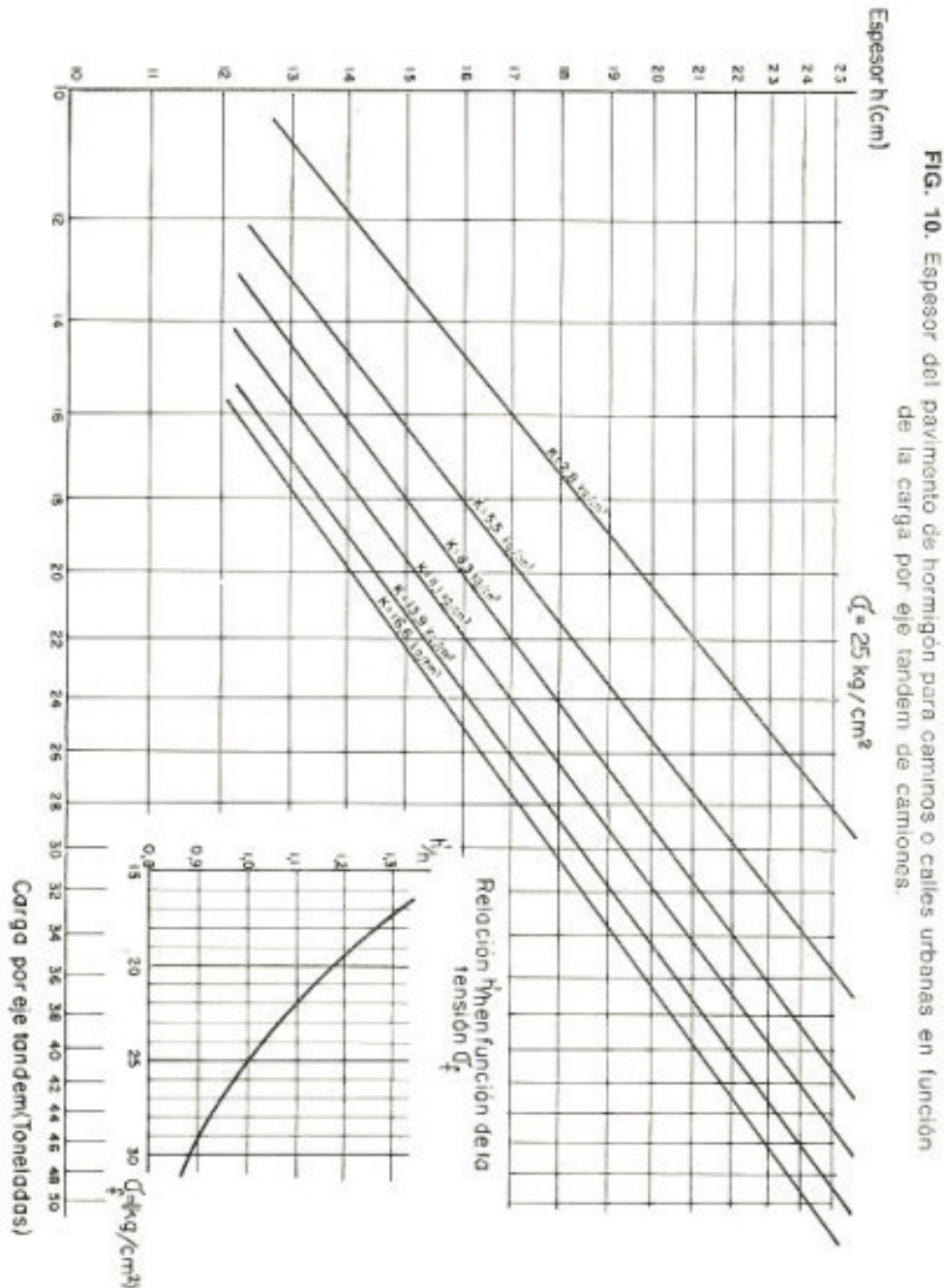
7.3.10)- Método para el Dimensionamiento

Con el propósito de facilitar los cálculos, ya sea para efectuar un análisis de las tensiones a que estará sometido un pavimento de hormigón, o para establecer las dimensiones de la sección transversal para resistir las cargas previstas, se ha preparado el siguiente gráfico, en escala logarítmica que proporciona el espesor de las losas en función de las cargas por eje simple y del módulo de reacción "k" de la subrasante.





Para poder establecer el efecto de las cargas por eje tándem y compararlas con las de eje simple, que son las usuales para el diseño de los pavimentos urbanos, se presenta de manera similar el siguiente gráfico.



Los valores representados en ambos gráficos están determinados para una tensión admisible de flexión $o_f = 25 \text{ kg/cm}^2$.

Figuran en ellos, además, un gráfico complementario que relaciona espesores y tensiones de flexión o_f .



7.3.11)- Dimensionamiento de las barras de unión y los pasadores

7.3.11.1)- Barras de unión

Las barras de unión se colocan a través de las juntas longitudinales para evitar la separación de sus bordes, manteniéndolos en íntimo contacto y asegurando una adecuada transferencia de cargas entre las losas adyacentes. Las barras de unión no se dimensionan como elementos para transferir cargas, transferencia que se produce por la trabazón de los agregados del hormigón en la grieta que se forma debajo de la ranura practicada en la junta.

Calculada la separación entre barras de unión, que de acuerdo con la experiencia debe ser inferior a 75 cm, la separación entre una barra de unión extrema y la junta transversal, debe ser mitad de aquella. Las barras se ubican en la mitad del espesor de la losa.

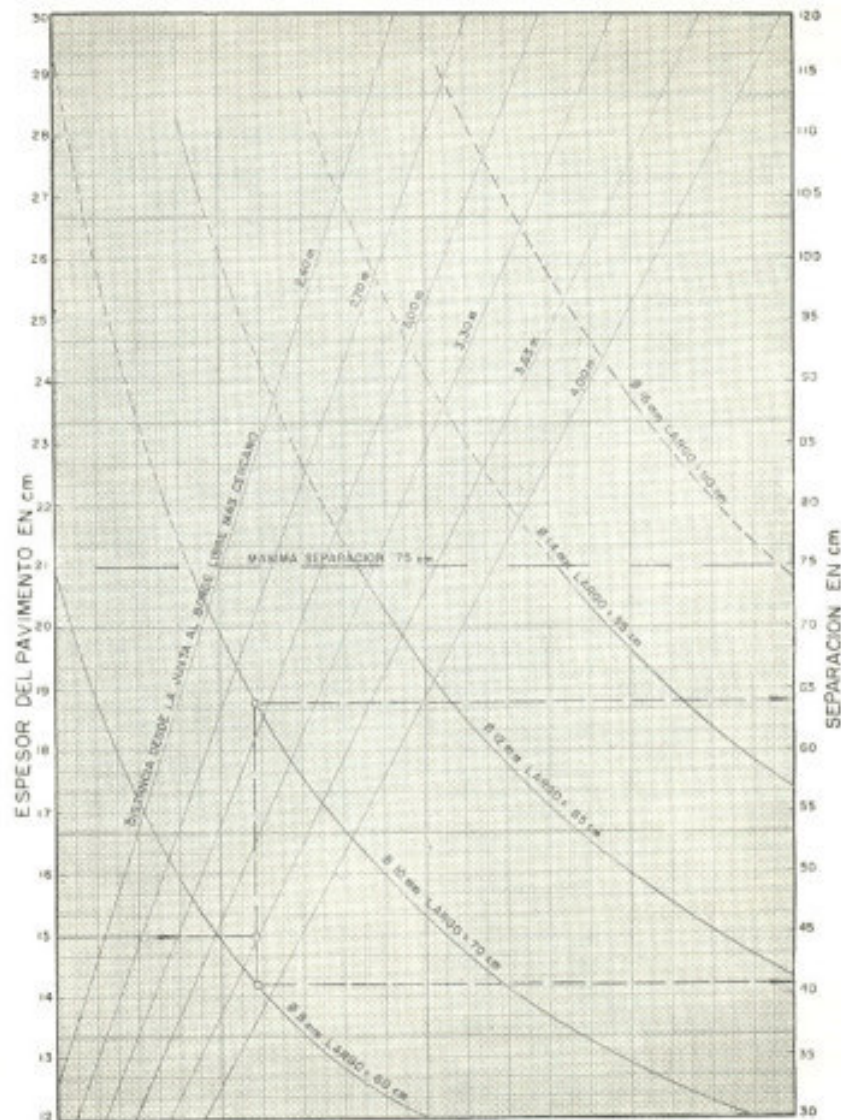


FIG. 11. Gráfico para el cálculo de barras de unión empleando barras lisas de acero común.

TENSION ADMISIBLE TRACCION 1600 kg/cm^2
TENSION ADMISIBLE ADHERENCIA 12 kg/cm^2

Calculo barras de unión lisas

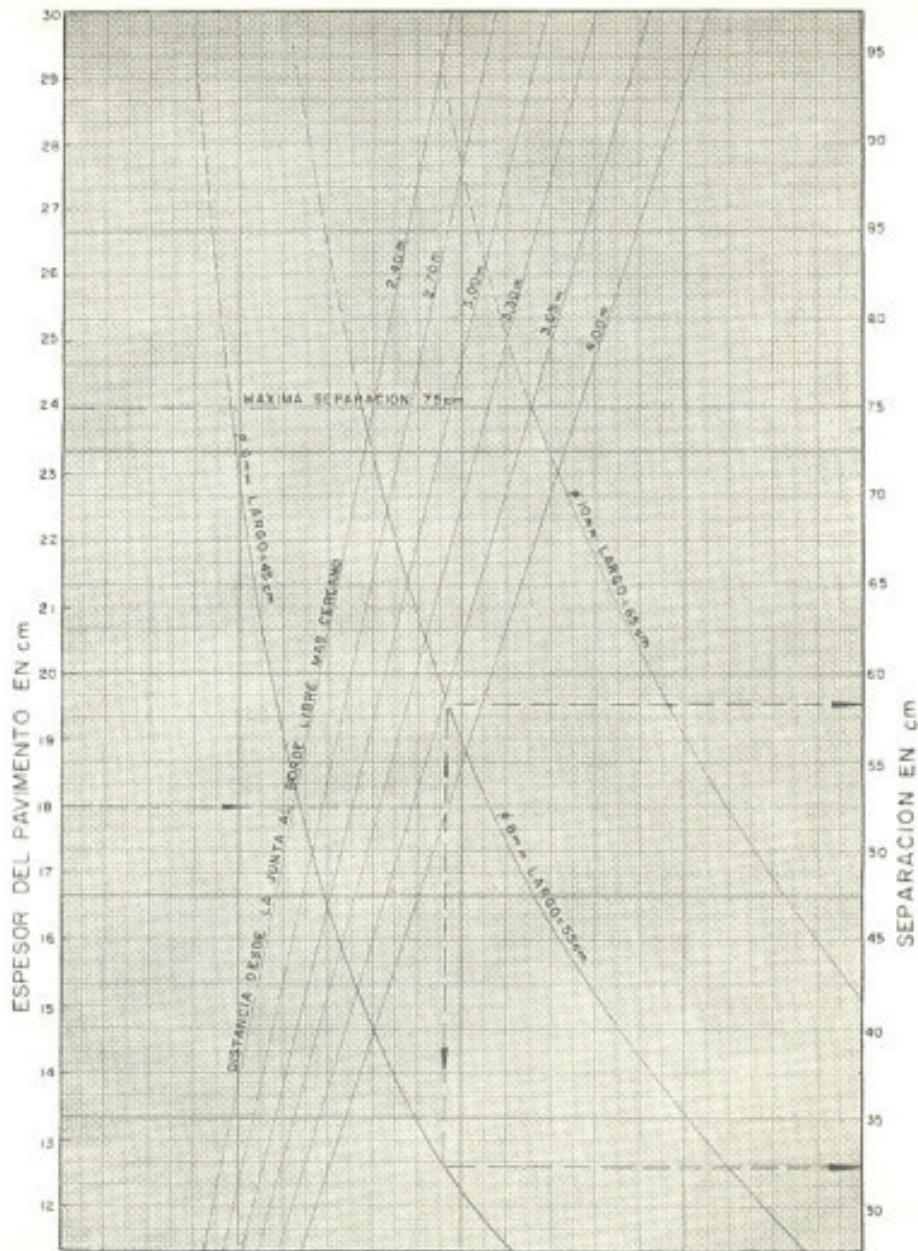


FIG. 12. Gráfico para el cálculo de barras de unión empleando barras conformadas superficialmente de acero de alto límite de fluencia.
 TENSION ADMISIBLE TRACCION 3000 Kg/cm^2
 TENSION ADMISIBLE ADHERENCIA 24 Kg/cm^2

Cálculo barras de unión conformadas

7.3.11.2)- Barras pasadores

Estas barras son verdaderos dispositivos mecánicas para transferir cargas a través de las juntas transversales. Cuando su uso es necesario, se colocan a través de las juntas, permitiendo el movimiento de las losas y manteniendo sus bordes a un mismo nivel. La deflexión de una losa cargada, es resistida a través de la barra pasador, por la losa adyacente, la que también deflexiona y soporta una parte de la carga.



La experiencia indica que la separación entre barras pasadores no debe ser superior a 45 cm., ni inferior a 20 cm.; la separación entre una barra pasador extrema y el borde libre del pavimento, estará comprendida entre 22,5 cm y 10 cm. Cuando se aconseja el uso de estas barras, que son lisas y de acero común, en juntas transversales de expansión o de contracción, se ubican en la mitad del espesor de la losa.

El dimensionamiento de las barras pasadores se logra mediante un laborioso cálculo, pero existe una regla práctica que permite efectuarlo aproximada y rápidamente.

Según esta regla, cuando la separación entre barras es de 30 cm, el diámetro de las mismas es aproximadamente 1/8 del espesor de las losas.

Su longitud es de 40 cm en juntas de contracción y 50 cm en juntas de expansión.

7.4)- Resolución de nuestro caso

En resumen, y después de analizar estas variables, en nuestro caso aplicaremos para la resolución del pavimento el Método del Cemento Pórtland, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dentro del Área Industrial se procederá a la realización de pavimentos de hormigón, con un ancho de calzada de 8.40 metros y un gálibo, según los cálculos de 12 centímetros.

Se realizará el proyecto de pavimento conforme a los niveles del terreno natural y en relación a los niveles de las obras existentes en la localidad. (ver plano de proyecto de pavimento)

La subrasante constituida por suelos del lugar es de bajo valor soporte y en consecuencia dadas la magnitud y frecuencia de las cargas, se coloca entre ella y el pavimento, una subbase de suelo – cemento de 15 centímetros de espesor, aumentando “k”, cuyo valor será:

$$k = 5.16 \text{ kg./cm}^3$$

$$\text{Módulo de rotura del hormigón (Mr) = } 50 \text{ kg./cm}^2$$

$$\text{Tensión admisible del hormigón = } 25 \text{ kg./cm}^2$$

$$\text{Factor de seguridad de carga = } 1.20$$

$$\text{Vida útil del pavimento = } 40 \text{ años}$$

Se estima que la carga por eje simple de 10.6 toneladas se repetirá ilimitadamente y que a su vez diariamente aparecerán ejes simples más pesados, a razón de 10 vehículos de 13 toneladas en el eje.

La carga de cálculo será: $10.60 \text{ toneladas} * 1.20 = 12.72 \text{ toneladas} = 12720 \text{ kg.}$

Entrando en el gráfico N° 9 con este valor de carga y para este módulo de reacción de la subrasante “k”, se obtiene el espesor requerido, que vale:

$$h = 18.30 \text{ centímetros}$$

Adopto:

| |
|--------------------|
| h = 19 centímetros |
|--------------------|

Ahora tengo que analizar si este pavimento va a soportar las cargas previstas más pesadas que las normales.



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|--|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------|
| Carga por eje | Carga por eje factor de seguridad | Repeticiones diarias | Repeticiones en 40 años 40 x 365x (Col. 3) | Espesor según gráfico h | Relación de espesores h'/h | Tensión debida a la carga σ_f | Relación de tensiones σ_f/σ'_f | Repeticiones permitidas (Figura 8) | Consumo de capacidad |
| kg | kg | N° | N° | cm. | - | KG/CM ² | - | N° | % |
| 13000 | 15600 | 10 | 146000 | 20.2 | 0.94 | 27 | 0,54 | 250000 | 58 |

Siendo el consumo de capacidad inferior al 100 %, el espesor adoptado es adecuado para soportar las cargas previstas del tránsito, incluidas las más pesadas que la utilizada para el diseño.

Para el diseño de las barras de unión, en la junta longitudinal, se utilizará el gráfico N° 11, cuyos datos de ingreso serán:

Ancho de calzada: 8.40 metros
Espesor de la losa: 19 centímetros

En función de estos valores, para la realización de las juntas, adoptamos:

barras de ϕ 12 mm., con una longitud de 85 cm. y una separación de 66 cm.

ó barras de ϕ 10 mm., con una longitud de 70 cm. y una separación 45 cm.

Las barras pasadores, en las juntas de dilatación, se colocarán con una separación de 21 cm. entre sí, serán de 22 mm. de diámetro y 50 cm. de longitud.

7.5)- Secuencia de realización de una calle de pavimento de hormigón

A modo explicativo, se adjunta la secuencia de realización de una calle de hormigón realizada durante el mes de Abril de este año en la ciudad de Venado Tuerto.

Estas imágenes corresponden a la calle Quintana e/ Lavalle y Azcuenaga y reflejan los pasos que deben seguirse para la ejecución completa del trabajo, desde el relevamiento de umbrales y del terreno natural, hasta la habilitación de la misma.

Cabe aclarar que la calle fue realizada por la cuadrilla de pavimento de la Municipalidad de Venado Tuerto y la Conducción Técnica estuvo a cargo de Fernando Bulgarelli y Pablo Rada.

Otro punto a mencionarse es que corresponde a una calle cuyo ancho de calzada es de 12.40 metros, por lo que por cuestiones constructivas, se prepara y hormigona en mitades de 6.20 metros, lo que nos permite observar mejor la técnica constructiva y la gran mayoría de los tipos de juntas que se presentan en el pavimento de hormigón.



7.6)- Planos

Se anexan en este capítulo los planos correspondientes a las cotas de pavimento del Área Industrial y el plano de mensura y loteo de la misma, aclarándose que dicho trabajo fue efectuado con una estación total.



Relevamiento de umbrales y limpieza de las cunetas



Limpieza de las cunetas



Preparación de la subrasante



Preparación de la subrasante – Compactación del suelo



Preparación de la subrasante – Compactación del suelo





Nivelación de la subrasante a fin de obtener una superficie lisa, compacta y homogénea



Moldeo de 1/2 calzada



Colocación de la regla vibradora



Atomillado y pintado de los moldes metálicos para facilitar el desmoldado y la limpieza de los mismos



Perfilado subrasante para lograr el espesor deseado, en función del gálibo de la regla vibradora

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.



Limpieza de la subrasante



Marcado de las losas (juntas)



Preparación de la capa de arena que se coloca sobre la subrasante para disminuir la fricción entre el hormigón y la base



Comienzo del hormigonado (previamente debe haberse agregado humedad al suelo)



Distribución del hormigón y avance de la regla vibradora

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.



Fratachado de la mezcla



Marcado de las juntas y colocación de cartón prensado en el hormigón fresco



Distribución de la membrana de curado, para proteger el material del viento y el sol (secado superficial)



Terminación superficial con una cinta



Colocación de estribos para el posterior hormigonado de los cordones



Junta Longitudinal de Construcción (c/ pasadores y moldes machimbrados)



Final del tramo recto - Junta de expansión



Terminación del trabajo



Pavimento terminado (fresco)



Pavimento terminado (fresco)



Marcajo Juntas longitudinales y transversales



Desmoldado pavimento ya hormigonado y preparación de la subrasante (1/2 calzada restante)





Perfilado y compactación de la subrasante (1/2 calzada restante)



Aserrado de juntas transversales



Aserrado de juntas longitudinales

Nivelación subrasante (1/2 calzada restante)



Apertura y de reacondicionamiento de baches en la subrasante



Perfilado subrasante (1/2 calzada)



Moldeo cordones



Moldeo cordones y colocación junta - Llenado de juntas del pavimento con emulsión asfáltica



Colocación de la capa de arena y riego de la subrasante



Hormigonado 1/2 calzada restante y hormigonado de los cordones



Moldeo y llenado de los cordones restantes y desmoldar y revocar los cordones ya hormigonados



Pavimento terminado



Pavimento terminado

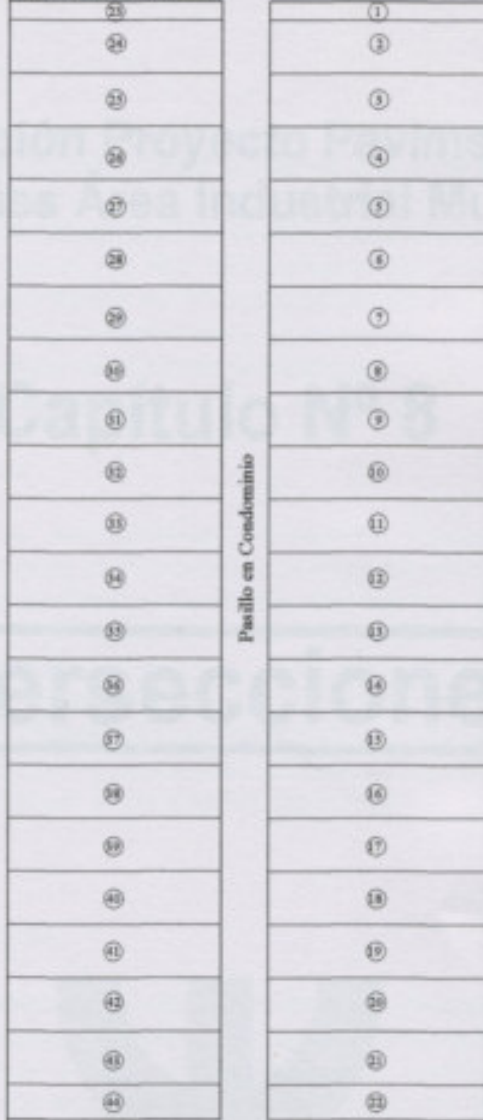


Pavimento habilitado al tránsito luego de 28 días



202.84

Pasillo en Condominio



Pasillo en Condominio

Camino Público Nº 18

483

20

11.7

7

51

Ruta Nacional Nº 33

69.7



PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

Plano de Loteo y Mensura del Área Industrial

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

FECHA: AGOSTO 2008

Esc.:
1:300

PLANO: 19

U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

Capítulo N° 8

Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 8

Intersecciones





Capítulo N° 8

8)- Intersecciones

8.1)- Elementos del diseño de intersecciones

Se denomina intersección al área donde dos o más carreteras se unen o cruzan, y dentro de la cual están incluidas todas las facilidades que ofrecen la calzada y la zona lateral del camino para el movimiento del tránsito.

El proyecto de intersecciones viales constituye uno de los puntos críticos de las carreteras, al que debe prestarse mayor atención porque en ellas se concentran las principales limitaciones en la capacidad de las vías y también las mayores posibilidades de accidentes.

En ellas los vehículos describen múltiples trayectorias, algunas rectas y otras curvas, y todas estas trayectorias deben poder desarrollarse sin interferencias peligrosas.

Existen tres tipos generales de intersecciones:

- a nivel.
- a distinto nivel sin ramas de enlace.
- intercambiadores.

Ciertos elementos del diseño de intersecciones, en especial aquellos concernientes a los movimientos de giro, son comunes a las intersecciones a nivel y a los intercambiadores.-

Los factores fundamentales que intervienen en la elección del tipo de intersección, y en su dimensionamiento son:

- Volumen horario de tránsito de diseño.
- Volumen de tránsito afluente en las distintas arterias que convergen en la intersección.
- Características de los vehículos circulantes y su proporción dentro del volumen total.
- Velocidad media de marcha del tránsito y velocidades de diseño de las vías que cruzan.
- Distribución y composición del volumen en los distintos movimientos.
- Topografía de la zona.
- Costo de las afectaciones.

8.2)- Elección del tipo de intersección

La siguiente figura sirve de orientación o ayuda, en la toma de decisiones en cuanto al tipo de intersección a construir, desde el punto de vista del volumen de tránsito que se cruzan.

En cada uno de los ejes se llevan en escala los tránsitos medios anuales, correspondientes al año de diseño (vida útil), de las vías que se cruzan. Existe una zona (entre 25000 y 40000 vehículos), que es una región de incertidumbre.

Zona 1: Corresponde a la intersección de dos calles o avenidas por las que circulan 25.000 veh./día o menos en cada una de ellas. Se puede proyectar un simple cruce a nivel, con señalización vertical adecuada (ceda el paso – pare), cuanto más próximo al extremo del triángulo se halle el punto.-

Cuando el punto caiga hacia el centro de la zona, o en las proximidades de su extremo inferior se deberá canalizar la intersección, y también se pensará en la semaforización.

Zona 2: Corresponde a la intersección de una vía de más de 40000 veh./día, con otra de hasta 25000 veh./día. La primera será una autopista con intersecciones a distinto nivel.

Si el volumen de tránsito de la carretera menos importante es bajo, y no existe tránsito de intercambio, el cruce puede resolverse con un puente simple, sin ramas de conexión. Cuando dicho tránsito de intercambio aumenta, el distinto nivel puede ser un diamante o un doble lazo.



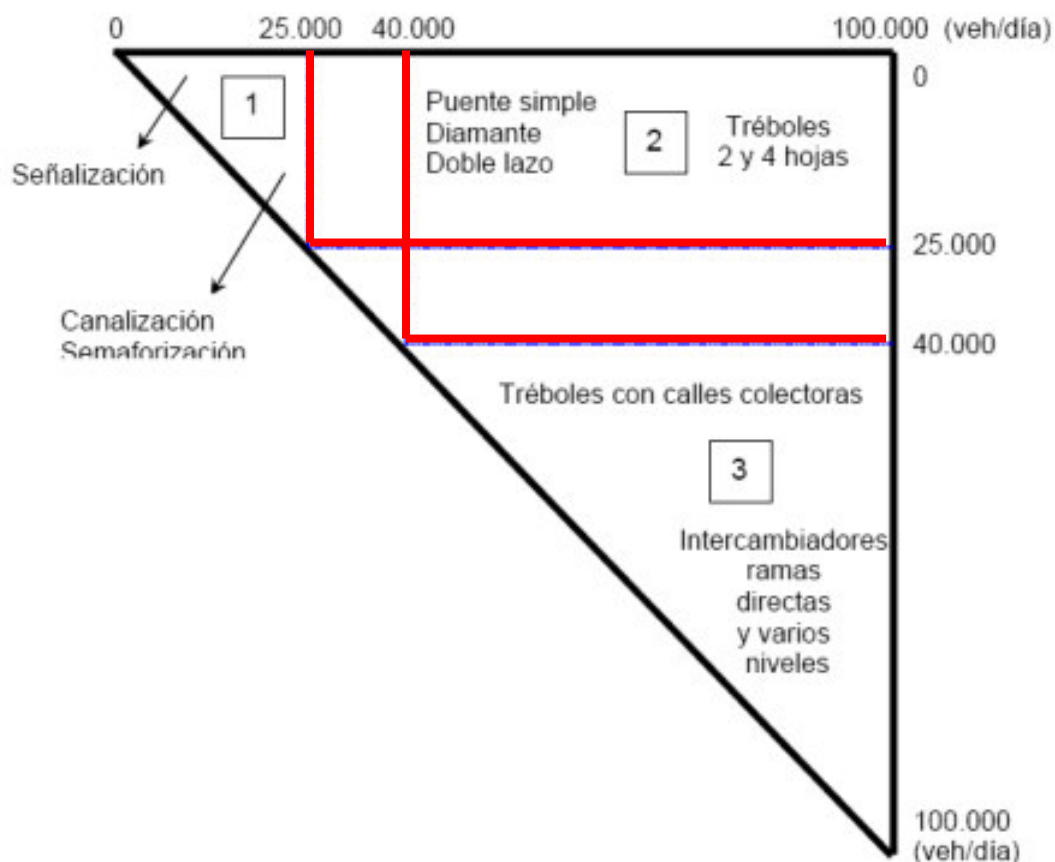
Si el tránsito en la vía principal alcanza valores muy altos, y se eleva el tránsito de intercambio, se puede resolver con un trébol de 2 o 4 hojas.

Zona 3: Corresponde a la intersección de dos vías con más de 40000 veh./día cada una. (o sea, dos autopistas).

Cuando el punto cae cerca de la franja intermedia, puede ser suficiente un trébol con calle colectoras, a medida de que el punto cae más próximo al vértice del triángulo, se requiere un intercambiador de alto diseño, con ramas directas y varios niveles.

En las zonas de incertidumbre, la decisión del tipo de obra a realizar, no debe basarse sólo en los tránsitos, sino que además debe realizarse un estudio económico.

Como existen otros factores a tener en cuenta, el siguiente gráfico sirve como orientación y las conclusiones que se puedan extraer de él, son meramente indicativas



Tipo de intersección en función de la cantidad de vehículos

De acuerdo a los datos relevados, las intersecciones nos están dando en Zona 1.

8.3)- Maniobras de los vehículos en las intersecciones

Las maniobras que un vehículo puede realizar en una intersección pueden reducirse a tres fundamentales, con la posibilidad de que se efectúen una, dos o las tres en un mismo movimiento:



8.3.1)- Divergencia

A derecha o a izquierda, se verifica cuando el vehículo abandona la corriente de tránsito inicial para desviarse hacia otra calle o camino. Puede ser múltiple cuando toda la corriente de tránsito original diverge en más direcciones de las cuales ninguna es principal.

8.3.2)- Convergencia

Es la maniobra opuesta, se cumple cuando un vehículo ingresa en una corriente de tránsito.

8.3.3)- Cruzamiento

Se produce cuando un vehículo intercepta la trayectoria de otros vehículos que atraviesan la intersección.

En un giro a la izquierda se combinan: una divergencia, un cruzamiento y una convergencia.

Las maniobras de divergencia y convergencia siempre estarán presentes en una intersección. Su peligrosidad sólo radica en las velocidades relativas de los vehículos.

Pueden controlarse con los diseños de ramas de entrada y de salida.

Los conflictos de cruzamiento se resuelven separándolos y ordenándolos de forma que un conductor enfrente un conflicto por vez como ocurre en las intersecciones canalizadas. En las intersecciones rotatorias se reduce el ángulo de cruce.

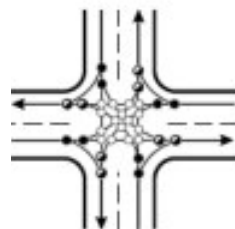
El diseño de las intersecciones tiene por finalidad facilitar estas maniobras, eliminando o reduciendo a un mínimo los efectos provocados por los conflictos entre las trayectorias que describen los vehículos dentro de esa área que es común a todas las corrientes vehiculares.

Analicemos, a modo de ejemplo, una intersección en ángulo recto de dos caminos con ambos sentidos de circulación. Un vehículo que avance en sentido S-N, cruzará las dos trayectorias de los vehículos que circulan O-E y E-O, la de los vehículos que giran de N a E y de E a S. Si el vehículo considerado gira a la derecha, inicia el movimiento con una maniobra de divergencia y finaliza con una maniobra de convergencia. Si realiza un giro a la izquierda, comienza con una maniobra de divergencia, cruza la trayectoria de los vehículos que se mueven linealmente de O a E y de N a S y de los que giran de E a S y de O a N.

Cada Vehículo que se desplace desde el S hacia el N, E y O, genera 32 puntos de conflicto potenciales, suponiendo que se mueva un vehículo por cada dirección.

Las maniobras de convergencia y divergencia siempre estarán presente en una intersección, y su peligrosidad radica en las velocidades relativas de los vehículos.

Los conflictos de cruzamiento se resuelven separándolos y ordenándolos de forma que un conductor enfrente un conflicto por vez.



| | | |
|---|-----------|----|
| ● | Diverging | 8 |
| ⊙ | Merging | 8 |
| ○ | Crossing | 16 |
| | | 32 |

Puntos de conflicto en una intersección



8.4)- Fricción

En el tránsito se distinguen cuatro tipos de interacción entre corrientes vehiculares. Esta interacción recibe el nombre de fricción.

8.4.1)- Fricción de intersección

Dos corrientes de tránsito que se se cruzan.

8.4.2)- Fricción intermedia

Dos corrientes de tránsito contiguas que se mueven con la misma dirección, pero con sentidos opuestos.

Esta fricción se puede eliminar separando físicamente las corrientes de tránsito de sentidos opuestos por medio de un cantero central, teniendo en cuenta que la plena eficiencia del cantero se logra para anchos del mismo, iguales o mayores a 7.50 m., valores que son difíciles de obtener en zonas urbanas, por lo que debería realizarse un estudio económico en el que se compare el costo del cantero y las pérdidas que se producirían en accidentes estadísticamente previsibles.

8.4.3)- Fricción interna

Dos corrientes de tránsito contiguas que marchan en el mismo sentido pero con distintas velocidades.

La fricción interna es la más difícil de evitar. Como su naturaleza se debe a la velocidad relativa de los vehículos que se desplazan en el mismo sentido y por carriles contiguos, surge de la apreciación que cada conductor hace de lo que lo rodea, de su habilidad al volante, del estado del coche, etc. Para disminuirla existen dos recursos: un adecuado ancho de carril y reglamentando la velocidad mínima y máxima.

8.4.4)- Fricción marginal

Interferencias de cualquier tipo en el borde de la calzada.

La fricción marginal se genera en las zonas rurales por los postes, barandas e instalaciones próximas a la calzada, banquetas mal conservadas o los cordones no montables. Mientras que en zonas urbanas, se le atribuye a los vehículos estacionados, paradas de colectivos, peatones, ciclistas, etc.

De las estadísticas de accidentes se concluye que en zonas urbanas predominan los accidentes por fricción de intersección debido al mayor número de intersecciones, y en zonas rurales la más peligrosa es la fricción marginal debido a la mayor velocidad media de marcha.

La fricción intermedia es más baja en zona urbana que rural, pero en ambos casos es peligrosa.

8.5)- Radios mínimos

Para las velocidades de maniobra cercanas a los 15 km/h, los radios mínimos de los cordones o de los bordes de la calzada se determinan con el vehículo tipo, suponiendo que estos inician y terminan el giro manteniéndose a 0.60 m. del cordón o borde de calzada y que en ningún punto se acercan a menos de 0.25 m. de esta línea límite.

En el diseño no hay prácticamente diferencias si el giro es a izquierda o derecha.



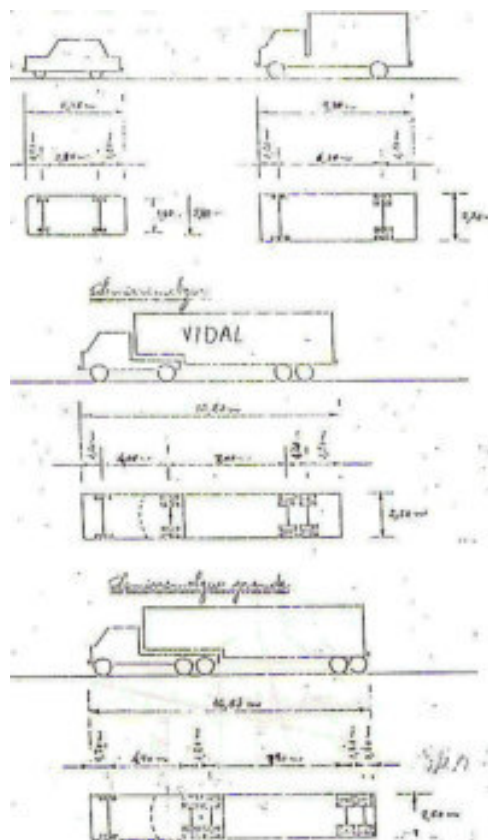
La elección del diseño depende de las dimensiones de los vehículos que girarán en la intersección, las dimensiones de las calzadas, los volúmenes de tránsito y el número y frecuencia de las grandes unidades que giran.

Pueden utilizarse curvas circulares de radio constante, curvas compuestas de tres centros simétricas o asimétricas.

A partir del análisis de las maniobras y sus trayectorias, se puede adoptar el diseño mínimo apropiado a cada caso.

Es deseable cuando se utiliza cordón, emplear radios superiores a los mínimos para que el vehículo no lo golpee.

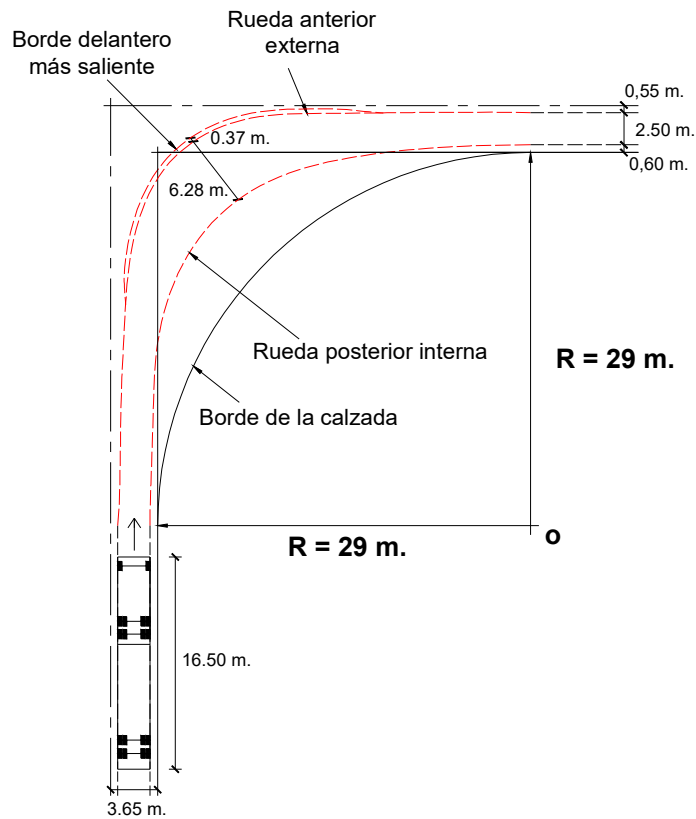
Para el diseño de los giros de intersecciones, es indispensable conocer las características de los vehículos que operarán en las mismas, y como estos datos varían mucho, se hace necesario fijar vehículos tipo o vehículos de proyecto.



Dimensiones Límites Admitidas

En nuestro caso en particular se diseñarán los respectivos giros para camiones con semirremolques grandes.

En la siguiente figura se muestran las trayectorias de las ruedas anterior externa y posterior interna y la del borde delantero más saliente, en el giro a 90°, teniendo en cuenta que estas trayectorias son las mínimas logrables a una velocidad de maniobra de 15 km/hora.



Radio mínimo y trayectorias para el vehículo de diseño adoptado

8.6)- Ángulo de giro

Es el ángulo a lo largo del cual un vehículo circula al efectuar un giro. Se mide desde la prolongación de la tangente sobre la cual el vehículo se aproxima hasta la tangente hacia la cual el vehículo gira.

Para velocidades mayores a 15 km/h, se aconseja obtener el radio mínimo por medio de la siguiente fórmula:

$$R = 0,0079 * V^2 / (p + f)$$

Siendo:

- V : velocidad del vehículo girando, en km./hora
- p : peralte, en m/m
- f : coeficiente de adherencia transversal del sistema calzada-neumático.
- R: radio de la curva, en m.



8.7)- Carriles de cambio de velocidad

Los conductores que egresan de una carretera importante, habitualmente antes de girar, disminuyen su velocidad. Aquellos que ingresan, después de haber girado, la aumentan.

Si estas variaciones de velocidad se realizan sobre los carriles de tránsito directo de la arteria principal, pueden resultar molestas y peligrosas al tránsito, en especial si este es rápido y denso.

Para evitar o minimizar los inconvenientes que generan los vehículos que ingresan o salen de una carretera, se utilizan carriles auxiliares para realizar dichos movimientos. Estos pueden ser carriles de aceleración o de deceleración.

El carril de cambio de velocidad se utiliza para denominar al ancho de pavimento anexado para unir el carril lateral de tránsito directo de la carretera con el de la calzada de giro.

Estos carriles pueden tomar formas diferentes, dependiendo del alineamiento de la carretera, la frecuencia de las intersecciones y las distancias requeridas para efectuar la variación entre la velocidad sobre la carretera y la velocidad sobre la calzada de giro.

Pueden ser:

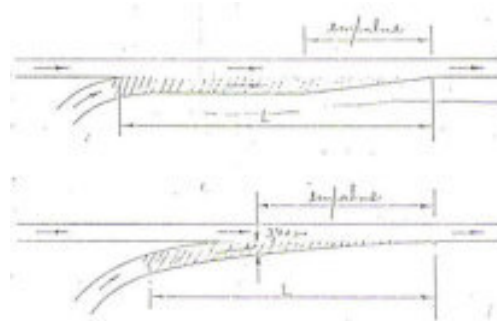
- Rectangulares con empalme recto: El carril de desaceleración está precedido por un empalme, presentando curva y contra curva al ingresar al mismo, se utiliza para altos volúmenes de tránsito.
- Empalme directo o direccional: Consiste en una curva gradual, se utiliza para bajos volúmenes de tránsito.

8.8)- Carriles de aceleración

Su longitud depende de los volúmenes relativos del tránsito directo y del tránsito ingresante además de las velocidades medias de marcha de la carretera principal y del giro.

El conductor entra al carril a la V.M.M. del giro, y se considera satisfactorio que ingrese a la carretera principal a una velocidad 8 km/h más baja que la V.M.M. para bajos volúmenes de tránsito. Se admite un incremento de velocidad de 2 a 4 km/h/seg.

El empalme se calcula para 3,5 " a la V.M.M. de la carretera principal. (valor obtenido de observaciones experimentales)



Carriles de aceleración

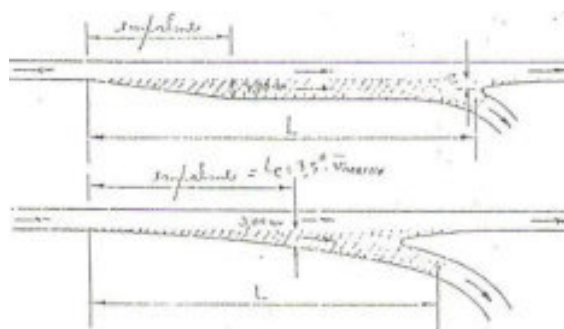
8.9)- Carriles de deceleración

Se admite que la disminución de velocidad se obtiene en los 3 primeros segundos soltando el acelerador, y a continuación frenando para obtener una deceleración cómoda de 8 a 12 km/h/seg.

Si los carriles auxiliares cuentan con pendiente longitudinal deberán hacerse las correcciones correspondientes en las longitudes mínimas.

El ancho deseable de estos carriles es de 3,65 m y nunca menores de 3,35 m.

Si están provistos de cordón deben ensancharse en 0,60 m.



Carriles de deceleración

| V. D. Para el giro (km/h) | | | | Detención | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| V. M. M. Para el giro (km/h) | | | | | 19 | 27 | 35 | 43 | 53 | 62 | 71 |
| Radio mínimo (m) | | | | | 11 | 25 | 50 | 90 | 120 | 130 | |
| V. D. de la carretera (km/h) | V.M.M. de la carretera (km/h) | Longitud empalme (m) | Longitud total de los carriles de DESACELERACIÓN, incluyendo el empalme (m) | | | | | | | | |
| | | | EGRESO DE CARRETERA PRINCIPAL | | | | | | | | |
| 60 | 55 | 55 | 100 | 95 | 75 | 65 | - | - | - | - | - |
| 70 | 63 | 65 | 115 | 105 | 100 | 90 | 75 | - | - | - | - |
| 80 | 71 | 70 | 135 | 125 | 120 | 115 | 100 | 80 | - | - | - |
| 90 | 78 | 75 | 155 | 150 | 145 | 35 | 125 | 110 | - | - | - |
| 100 | 85 | 85 | 165 | 160 | 155 | 150 | 140 | 125 | 100 | - | - |
| 110 | 91 | 90 | 185 | 175 | 170 | 165 | 150 | 135 | 115 | 100 | - |
| 120 | 98 | 95 | 205 | 195 | 190 | 180 | 170 | 155 | 140 | 120 | - |
| 130 | 104 | 105 | 220 | 215 | 210 | 205 | 195 | 180 | 165 | 145 | - |
| V. D. De la carretera (km/h) | V.M.M. de la carretera (km/h) | V.M.M. de la carretera -8 km/h (km/h) | Longitud empalme (m) | Longitud total de los carriles de ACELERACIÓN, incluyendo el empalme (m) | | | | | | | |
| | | | | INGRESO DE CARRETERA PRINCIPAL | | | | | | | |
| 60 | 55 | 47 | 55 | - | 65 | 50 | 35 | - | - | - | - |
| 70 | 63 | 55 | 65 | - | 145 | 130 | 110 | 80 | - | - | - |
| 80 | 71 | 63 | 70 | - | 215 | 200 | 180 | 150 | 100 | - | - |
| 90 | 78 | 70 | 75 | - | 305 | 280 | 250 | 210 | 150 | - | - |
| 100 | 85 | 77 | 85 | - | 385 | 370 | 340 | 315 | 270 | 200 | - |
| 110 | 91 | 83 | 100 | - | 480 | 460 | 430 | 405 | 350 | 270 | 180 |
| 120 | 98 | 90 | 95 | - | 550 | 530 | 505 | 475 | 430 | 340 | 250 |

Longitudes para el diseño de carriles de cambio de velocidad



Estos valores de longitudes se entienden para tramos horizontales o con pendientes longitudinales menores del 2 %, en caso contrario se debe aumentar o disminuir los largos, para tener en cuenta esta influencia.

8.10)- Peralte en curvas de intersecciones

En el diseño de intersecciones se utilizan radios y longitudes moderados, y los conductores aceptan que la circulación se efectúe con una fricción transversal más alta que en curvas de carreteras abiertas.

Consideraciones hidráulicas limitan a 2% el valor del peralte mínimo.

Los valores máximos oscilan entre 6% y 12%, con condiciones climáticas favorables.

8.10.1)- Desarrollo del peralte en ramas

Al igual que en carreteras abiertas, el desarrollo del peralte se basa en la comodidad del usuario y la apariencia de los bordes de la calzada.

Se debe mantener una cierta relación entre las pendientes del eje y del borde.

También se limita la diferencia máxima entre las pendientes de calzadas adyacentes, en función de la velocidad de la rama de giro (4% a 8%).

8.11)- Isletas y Canteros

Cuando las intersecciones a nivel cuentan con grandes superficies pavimentadas, permiten y favorecen peligrosas e incontrolables trayectorias de los vehículos, con cruces peatonales más largos y áreas de pavimento no tan utilizadas.

Una isleta es un área definida entre los carriles de tránsito para control de los movimientos vehiculares o para refugio peatonal, es decir que un separador central constituye una isleta.

Los objetivos que se persiguen al construir una isleta son:

- Reducción del área pavimentada.
- Separación de los puntos de conflicto de manera de que el conductor tome una decisión por vez.
- Control de los ángulos de maniobra.
- regulación del tránsito.
- favorecer los movimientos de giro que prevalecen.
- protección de los peatones.
- protección y almacenaje de los vehículos que deben girar y cruzar.
- ubicación del señalamiento.

Las isletas son de forma cuadrangular alargada o triangular y deben poseer una superficie mínima de 5 m², y deseable 7 m², para atraer la atención de los conductores.

Los lados mínimos de las isletas triangulares no deben ser menor a 2.5 m. y preferiblemente de 4 m. y las isletas cuadradas no deben tener menos de 1.20 m. de ancho y 4 m. de largo.

Pueden estar contorneadas o no con cordones, delineadas en la calzada a nivel del pavimento, o no pavimentadas.

En general, la superficie se recubre con césped para lograr mayor contraste con el pavimento de la calzada.

Si son de grandes dimensiones, deben deprimirse para permitir el drenaje hacia su interior. Las isletas pequeñas, y si existen peatones, deben ser pavimentadas.

Las narices de las isletas se redondean y en caso de enfrentar al tránsito deben apartarse del carril de tránsito.

Los canteros centrales tendrán una abertura tal que permita la correcta maniobra de los vehículos que giran a la izquierda. Depende también del ancho del cantero y del ancho de la vía transversal.



Los extremos de los cancheros centrales de anchos menores a 3 metros, se terminan en semi-círculo.

Según su funcionalidad, las isletas pueden ser:

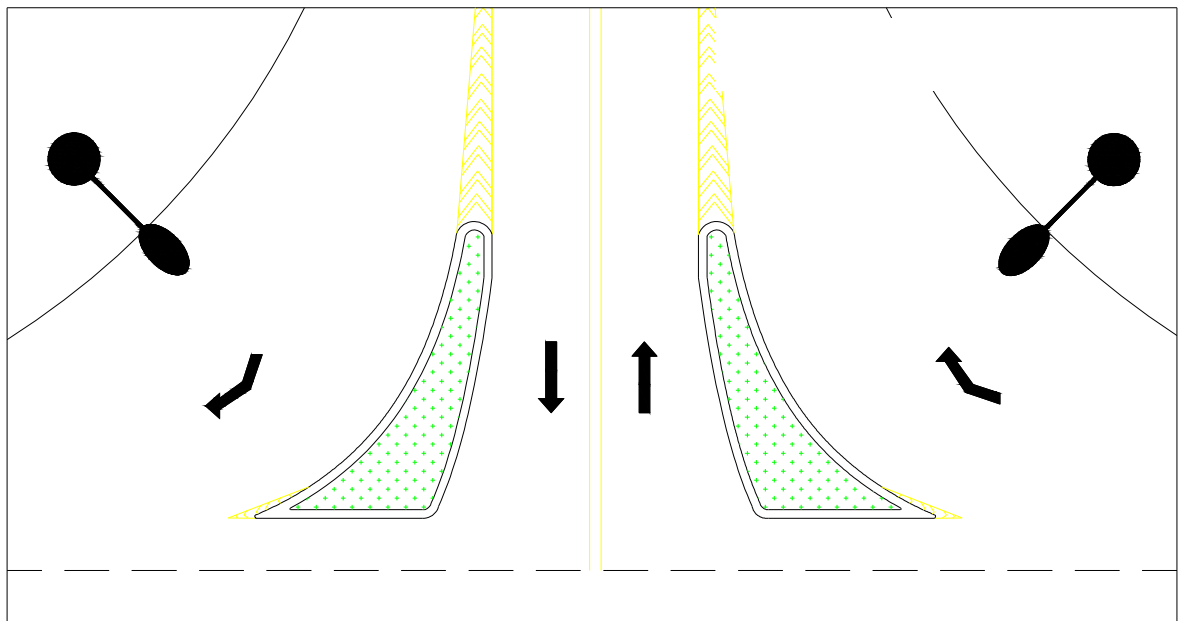
- Isletas direccionales: diseñadas para dirigir y controlar el movimiento del tránsito, en especial el giro.
- Isletas separadoras del tránsito: dividen las corrientes de tránsito de sentido opuesto, o del mismo sentido, si uno de ellos realizará movimiento de giros.
- Isletas peatonales: sirven de refugio a los peatones, o bien para ascender o descender de los medios de transporte.

La mayoría de las isletas combinan dos o las tres funciones a la vez.

Cualquiera de estas isletas debe ser precedida por una zona de pavimento visiblemente rugoso, cercada con cordones semi-embutidos o señalizadas horizontalmente con pinturas.



Tipos de Isletas, según su funcionalidad



Forma adoptada por las isletas en el proyecto

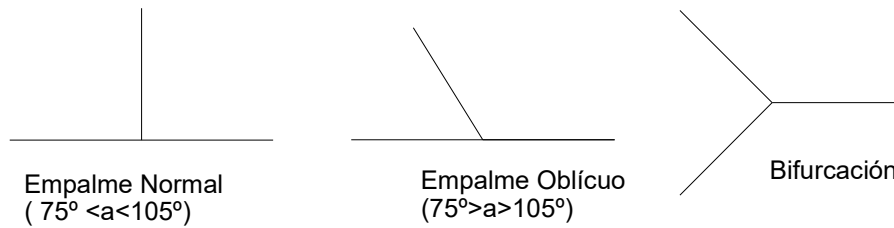


8.12)- Intersecciones a nivel

Las intersecciones a nivel se pueden clasificar en función del número de ramas que poseen:

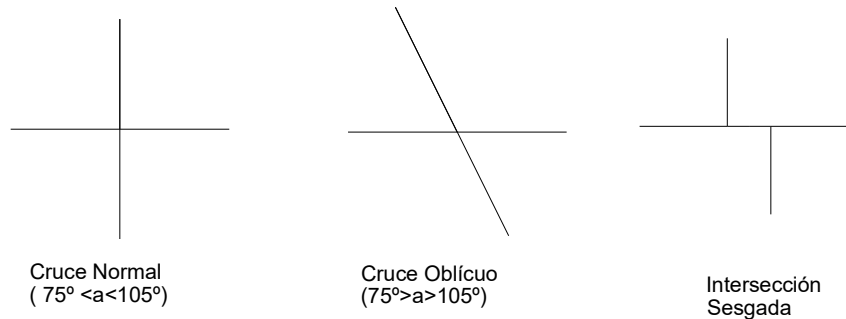
8.12.1)- De tres ramas

Si una de las ramas está en prolongación de otra, la intersección se denomina empalme, sino es una bifurcación.



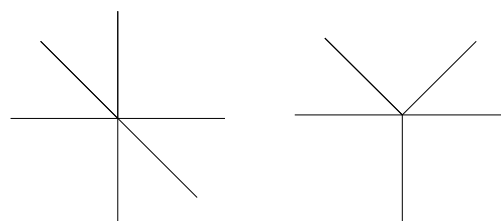
8.12.2)- De cuatro ramas

Si dos de los brazos son aproximadamente prolongaciones de los otros dos, se denomina cruce, si uno de los brazos no es prolongación de otro, encontrándose desplazado con respecto a él, la intersección se denomina sesgada.



8.12.3)- De múltiples ramas

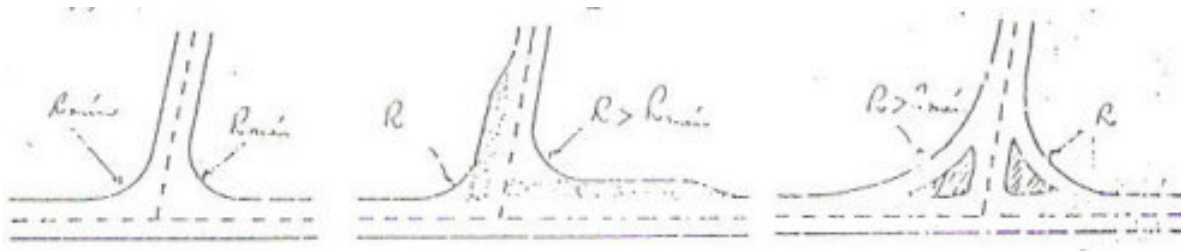
Son las que tiene 5 o más ramas.



Intersecciones de Múltiples Ramas



Cada uno de estos tipos puede ser intersecciones ensanchadas o intersecciones canalizadas.

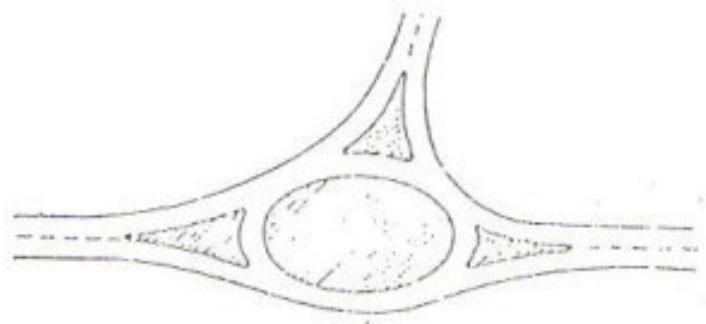


Intersección Simple

Intersección Ensanchada

Intersección Canalizada

Un tipo especial de intersección a nivel lo constituye la intersección rotatoria, en la que las corrientes de tránsito se interceptan en ángulos tan agudos que prácticamente se transforma la fricción de intersección en fricción interna.



Intersección Rotatoria

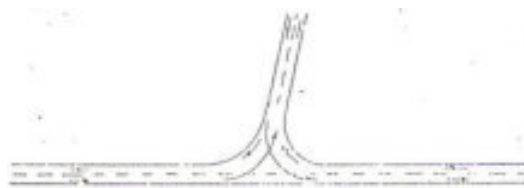
8.13)- Intersecciones de tres ramas

Pueden ser simples, ensanchadas o canalizadas y en los tres casos la regulación del tránsito debe ser complementada con un adecuado señalamiento de las carreteras.

8.13.1)- Empalme Común

Conserva los anchos normales de las calzadas colindantes y presenta sólo el enlace de los carriles realizado con el radio mínimo de giro del vehículo tipo.

Se utiliza en caminos secundarios con bajos volúmenes de tránsito, que desembocan en carreteras de dos carriles de cierta importancia.

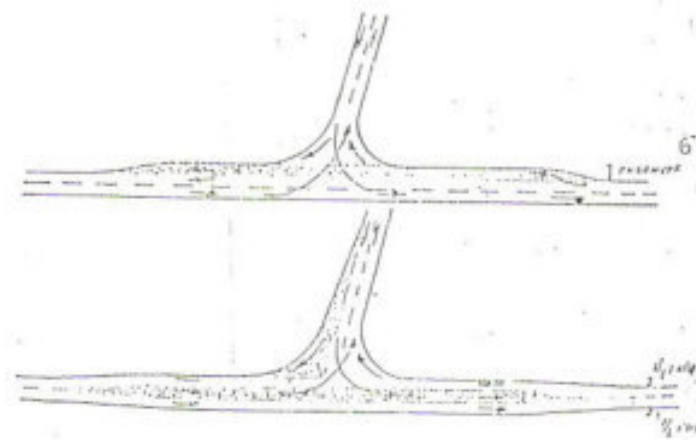


Empalme Simple



8.13.2)- Empalme Ensanchado

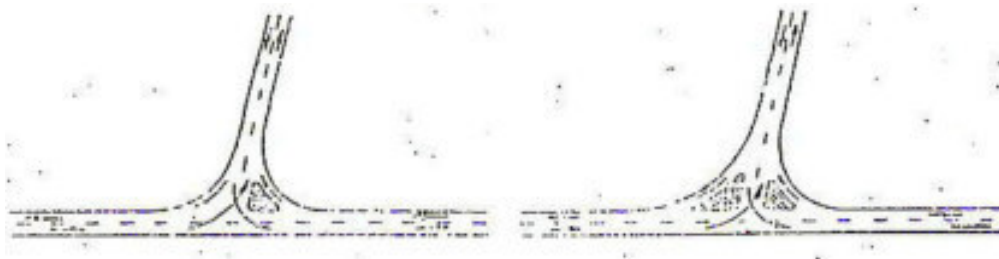
Reduce el peligro creado por los vehículos que giran a la derecha o a la izquierda. El ensanche puede hacerse sobre la carretera secundaria, si prevalecen los giros a la derecha, o a la mitad de cada lado de la calzada principal, si los giros son a la izquierda.



Empalmes Ensanchados

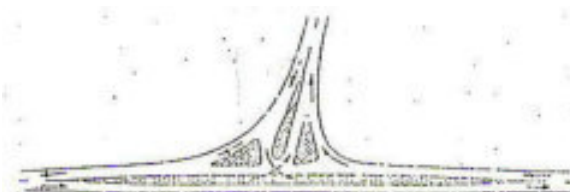
8.13.3)- Empalme Canalizado

Se realiza cuando hay volúmenes muy importantes de tránsito, que se mueven a velocidades mayores que la mínima. Si el giro a la derecha es frecuente, se dispone un carril con un radio que no reduzca demasiado la velocidad y una isleta direccional, que delimite dicha trayectoria. Si ambos giros a la derecha son frecuentes conviene disponer dos isletas direccionales.



Empalmes Canalizados

Cuando los volúmenes de tránsito de hora pico superan los 500 vehículos/hora la isleta separadora no alcanza a regular la circulación, requiriéndose entonces isletas direccionales a ambos lados de ella para acomodar los giros a la derecha y el ensanche de la carretera principal para permitir la disminución o el aumento de velocidad de los vehículos que giran a la izquierda.



Empalme Ensanchado y Canalizado



8.14)- Curva de transición

El cambio de dirección en la circulación de un vehículo al entrar o salir de una curva no puede ser efectuado en forma instantánea ya que ello provocaría una brusca variación de la aceleración centrífuga; por ello todo vehículo, cuando entra o sale de una determinada curva, desarrolla una trayectoria de transición entre el alineamiento recto y la curva o viceversa.

La trayectoria delineada varía en función de la velocidad de circulación, el radio de la curva, el peralte, el tipo y estado de la superficie de rodamiento y la habilidad del conductor.

Para una velocidad moderada y un radio de curva elevado, un conductor medianamente hábil puede desarrollar, con suficiente comodidad, una trayectoria de transición dentro los límites del ancho normal del carril.

Para velocidades elevadas y radios de curva reducidos, la transición puede lograrse mediante la ocupación parcial del carril adyacente, con todos los riesgos que ello implica, o bien mediante una maniobra brusca dentro de los límites físicos del propio carril.

Esta última operación puede provocar desde una sensación de malestar en el usuario, hasta problemas en cuanto a la seguridad misma de la circulación.

Para evitar estas condiciones deben establecerse normas de diseño que permitan a los vehículos circular en todo momento dentro de sus respectivos carriles con absolutas condiciones de seguridad y confort.

Como criterio de diseño para controlar las condiciones de circulación expresadas anteriormente se establece la intercalación de elementos de transición con curvatura variable entre alineamientos rectos y curvos, y curvas de diferentes radios entre sí.

Las ventajas que ofrecen dichas curvas de transición son las siguientes:

- Proveen una trayectoria fácil de desarrollar por los conductores, en la cual la aceleración centrífuga varía gradualmente desde cero, para el alineamiento recto, hasta su valor máximo, para la curva circular. Esto permite reducir la ocupación indebida de los carriles adyacentes, tiende a promover una mayor uniformidad en la velocidad de circulación y logra mejores condiciones de seguridad.
- Su longitud permite desarrollar altimétricamente el peralte, desde el valor cero, correspondiente al alineamiento recto, hasta el correspondiente a la curva circular.
- Facilitan de igual manera el desarrollo del sobreechanco.
- Modelan estéticamente las curvas, mejorando el pobre efecto visual producido por el desarrollo del peralte.

La transición puede ser desarrollada mediante:

- Curvas con variación continua del grado de curvatura, utilizándose generalmente la espiral de Arquímedes o clotoide.
- Sucesión de arcos de curvas circulares con distintos radios. Este tipo de transición recibe el nombre de curvas compuestas, y se utilizan para la transición de curvas circulares de radio reducido, quedando su uso prácticamente relegado para el diseño de ramas de enlace en cruces de rutas a nivel.

8.14.1)- Longitud de la curva de transición

La longitud mínima de una espiral de transición que permita optimizar las condiciones de circulación queda determinada por los siguientes requerimientos:

- Variación de la aceleración centrífuga.

La aceleración centrífuga pasará de un valor "0" en el alineamiento recto a un valor máximo "a", correspondiente al punto de empalme con la curva circular de radio R.

En las carreteras, las condiciones de confort limitan la variación de la aceleración centrífuga a 0.6 m/seg³.



| VELOCIDAD DE DISEÑO (km/h) | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| LONGITUD MINIMA DE ESPIRAL (m) | 23 | 31 | 36 | 41 | 48 | 51 | 53 | 59 | 60 | 60 |

Longitudes mínimas de los espirales de transición en función de aceleración centrífuga

- Desarrollo del peralte.

Es la variación del perfil transversal de la calzada entre la sección normal del gálibo en el alineamiento recto y la sección con el peralte correspondiente al radio de curva circular.

| ANCHO DE CARRIL (m) | PERALTE (%) | LONGITUD MINIMA DE ESPIRAL L_e (m) PARA DISTINTAS VELOCIDADES DE DISEÑO (km/h) | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|--|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| 3,65 | 4 | 19 | 21 | 22 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 36 | 38 |
| | 6 | 29 | 31 | 34 | 37 | 40 | 44 | 46 | 51 | 55 | 58 |
| | 8 | 39 | 42 | 45 | 49 | 53 | 58 | 63 | 68 | 73 | 77 |
| | 10 | 49 | 52 | 56 | 61 | 66 | 73 | 79 | 85 | 91 | 96 |
| 3,35 | 6 | 27 | 29 | 31 | 34 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 52 |
| | 8 | 36 | 38 | 41 | 45 | 49 | 54 | 58 | 62 | 67 | 70 |
| | 10 | 45 | 48 | 52 | 56 | 61 | 67 | 73 | 78 | 84 | 88 |
| 3,05 | 6 | 24 | 26 | 28 | 31 | 33 | 37 | 40 | 43 | 46 | 48 |
| | 8 | 33 | 35 | 38 | 41 | 44 | 49 | 53 | 57 | 61 | 64 |
| | 10 | 41 | 44 | 47 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 76 | 80 |

Longitudes mínimas de espirales de transición en función del desarrollo del peralte

- Apariencia visual del trazado.

Las normas A.A.S.H.O. estiman que las exigencias de apariencia visual del trazado de la carretera queda ampliamente cubierta, si un vehículo, circulando a la velocidad de diseño, tarda no menos de dos segundos en recorrer el total de la transición.

| VELOCIDAD DE DISEÑO (km/h) | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| LONGITUD MINIMA DE ESPIRAL (m) | 17 | 22 | 28 | 33 | 39 | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 |

Longitudes mínimas de espirales de transición en función de la apariencia visual del trazado

De las tres condiciones expresadas anteriormente, debe adoptarse para cada caso el mayor valor, por ser el que defina la condición crítica.

8.14.2)- Sobreancho en Alineamientos Curvos

Cierto tipo de curvas requieren un ancho adicional de calzada para tener condiciones de circulación equivalentes a las que proveen los alineamientos rectos.

Un vehículo circulando en una curva ocasiona una mayor ocupación del carril que en una recta, ya que, generalmente, las ruedas traseras describen una trayectoria algo diferente a la recorrida por las ruedas delanteras.



Sobre-anchos en calzadas de giro

Por otra parte la circulación en curvas ocasiona en los conductores dificultades de orden psicológico, necesiéndose, en consecuencia, un mayor ancho de carril para contrarrestarlas. Los efectos antes mencionados son de muy difícil evaluación y no pueden ser determinados en forma exacta. Por lo tanto deben preverse una serie de hipótesis a fin de reducir y evaluar variables para lograr una expresión simplificada que permita, dentro de las tolerancias admisibles, establecer normas prácticas de diseño.

El sobreancho (w) de una calzada en curva es la diferencia entre el ancho de carril necesario para una correcta circulación en curva (Wc) y el ancho de carril normal en alineamientos rectos (Wn):

$$w = Wc - Wn$$

Como criterio pueden despreciarse los sobre-anchos menores de 0,50 m, dado su escaso aporte en cuanto al mejoramiento de las condiciones de circulación.

8.15)- Curvas verticales

Deben proveer en el quiebre de dos alineamientos rectos consecutivos, un enlace tal que permita una correcta continuidad de la carretera.

La geometría de las curvas verticales debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Asegurar las distancias de visibilidad de frenado y sobrepaso requeridas para garantizar absolutas situaciones de seguridad en la carretera. (visibilidad)
- Proveer el confort necesario para la circulación vehicular. (aceleración vertical)
- Conferir apariencias visuales estéticas a la carretera. (estética)

Las curvas verticales pueden ser clasificadas en dos tipos: convexas y cóncavas.



Tipos de Curvas Verticales



En los tipos I y III, ambos alineamientos rectos tienen pendientes de distinto signo, mientras que en los tipos II y IV, son de igual signo.

Para el trazado de curvas verticales, en la técnica vial, generalmente se utiliza la parábola cuadrática de eje vertical, ya que además de presentar un confortable desarrollo para la circulación vehicular, su diseño y cálculo es de suma simplicidad.

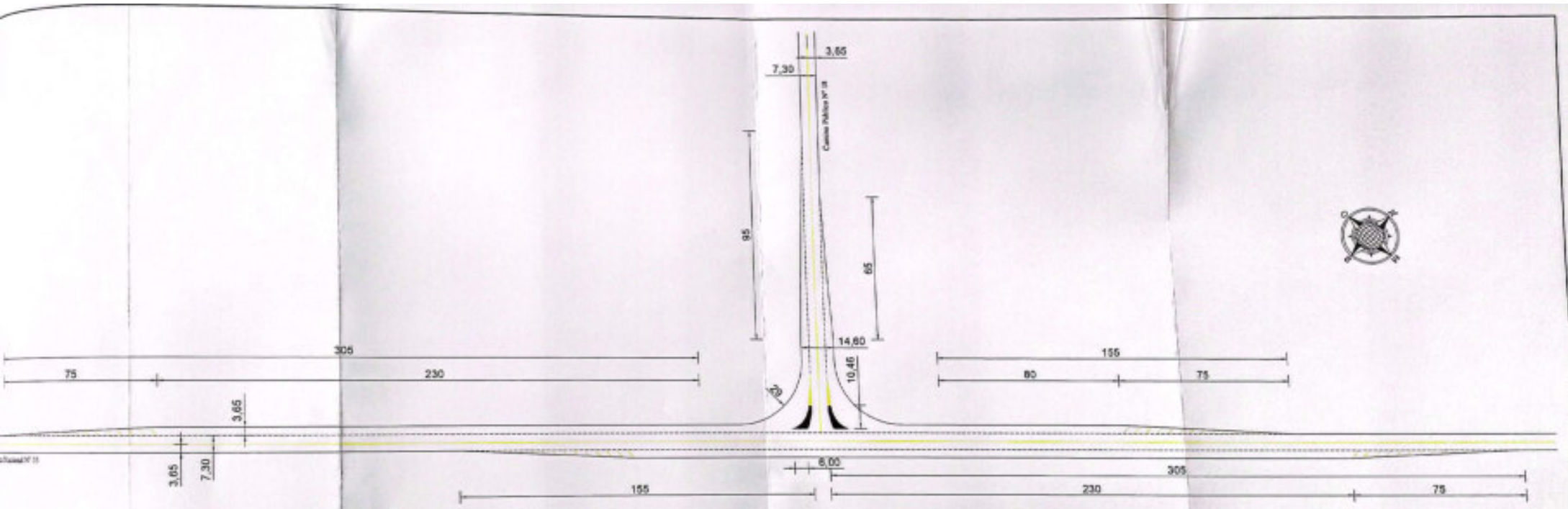
8.16)- Resolución de los accesos

Con estos conceptos anteriores procedemos al cálculo, dimensionamiento y diseño de las intersecciones que corresponden al desvío de tránsito pesado, aclarándose que son tres las cuestiones a resolver y que se utilizaron los valores que salen de las tablas de cálculo anteriormente citadas.

En este sentido, en función del tránsito del lugar, se adoptó una intersección canalizada, con isletas separadoras del tránsito y con carriles de aceleración y deceleración, que cuenta además con iluminación y semaforización intermitente y un radio de giro calculado según el punto 8.5 de este capítulo (para camiones con semirremolques grandes y velocidades de 15 km/hora).

8.17)- Plano de las diferentes intersecciones

Se anexan a continuación los planos correspondientes a las tres intersecciones en cuestión, con las dimensiones y formas obtenidas según los puntos precedentes.



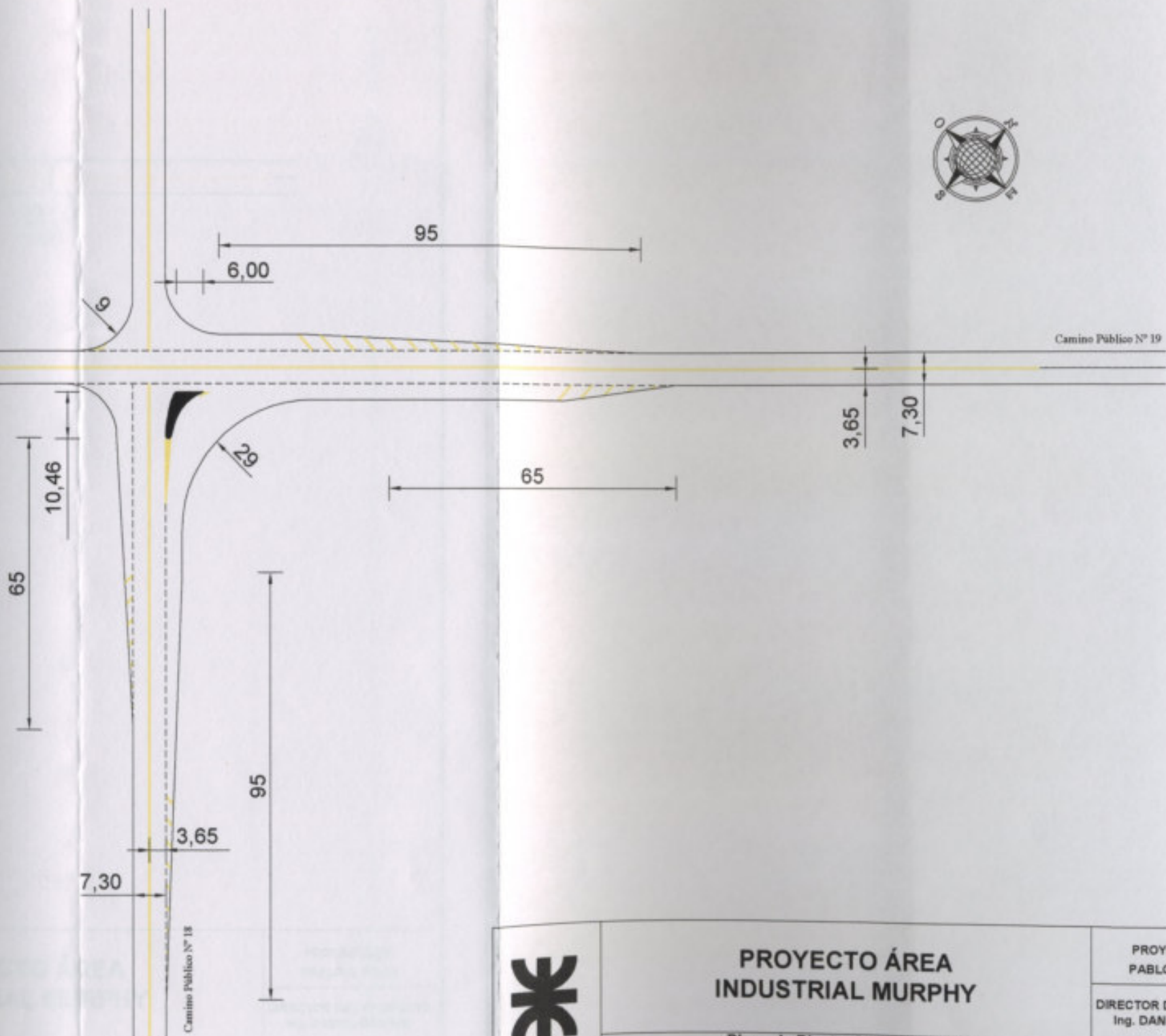
U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Dirección Geométrica de la Intersección de Calle N° 18 y Ruta Nac. N° 23 - Dirección de Tránsito Pasado

FECHA: AGOSTO 2008

| | |
|---|---|
| PROYECTISTA: PABLO A. PAOLA | COORD. DEL PROY. ING. CARLOS ALBERTO |
| DISEÑO POR DEL PROY. ING. CARLOS ALBERTO | |
| Esc.: | PLANO: |
| 1:500 | |



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Diseño Geométrico de la
Intersección de Calle Nº 18 y
Calle Nº 19 - Desvío de Tránsito Pesado

FECHA: AGOSTO 2008

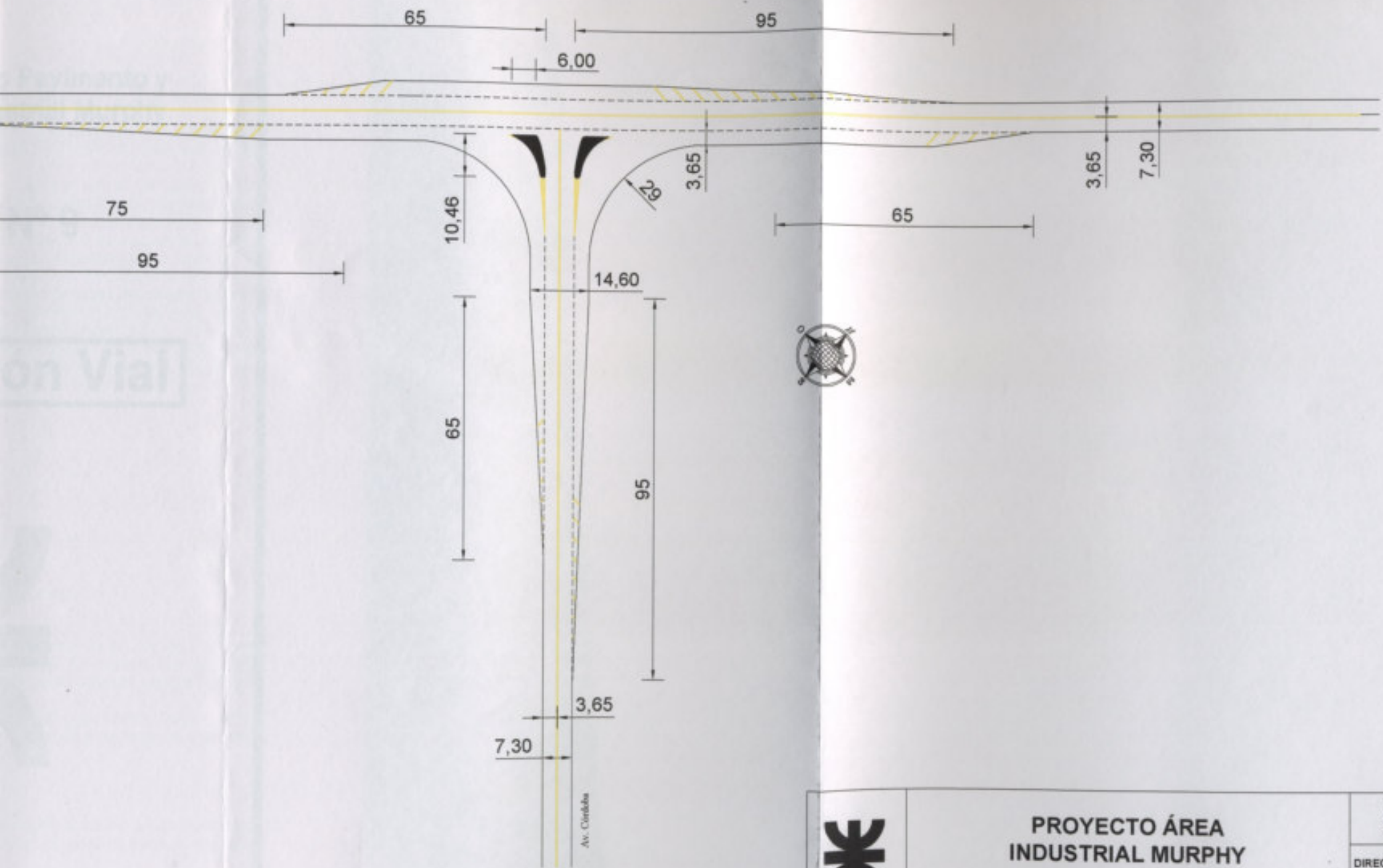
PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc.:
1:100

PLANO: 21



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Diseño Geométrico de la Intersección de Calle Córdoba y Calle N° 19 - Desvío de Tránsito Pesado

FECHA: AGOSTO 2008

PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc.:
1:100

PLANO: 22

Ampliación Proyecto Pavimento y Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 9

Señalización Vial





Capítulo N° 9

9)- Señalización Vial

9.1)- Introducción

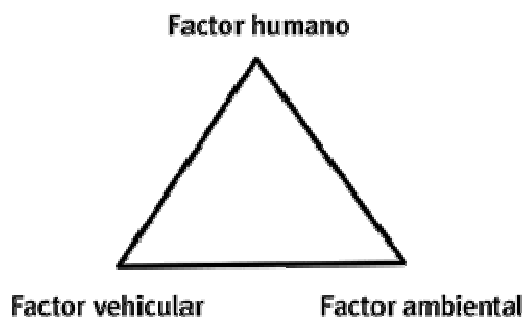
Definiremos tránsito como el desplazamiento de vehículos y personas a lo largo de las vías de circulación bajo un sistema convencional de normas.

Desde este punto de vista, el tránsito es un sistema organizado y conformado por el hombre. Todas las personas que circulan por la vía pública hacen una parte del mismo, en interdependencia los unos con los otros.

Cada vez que alguien “sale” de su casa, “entra” a formar parte de un todo en movimiento. A todos los que se desplazan, los une el objetivo común de circular de un punto a otro. Cada uno depende de los otros para que el objetivo se cumpla. La conducta individual de cada uno condiciona e influye sobre la de los demás y viceversa. Cada usuario de la vía es responsable de una parte del tránsito. Si bien la seguridad del sistema depende también de los otros elementos que lo conforman (la claridad y efectividad de las reglas que lo ordenan, las condiciones adecuadas del camino y su señalización, y las de los vehículos, que circulan en él) son las personas, los usuarios de la vía (peatones, conductores y pasajeros), quienes en cada momento y en cada lugar, con su comportamiento, terminan de conformar y definir las características del mismo.

Todos los usuarios de la vía pública tienen derecho a circular libremente por la vía pública, y todos comparten, en tanto “hacedores” del sistema, una cuota de responsabilidad para que ello sea posible.

Definiremos como, trilogía vial al siguiente sistema:



Cada uno de estos factores tiene responsabilidad en los accidentes de tránsito, pero la mayor responsabilidad recae en el factor humano. Esto no significa que las personas sean las únicas responsables de los problemas de tránsito; las rutas, el clima y los vehículos también tienen su parte en esta problemática.

Dentro de este esquema, se considera factor humano a la persona: como peatón, pasajero, ciclista o conductor, y es necesario evaluar su comportamiento en la vía pública, así como las condiciones psicofísicas y técnicas que hacen apto al conductor.

9.2)- Definición

El sistema de señalización vial es el medio utilizado para regular el tránsito y está formado por dispositivos de seguridad y de control del tránsito, que brindan información a través de una forma



convenida, transmitiendo a los usuarios de la vía pública órdenes, advertencias y orientaciones mediante un lenguaje común.

9.3)- Requisitos

En la Argentina rige la Ley Nº 24.449, “Ley de tránsito y seguridad vial”, en la que se mencionan los requisitos mínimos que deben cumplir las señalizaciones, para que sean efectivas en sus tareas:

- **Desempeñar una función necesaria:** la razón de la existencia de un dispositivo es la función que cumple, y si esta función resulta innecesaria, el dispositivo no sólo puede llegar a ser inútil sino también perjudicial y atentar contra la seguridad, además del costo adicional representa.
- **Llamar la atención:** los usuarios deben advertir la presencia de estos dispositivos ya que si pasan inadvertidos resulta inútil su existencia aunque sus demás cualidades puedan ser excelentes.
- **Claros y sencillos:** a fin de reducir los tiempos de percepción y comprensión.
- **Tiempo y espacio para responder:** los dispositivos deben estar colocados en lugares que permitan ofrecer suficiente tiempo y distancia a los conductores para ejecutar las maniobras que ordenan o sugieren sus mensajes. Si esto no se cumple, el dispositivo no sólo puede ser inútil sino también peligroso.
- **Cumplir funciones durante todo el día:** deben cumplir su función tanto en las horas diurnas como nocturnas.
- **Infundir respeto:** todo dispositivo debe infundir sensación de respeto a los usuarios y éstos deben obedecer las indicaciones que les son transmitidas por ese medio.

9.4)- Normas que deben cumplir

Para que estos requisitos mínimos se verifiquen, los dispositivos de regulación del tránsito deberán cumplir las siguientes normas:

- **Diseño:** para que el dispositivo cumpla con su función es importante el diseño del mismo y su apariencia exterior.
El tamaño, forma, color, contraste y composición son factores importantes para interpretar el mensaje a mayor distancia y en menor tiempo.
- **Posición:** un dispositivo debe estar colocado dentro del campo visual de usuario, para que pueda captar su atención.
- **Mantenimiento:** un dispositivo debe mantenerse en buen estado para que cumpla su función durante todo el día.
- **Uniformidad:** se facilita la comprensión de la indicación ya que el usuario la conoce con anterioridad y por esa razón disminuye el tiempo de reacción y maniobra.-
- **Seguridad:** los dispositivos no deben constituir un peligro para el tránsito.



9.5)- Clasificación de las señales

La señalización vial puede ser clasificada según cinco tipos:

9.5.1)- Señales verticales

Se entiende como tal a toda señal, marca o dispositivo ubicado en forma vertical en un camino, de tal manera que posibilite al usuario de circular con absoluta seguridad.

Desde el punto de vista funcional, estas señales se clasifican en:

9.5.1.1)- Señales de Reglamentación

Tiene por objeto transmitir a los usuarios de las vías las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de las mismas, es decir, transmiten órdenes específicas de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas.

Las señales de reglamentación tiene forma rectangular o circular, a excepción de "Pare " y "Ceda el Paso", que presentan formas ortogonales y triangulares, respectivamente.

Los colores que se utilizan son el fondo blanco, con un círculo en rojo y una diagonal roja (si hiciere falta), con los símbolos y las letras en negro.

Las medidas reglamentarias varía desde 0.40 m. a 0.75 m. de diámetro, en función de la característica de la zona en donde se encuentran ubicados.

Estas señales deben colocarse en el punto donde existe o comienza la restricción o prohibición.

Debe estar a una distancia del objeto al que hace referencia, de modo que al ser vista por el conductor de cualquier vehículo, pueda detenerse antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).

En las rutas, deben emplazarse a no menos de 4 metros del borde del pavimento, respecto al eje de la placa, y a una altura de 1.30 m., medido entre el eje del camino y el borde inferior de la placa.



9.5.1.2)- Señales de Prevención

Advierten al usuario de la proximidad de una circunstancia o variación de la normalidad de la vía que puede resultar sorpresiva o peligrosa a la circulación. No imparten directivas, pero ante una advertencia se debe adoptar una actitud o conducta adecuada.

Las señales de prevención tiene forma cuadrada, con excepción de las señales direccionales que indican cambio brusco de dirección y se colocarán con la diagonal en forma vertical.

Existen otras variantes, como ser la señal de máximo peligro, que sería un triángulo equilátero, de 0.90 m de lado, por lo menos, con la base hacia abajo, de color blanco con una orla roja, u otras,



que tienen formas variadas, como son la cruz de San Andrés, los paneles de aproximación o delineadores y las flechas direccionales.

Los colores utilizados son el fondo amarillo, con los símbolos y la orla en negro.

Las dimensiones mínimas deseables varían de 0.60 m. a 0.75 m.

La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo.

En zona urbana se ubican como mínimo 50 m antes del peligro potencial del que se quiere prevenir.

En zonas rurales las distancias son mayores ya que dependen de la velocidad de aproximación del vehículo.



9.5.1.3)- Señales de Información

Están destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a servicios, lugares o cualquier otra información que sea útil para el usuario. Carecen de consecuencias jurídicas, es decir que no transmiten órdenes ni previenen sobre irregularidades o riesgos en la vía.

Las señales de información tienen forma rectangular, con excepción de las placas identificatorias de rutas, que tienen formas especiales.

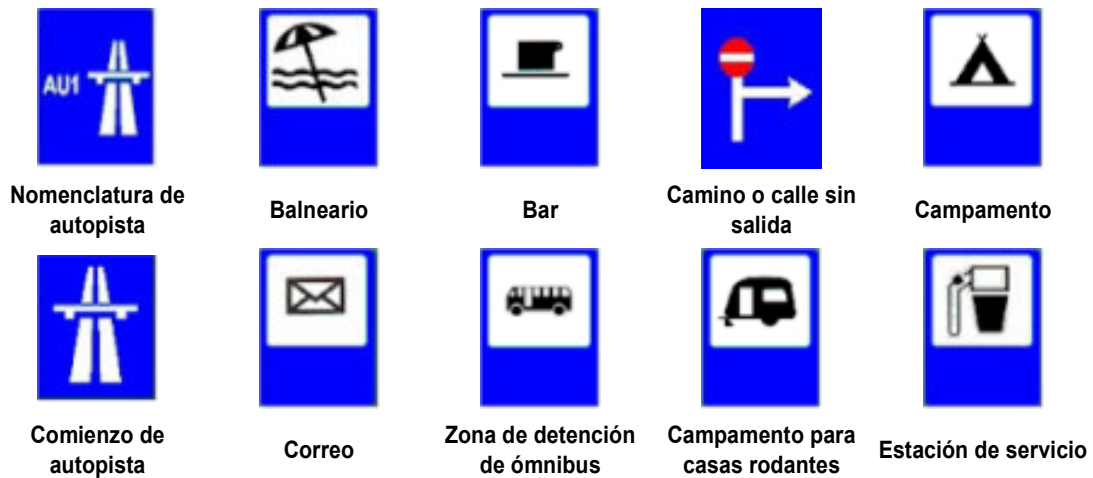
Para las dimensiones de las señales de información se deberá tener en cuenta la visibilidad de las mismas y la velocidad del movimiento vehicular, recomendándose que la altura mínima de las letras sea de 0.10 m.

En cuanto a los colores, el fondo de color verde se debe utilizar para destinos o itinerarios, en color azul para señales de carácter institucional, histórico y de servicios, en color blanco para anuncios especiales o educativas.

En cuanto a la nomenclatura urbana el fondo de la señal puede ser en color negro, azul o verde para las ubicadas en postes, o en azul o verde para murales. Sin embargo las leyendas y simbología en su caso, serán siempre en color blanco y reflectivas.



Generalmente se trata que la distancia mínima entre dos señales informativas sea 60 m., para no distraer demasiado la atención del usuario.



Debemos mencionar, además, una serie de señales, denominadas transitorias, que nos advierten acerca de la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento de la vía.



9.5.2)- Señales Horizontales

La señalización horizontal, realizada por medio de demarcaciones en la calzada, tienen funciones netamente definidas dentro de un adecuado esquema de control de tránsito.

En muchos casos complementa una señalización vertical o semafórica, mientras que en otros casos sirve por sí sola a transmitir una información que por otros medios sería difícil de realizar en forma clara y concisa.

Las señales marcadas en la calzada presentan una serie de desventajas, ya que no son claramente visibles cuando están húmedas, presentan una reducida vida útil, son de elevado costo, etc. No obstante proporcionan un eficaz instrumento para transmitir información al usuario del camino.

El método más común para demarcarlas es mediante pinturas termoplásticas reflectivas.

El material debe ser antideslizante, resistente y de un espesor no mayor a 5 mm, con excepción de las tachas y separadores de tránsito.

Las demarcaciones serán uniformes en diseño, posición y aplicación. Tal como para los demás dispositivos de control de tránsito, es necesario su uniformidad a fin de que puedan ser reconocidas y entendidas instantáneamente por los usuarios de la vía.

Las demarcaciones de pavimento serán de color blanco o amarillo.

El color blanco se utiliza para las marcas transversales, leyendas, números y símbolos, y también para marcas longitudinales.



El color amarillo define la separación de corrientes de tránsito de sentido opuesto en camino de doble sentido con calzada de varios carriles, líneas de barreras y zonas de obstrucciones.-

El color blanco se empleará para las líneas centrales sobre carreteras rurales de dos carriles, líneas de carril, líneas de borde de pavimento, demarcaciones sobre banquetas pavimentadas, líneas canalizadoras, aproximaciones a obstrucciones que pueden ser pasadas por ambos lados, demarcación de giros y flechas direccionales, líneas de pare, sendas peatonales, líneas que delimitan espacios de estacionamientos, demarcaciones de símbolos y palabras, líneas auxiliares para la reducción de velocidad, cruce ferroviario, demarcación para niebla.

El color amarillo se empleará para las líneas centrales dobles sobre calzadas de múltiples carriles, líneas de barreras que indican prohibición de cruzarlas en transiciones del ancho del pavimento, aproximaciones a obstrucciones que deben ser pasadas del lado derecho, isletas de tránsito, lugares en que por su diseño geométrico se deba inhibir el paso al carril de sentido opuesto.

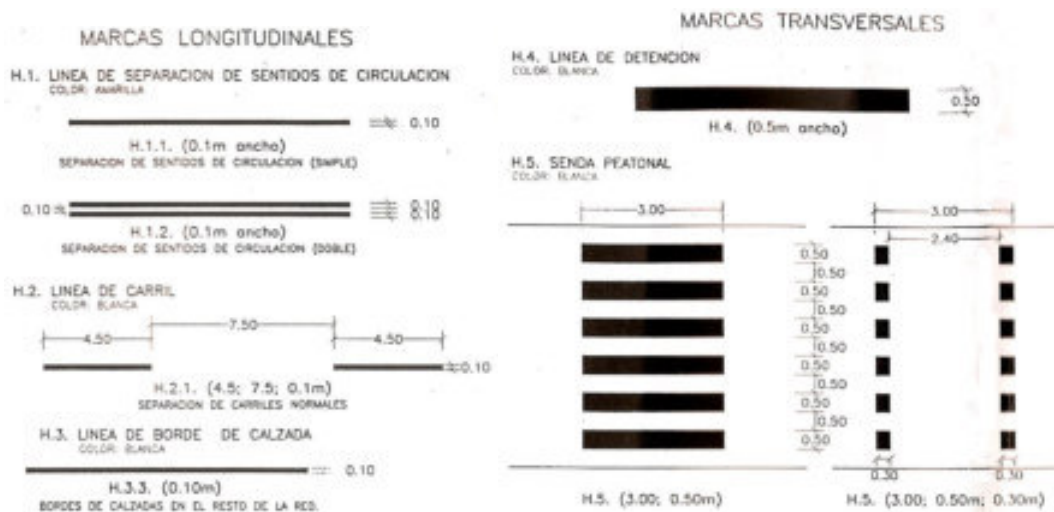
Las líneas segmentadas se trazan con una relación de longitud de raya a longitud de brecha de 3 a 5. Sobre las carreteras las rayas generalmente se trazan con una longitud de 4.50 m. y los espacios de 7.50 m.

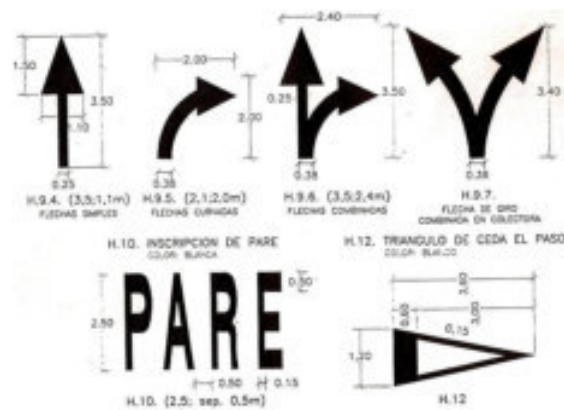
El ancho de las líneas centrales varía entre 0.10 m. y 0.15 m. y las líneas de borde presentan un ancho que puede variar de 0.05 m. a 0.10 m.

9.5.2.1)- Tipos de líneas

Los tipos de líneas pueden ser:

- Línea Continua: independientemente de su color amarillo o blanco, indica que no debe ser traspasada ni circular sobre ella.
- Doble línea Continua: refuerza el concepto de las anteriores y establece una separación mínima entre ambos sentidos de circulación.
- Líneas Discontinuas: indican la posibilidad de ser traspasadas.
- Líneas Continuas y Discontinuas Paralelas: Indican la permisión de traspasar en el sentido de la discontinua a la continua y la prohibición de hacerlo de la continua a la discontinua.





9.5.3)- Demarcación de Objetos

Corresponde a la demarcación de obstrucciones físicas en las calzadas y proximidades de las mismas, incluyendo instalaciones destinadas al control de tránsito, que puedan constituir peligro para la circulación de vehículos.

Dentro de ningún concepto deben permitirse elementos de control de tránsito que provoquen obstrucciones o peligros a la circulación vehicular.

Complementando las demarcaciones deben proyectarse barandas flexibles que protejan la obstrucción, a lo efectos de desviar los vehículos y reducir la gravedad del impacto. Estas barandas deben ser pintadas de blanco, y con pintura reflexiva.

Las obstrucciones dentro de la carretera, si no están iluminadas, deben resaltarse mediante señales de peligro.

Todas las islas de canalización dentro de las carreteras deben ser demarcadas con pintura amarilla en su borde vertical.

Deben señalizarse además todos los objetos que sin estar dentro de las calzadas, pueden estar tan cerca de del borde como para constituir peligro a la circulación vehicular.

9.5.4)- Iluminación

Prácticamente todos los aspectos de la seguridad están relacionados con la visibilidad.

Mantener un buen contacto visual con el camino y sus adyacencias es un requisito indispensable para conducir con seguridad tanto de día como de noche, por lo tanto la iluminación con fuentes fijas contribuye a proveer de seguridad a un camino.

La iluminación debe incluirse en la misma etapa de proyecto, no debe considerarse en forma aislada.

En zonas urbanas y suburbanas con concentración de peatones e interferencias, las fuentes de luz fijas tienden a reducir los accidentes.

En general, no se justifica la iluminación de las carreteras rurales pero sí en sus puntos críticos tales como intersecciones, distribuidores, cruces ferroviarios a nivel, puentes largos y angostos, túneles, etc.

La iluminación de una intersección depende de los volúmenes de tránsito y de su geometría. Las intersecciones canalizadas con radios más cerrados se deben iluminar.

En carreteras principales debe considerarse además la iluminación en aquellas secciones donde los movimientos de giro hacia y desde los laterales son peligrosos.

En las autopistas como la zona de camino es amplia la iluminación se justifica en los intercambiadores y en las calles colectoras si existen.

Como norma general, es recomendable que la intensidad lumínica en los intercambiadores e intersecciones se incremente en un 50% con respecto a la existente en las calzadas principales.



Para minimizar el efecto del encandilamiento y para lograr una instalación económica, las luminarias se montan a alturas de por lo menos 9 m.

Con mayores alturas de columnas (10 a 15 m) se obtiene una mayor uniformidad en la iluminación. Para iluminar distribuidores y áreas de servicios, se emplean mástiles o torres de iluminación de 30 m o más de altura. Esta iluminación permite una distribución uniforme sobre toda el área y los alineamientos curvos de la zona.

Los postes ubicados detrás de barreras longitudinales deben separarse lo suficiente para permitir la deflexión de las mismas ante un impacto.-

Cualquiera sea el tipo de soporte que se utilice, debe complementarse con un dispositivo en la base del poste que desconecte automáticamente los cables alimentadores del foco luminoso.

Es de utilidad no solo en caso de accidentes, sino también facilita tareas de reparación y mantenimiento al permitir desconectar individualmente cada foco del circuito general.

Al producirse un accidente, el resto del sistema de iluminación continúa en operación normal y se evitan riesgos por un shock eléctrico.

En una carretera con calzada separada, las columnas de iluminación pueden ubicarse en el cantero o sobre la derecha. Si se ubican en el cantero central el costo es menor ya que se utilizan de doble brazo, con alturas de montaje de 12 a 15 m y se iluminan los carriles de mayor velocidad.

Si se ubican sobre la derecha se iluminan los carriles más utilizados.

En canteros de ancho reducido, con barreras rígidas, las columnas quedan integradas dentro de las mismas.

Donde se considere una futura instalación de iluminación es conveniente prever los espacios técnicos debajo del paquete estructural en la etapa de construcción.

La altura de los focos sobre la calzada es uno de los factores más importantes para lograr uniformidad en la iluminación, posibilidad de encandilamiento, el espaciamiento entre columnas, costo inicial y de mantenimiento.

Desde el punto de vista del diseño geométrico, el sistema de iluminación óptimo es aquél en el cual el número de columnas es el mínimo compatible con la calidad del servicio que se quiere brindar y su ubicación no ofrece inconvenientes desde el punto de vista de la seguridad vial.

9.6)- Elementos de seguridad utilizados en el proyecto

En cuanto a la iluminación, los artefactos y lámparas utilizados en este proyecto deberán cumplir las Normas I.R.A.M. AADL J2020, J2021 y J2028. Los materiales solicitados deberán ser originales y de marca reconocida.

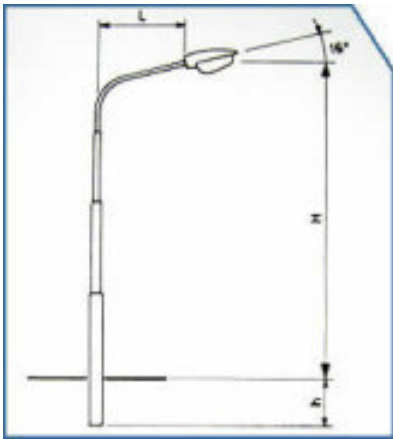
La carcasa será de aleación de aluminio, en una sola pieza y de acometida horizontal.

Esta deberá poseer por lo menos 2 posiciones de ángulo de montaje.

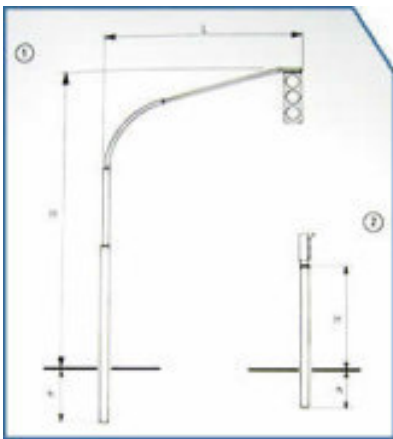
La tulipa será de vidrio de borosilicato, con una superficie reflectora de chapa de aluminio electropulida.

Las columnas serán de acero según Normas I.R.A.M. 2502 y 2592, adoptándose una longitud de 10 metros (ver tabla adjunta).

| TIPO | H (m) | h(m) | L (m) | Diám. base (mm) | Diám. brazo (mm) |
|------|-------|------|-------|-----------------|------------------|
| 5117 | 7 | 0.80 | 2.00 | 114 | 60 |
| 5118 | 8 | 0.80 | 2.00 | 114 | 60 |
| 5128 | 8 | 0.80 | 2.50 | 114 | 60 |
| 5119 | 9 | 1.00 | 2.50 | 114 | 60 |
| 5120 | 10 | 1.00 | 2.50 | 140 | 73 |
| 5121 | 11 | 1.20 | 2.50 | 140 | 73 |
| 5122 | 12 | 1.20 | 2.50 | 140 | 73 |



Se incluirá además una serie de semáforos intermitentes que adviertan de la presencia de este desvío.



| TIPO | H (m) | h(m) | L (m) | Diám. base (mm) | Diám. brazo (mm) |
|------|-------|------|-------|-----------------|------------------|
| 1 | 5.90 | 1.00 | 4.00 | 152 | 90 |

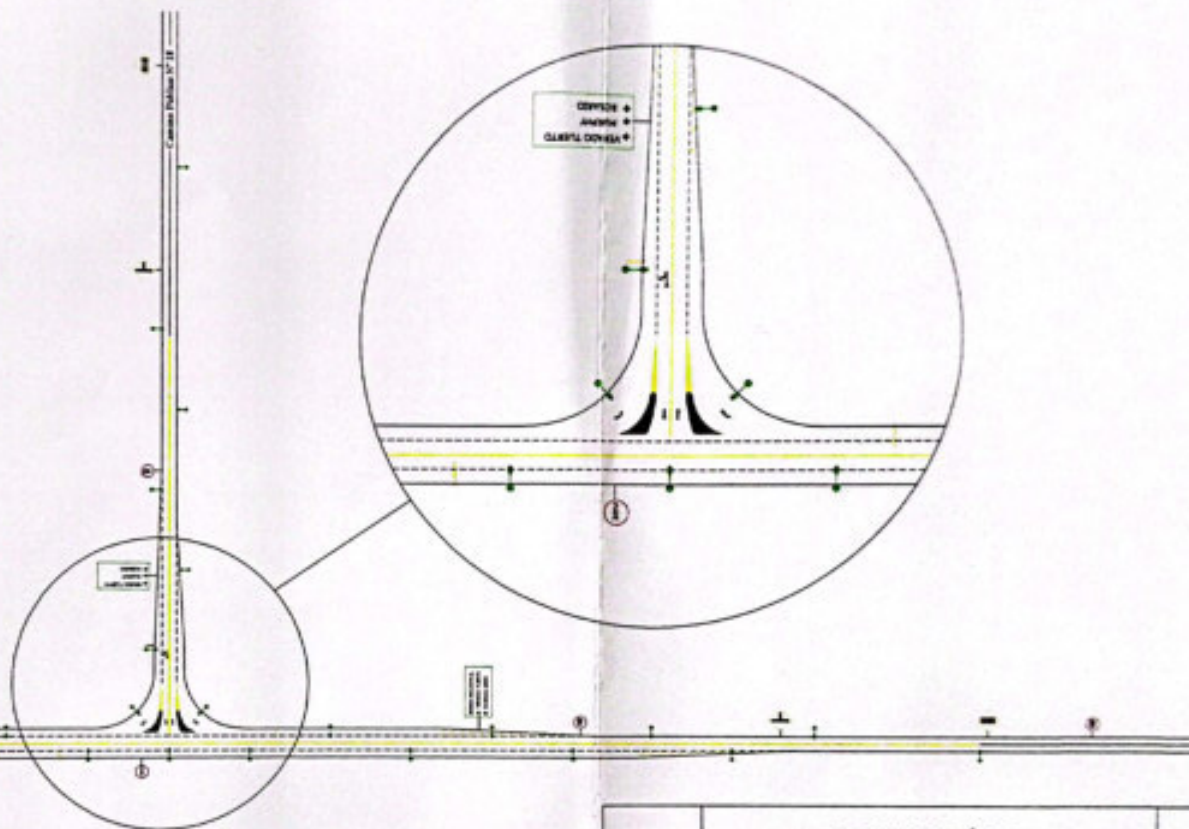
9.7)- Planos de iluminación y señalización

Se anexan a continuación una serie de planos en los que se observan los detalles de ubicación de las señales de tránsito utilizadas y los semáforos intermitentes, incluyéndose además la ubicación de las luminarias.

Las cantidades de cada tipo de señal pueden observarse en los planos de detalle que vienen a continuación.

Dispositivos Utilizados
en la Intersección:

- 27 luces
- 6 cart. reglam.
- 6 cart. prevenc.
- 3 cart. informac.
- 3 semáforos



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

**PROYECTO ÁREA
INDUSTRIAL MURPHY**

Plano de Señalización de la Intersección
de Calle N° 18 y Ruta Nac. N° 33
Desvío de Tránsito Pesado

FECHA: AGOSTO 2008

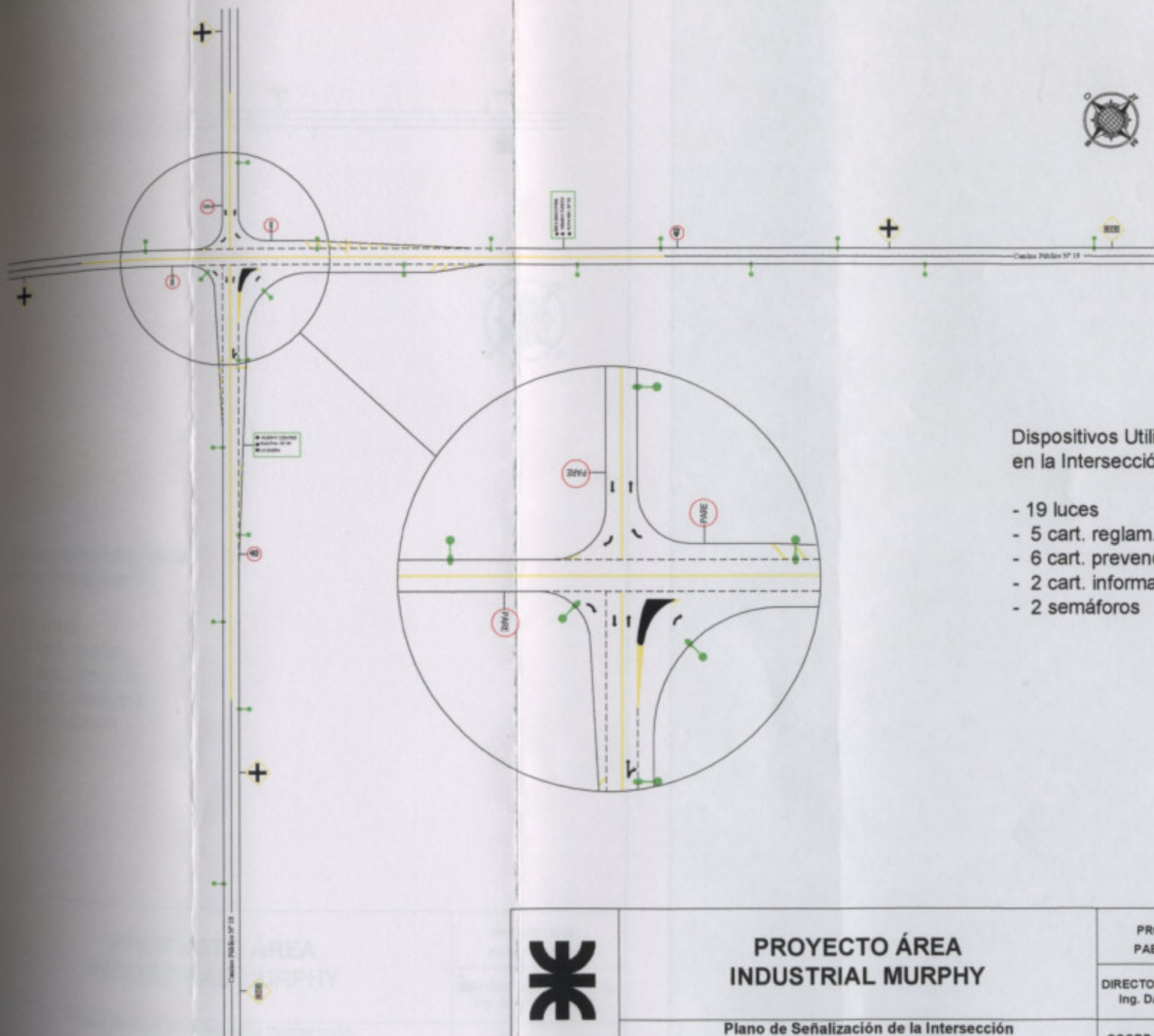
PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DAROVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Eac.:
1:200
1:100

PLANO: 23



Dispositivos Utilizados en la Intersección:

- 19 luces
- 5 cart. reglam.
- 6 cart. prevenc.
- 2 cart. informac.
- 2 semáforos



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Señalización de la Intersección
de Calle N° 18 y Calle N° 19
Desvío de Tránsito Pesado

FECHA: AGOSTO 2008

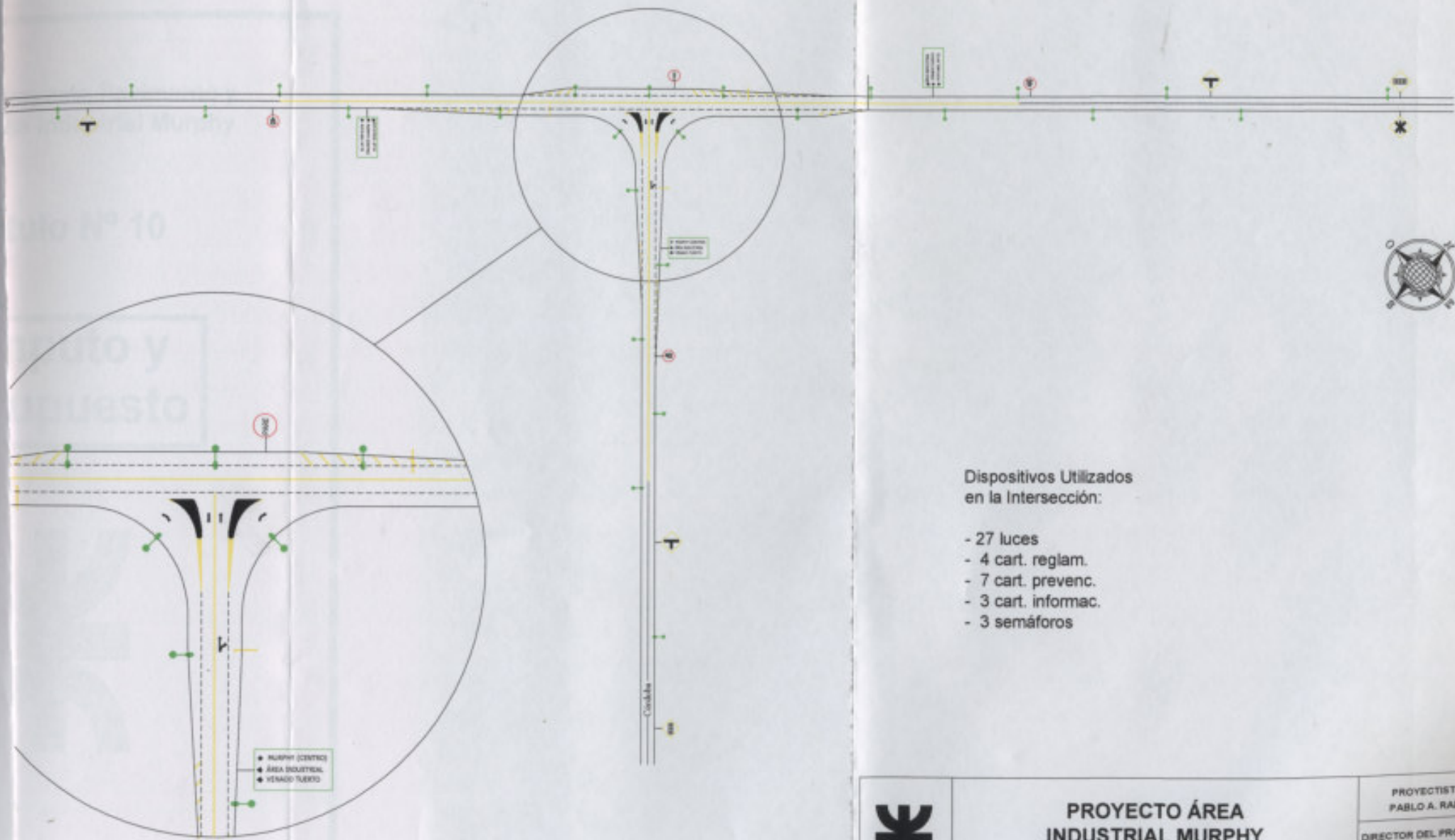
PROYECTISTA:
PABLO A. RADA

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Ing. DANIEL DABOVE

COORD. DEL PROYECTO:
Ing. CARLOS ALBERDI

Esc.:
1:200
1:100

PLANO: 24



Dispositivos Utilizados en la Intersección:

- 27 luces
- 4 cart. reglam.
- 7 cart. prevenc.
- 3 cart. informac.
- 3 semáforos



U.T.N.F.R.
VENADO
TUERTO

PROYECTO ÁREA INDUSTRIAL MURPHY

Plano de Señalización de la Intersección de Calle Nº 19 y Av. Córdoba Desvío de Tránsito Pesado

FECHA: AGOSTO 2008

| | |
|--|-----------|
| PROYECTISTA: PABLO A. RADA | |
| DIRECTOR DEL PROYECTO: Ing. DANIEL DABOVE | |
| COORD. DEL PROYECTO: Ing. CARLOS ALBERDI | |
| Esc.: 1:200 1:100 | PLANO: 25 |

Ampliación Proyecto Pavimento y
Desagües Área Industrial Murphy

Capítulo N° 10

Cómputo y
Presupuesto



Presupuesto Oficial Base Agosto 2008

| Item | Descripción | Un. | Cantidad | Costo Unitario | Costo Item | Total Obra |
|------------|--|----------------|----------|----------------|---------------|------------------------|
| I | EJECUCIÓN | | | | | |
| 1 | Vivienda p/Inspección | mes | 8,00 | \$ 1.687,04 | \$ 13.496,34 | |
| 2 | Movilidad para Inspección-Adicional / Km | Km | 8000,00 | \$ 1,28 | \$ 10.208,14 | |
| 3 | Excavación para fundación de obras de arte | m ³ | 4888,84 | \$ 13,64 | \$ 66.694,45 | |
| 4 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 0,60m. | m | 611,57 | \$ 383,10 | \$ 234.293,31 | |
| 5 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 0,80m. | m | 328,36 | \$ 458,59 | \$ 150.579,89 | |
| 6 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 1,00m. | m | 296,55 | \$ 617,04 | \$ 182.984,71 | |
| 7 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 1,20m. | m | 32,85 | \$ 846,60 | \$ 27.814,70 | |
| 8 | Prep. de la subrasante pav. de Hº - Pav. Flexible | m ² | 35408,94 | \$ 10,57 | \$ 374.270,62 | |
| 9 | Pre-tratamiento de suelo c/cal aérea hidrat.s/esp. | m ² | 27359,88 | \$ 8,91 | \$ 243.808,82 | |
| 10 | Suelo cemento para sub base de pav. rígido | m ² | 8049,06 | \$ 15,70 | \$ 126.391,36 | |
| 11 | Base granular cementada, desvío tránsito pesado | m ² | 27359,88 | \$ 11,84 | \$ 324.041,58 | |
| 12 | Riego de curado y liga p/bases y sub bases | m ² | 27359,88 | \$ 4,07 | \$ 111.315,70 | |
| 13 | Trat.bituminoso superficial tipo doble s/esp. | m ² | 27359,88 | \$ 11,96 | \$ 327.340,84 | |
| 14 | Pavimento de Hº sin armar | m ² | 8049,06 | \$ 86,48 | \$ 696.093,03 | |
| 15 | Cordón integral de hormigón s/proyecto | m | 2003,44 | \$ 44,40 | \$ 88.954,92 | |
| 16 | Demarcación de pavimento p/señalización vial | m ² | 594,35 | \$ 124,32 | \$ 73.889,39 | |
| 17 | Señalización vertical | Un. | 43,00 | \$ 1.046,96 | \$ 45.019,22 | |
| 18 | Iluminación | Gl. | 1,00 | \$ 264.338,17 | \$ 264.338,17 | |
| 19 | Semáforos | Un. | 8,00 | \$ 3.249,29 | \$ 25.994,29 | |
| 20 | Ejecución de sumideros y coloc. marcos y tapas | Un. | 19,00 | \$ 1.023,95 | \$ 19.455,12 | |
| 21 | Alcantarilla tipo A-2 D.N.V. | Gl. | 1,00 | \$ 53.678,63 | \$ 53.678,63 | \$ 3.460.663,23 |
| II | MATERIALES | | | | | |
| 22 | Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 16 mm.) | tn | 525,31 | \$ 48,92 | \$ 25.699,31 | |
| 23 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | tn | 262,65 | \$ 41,33 | \$ 10.855,71 | |
| 24 | Emulsión asfáltica tipo CRR | tn | 139,54 | \$ 2.586,70 | \$ 360.935,79 | |
| 25 | Cal aérea hidratada s/especificaciones | tn | 328,32 | \$ 333,14 | \$ 109.375,22 | |
| 26 | Cemento portland s/especificaciones | tn | 1600,16 | \$ 471,79 | \$ 754.931,42 | |
| 27 | Material bituminoso- Emulsión asfáltica tipo CI | tn | 32,83 | \$ 2.700,11 | \$ 88.649,70 | |
| 28 | Agregado pétreo grueso para hormigón | tn | 1529,32 | \$ 63,62 | \$ 97.290,39 | |
| 29 | Agregado pétreo fino para hormigón | tn | 1881,06 | \$ 49,38 | \$ 92.891,68 | \$ 1.540.629,22 |
| III | TRANSPORTE | | | | | |
| 30 | Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 16 mm.) | tn | 525,31 | \$ 93,84 | \$ 49.293,73 | |
| 31 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | tn | 262,65 | \$ 93,84 | \$ 24.646,86 | |
| 32 | Emulsión asfáltica tipo CRR | tn | 69,77 | \$ 76,94 | \$ 5.368,25 | |
| 33 | Cal aérea hidratada s/especificaciones | tn | 328,32 | \$ 125,50 | \$ 41.203,08 | |
| 34 | Cemento portland s/especificaciones | tn | 1600,16 | \$ 89,52 | \$ 143.243,27 | |
| 35 | Material bituminoso- Emulsión asfáltica tipo CI | tn | 16,42 | \$ 76,94 | \$ 1.263,12 | |
| 36 | Agregado pétreo grueso para hormigón | tn | 1529,32 | \$ 61,62 | \$ 94.236,85 | |
| 37 | Agregado pétreo fino para hormigón | tn | 1881,06 | \$ 23,44 | \$ 44.090,32 | \$ 403.345,49 |
| | TOTAL | | | | | \$ 5.404.637,95 |

Cómputo Métrico

| DESIGNACIÓN DE OBRAS | N° | DIMENSIONES | U. | CANTIDADES | |
|--|----|-----------------------------|----------------|------------|----------|
| | | | | Parciales | Totales |
| RUBRO I - EJECUCIÓN | | | | | |
| <u>Item N° 1</u> Vivienda para inspección y grupo familiar | 1 | (6 + 2) meses | Mes | 8 | |
| | | | Mes | | 8 |
| <u>Item N° 2</u> Movilidad para Inspección Adicional a cotizar | 1 | 1000 km/mes x 8 meses | km | 8000 | |
| | | | km | | 8000 |
| <u>Item N° 3</u> Excavación para fundación de obras de arte y tubos incluido relleno y compactación | 1 | 1208,89 m x 1,80 m x 2,00 m | m ³ | 4352,00 | |
| Alcantarilla de H° Cruce Ruta Nac. N° 33 | 1 | 15,00 m x 2,80 m x 2,20 m | m ³ | 92,40 | |
| | | | m ³ | 4444,40 | |
| | | Imprevistos ± 10% | m ³ | 444,44 | |
| | | | m ³ | | 4888,84 |
| <u>Item N° 4</u> Alcantarillas de caño de H°A° diámetro 0,60 m | 1 | 582,45 m | m | 582 | |
| | | | m | 29 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m | | 612 |
| <u>Item N° 5</u> Alcantarillas de caño de H°A° diámetro 0,80 m | 1 | 312,72 m | m | 313 | |
| | | | m | 16 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m | | 328 |
| <u>Item N° 6</u> Alcantarillas de caño de H°A° diámetro 1,00 m | 1 | 282,43 m | m | 282 | |
| | | | m | 14 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m | | 297 |
| <u>Item N° 7</u> Alcantarillas de caño de H°A° diámetro 1,20 m | 1 | 31,29 m | m | 31 | |
| | | | m | 2 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m | | 33 |
| <u>Item N° 8</u> Preparacion de la subrasante pav. H°, s/ especificaciones | 1 | 7665,77 m ² | m ² | 7665,77 | |
| Preparacion de la subrasante pav. Flex., s/ especificaciones | 1 | 26057,03 m ² | m ² | 26057,03 | |
| | | | m ² | 1686,14 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | | 35408,94 |
| <u>Item N° 9</u> Pre - tratamiento de suelos con cal aérea hidratada s/especificaciones (h = 0.25m) | 1 | 26057,03 m ² | m ² | 26057,03 | |
| | | | m ² | 1302,85 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | | 27359,88 |
| <u>Item N° 10</u> Suelo - cemento para subbase de pavimento rígido, s/especificaciones P/calles internas area ind. (h = 0.15m) Incluye transporte y provisión del suelo | 1 | 7665,77 m ² | m ² | 7665,77 | |
| | | | m ² | 383,29 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | | 8049,06 |
| <u>Item N° 11</u> Base granular cementada, desvío tránsito pesado s/especificaciones (h = 0.12m) Incluye transporte y provisión del suelo | 1 | 26057,03 m ² | m ² | 26057,03 | |
| | | | m ² | 1302,85 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | | 27359,88 |
| Item N° 12 Riego de curado y liga para bases y subbases c/ emulsión asfáltica Tipo CI | 1 | 26057,03 m ² | m ² | 26057,03 | |
| | | | m ² | 1302,85 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | | 27359,88 |

Cómputo Métrico

| DESIGNACIÓN DE OBRAS | N° | DIMENSIONES | | | U. | CANTIDADES | |
|---|-------------|-------------------------|-------------|------|--|------------------------------|----------|
| | | | | | | Parciales | Totales |
| <u>Item N° 13</u> Tratamiento Bituminoso Superficial tipo Doble, s/Especificaciones | 1 | 26057,03 m ² | | | | 26057,03 1302,85 | 27359,88 |
| | | | Imprevistos | ± 5% | m ² m ² m ² | | |
| <u>Item N° 14</u> Pavimento de hormigón s/armar según especificaciones (h = 0.19m) Incluye transporte y provis. de materiales para hormigón, juntas y sellados. | 1 | 7665,77 m ² | | | | 7665,77 383,29 | 8049,06 |
| | | | Imprevistos | ± 5% | m ² m ² m ² | | |
| <u>Item N° 15</u> Cordón integral de hormigón según proyecto Incluye materiales y transporte | 1 | 1908,04 m | | | | 1908,04 95,40 | 2003,44 |
| | | | Imprevistos | ± 5% | m m m | | |
| <u>Item N° 16</u> Demarcación de pavimento para señaliz. Vial, línea blanca Línea amarilla | 1 1 | 1.726,24 1.104,00 | | | | 1726,24 1104,00 141,51 | 2971,75 |
| | | | Imprevistos | ± 5% | m ² m ² m ² | | |
| <u>Item N° 17</u> Señalización Vertical Señales de Reglamentación Señales de Prevención Señales de Información | 1 1 1 | 15 u 19 u 8 u | | | | 15 19 8 1 | 43 |
| | | | Imprevistos | ± 2% | u u u u | | |
| <u>Item N° 18</u> Iluminación | 1 | 1 gl | | | | 1 | 1 |
| <u>Item N° 19</u> Semáforos | 1 | 8 u | | | | 8 | 8 |
| <u>Item N° 20</u> Ejecución de sumideros y colocación de marcos y tapas horizontales y verticales | 1 | 18 u | | | | 18 1 | 19 |
| | | | Imprevistos | ± 2% | u u u | | |
| <u>Item N° 21</u> Alcantarilla Tipo A-2 D.N.V. | 1 | 1 gl | | | | 1 | 1 |
| | | | | | u u | | |

Cómputo Métrico

| DESIGNACIÓN DE OBRAS | N° | DIMENSIONES | U. | CANTIDADES | |
|---|----|---|----|------------------|---------|
| | | | | Parciales | Totales |
| RUBRO II - MATERIALES | | | | | |
| <u>Item N° 22</u> Agregado Pétreo Grueso de Trituración 1/4 - 5/8 (6-16mm) Para Tratamiento Doble | | | | | |
| | 1 | 26057,03 m ² x 0,012 m ³ /m ² x 1,60 t/m ³ | t | 500,29 | |
| | | | | Imprevistos ± 5% | 25,01 |
| | | | | | 525,31 |
| <u>Item N° 23</u> Agregado Pétreo Fino de Trituración 1/8 - 1/4 (3-6mm) Para Tratamiento Doble | | | | | |
| | 1 | 26057,03 m ² x 0,006 m ³ /m ² x 1,60 t/m ³ | t | 250,15 | |
| | | | | Imprevistos ± 5% | 12,51 |
| | | | | | 262,65 |
| <u>Item N° 24</u> Emulsión asfáltica tipo CRR para Tratamiento Bituminoso Doble | | | | | |
| | 1 | 26057,03 m ² x 1,20 l/m ² x 0,001 t/l | t | 31,27 | |
| | 1 | 26057,03 m ² x 1,35 l/m ² x 0,001 t/l | t | 35,18 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 66,45 | |
| | | | t | 3,32 | |
| | | | t | | 69,77 |
| <u>Item N° 25</u> Cal aérea hidratada s/ especificaciones Según Ítem N° 9 | | | | | |
| | 1 | 26057,0 m ² x 0,25 m x 1,60 t/m ³ x 3,00% | t | 312,68 | |
| | | | | Imprevistos ± 5% | 15,63 |
| | | | | | 328,32 |
| <u>Item N° 26</u> Cemento Portland según Especificaciones | | | | | |
| | 1 | 7665,8 m ² x 0,15 m x 1,90 t/m ³ x 10% | t | 218,47 | |
| | 1 | 26057,0 m ² x 0,16 m x 1,90 t/m ³ x 6% | t | 475,28 | |
| | 1 | 7665,8 m ² x 0,19 m x 1,90 t/m ³ x 30% | t | 830,20 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 1523,96 | |
| | | | t | 76,20 | |
| | | | t | | 1600,16 |
| <u>Item N° 27</u> Material Bituminoso. Emulsión CI a Razon de 0,0006 m ³ /m ² Según Ítem N° 12 | | | | | |
| | 1 | 26057,03 m ² x 0,0006 m ³ /m ² x 1,00 t/m ³ | tn | 15,63 | |
| | | | | Imprevistos ± 5% | 0,78 |
| | | | | | 16,42 |
| <u>Item N° 28</u> Agregado pétreo grueso para hormigón Según Ítem N° 14 | | | | | |
| | 1 | 7665,77 m ² x 0,19 m x 1,23 t/m ³ | t | 1456,50 | |
| | | | | Imprevistos ± 5% | 1456,50 |
| | | | | | 72,82 |
| | | | t | | 1529,32 |
| <u>Item N° 29</u> Agregado pétreo fino para hormigón Según Ítem N° 14 | | | | | |
| | 1 | 7665,77 m ² x 0,19 m x 1,23 t/m ³ | t | 1791,49 | |
| | | | | Imprevistos ± 5% | 89,57 |
| | | | | | 1881,06 |

Cómputo Métrico

| DESIGNACIÓN DE OBRAS | N° | DIMENSIONES | U. | CANTIDADES | | |
|--|----|-------------|-------------|------------|---------|---------|
| | | | | Parciales | Totales | |
| RUBRO III - TRANSPORTE | | | | | | |
| <u>Item N° 30</u> Agregado Petreo Grueso de Trituración Segun Item N° 22 | 1 | 500,29 t | | t | 500,29 | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | 25,01 |
| | | | | | | 525,31 |
| <u>Item N° 31</u> Agregado Petreo Fino de Trituración Segun Item N° 23 | 1 | 250,15 t | | t | 250,15 | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | 12,51 |
| | | | | | | 262,65 |
| <u>Item N° 32</u> Material Bituminoso. Emulsión tipo CRR según Ítem N° 24 | 1 | 66,45 t | | t | 66,45 | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | 3,32 |
| | | | | | | 69,77 |
| <u>Item N° 33</u> Cal aerea hidratada s/ epecificaciones Segun Item N° 25 | 1 | 312,68 t | | t | 312,68 | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | 15,63 |
| | | | | | | 328,32 |
| <u>Item N° 34</u> Cemento Portland según Especificaciones Segun Item N° 26 | 1 | 1523,96 t | | t | 1523,96 | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | 76,20 |
| | | | | | | 1600,16 |
| <u>Item N° 35</u> Material Bituminoso. Emulsion tipo CI Segun Item N° 27 | 1 | 15,63 t | | t | 15,63 | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | 0,78 |
| | | | | | | 16,42 |
| <u>Item N° 36</u> Agregado pétreo grueso para hormigón Según Ítem N° 28 | 1 | 1456,50 t | | t | 1456,50 | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | 72,82 |
| | | | | | | 1529,32 |
| <u>Item N° 37</u> Agregado pétreo fino para hormigón Según Ítem N° 29 | 1 | 1791,49 t | | t | 1791,49 | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | 89,57 |
| | | | | | | 1881,06 |

| ITEM N° 3 : Excavación para fundación de obras de arte, incluido relleno y compactación | | | | | m ³ | |
|---|--------------|---------------------|----------------|---|------------------|-------------|
| I- Equipos | | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | | Valor del equipo | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | \$ 240.000,00 | | \$ 240.000,00 | |
| 2 Camion Volcador | 290 | HP | \$ 120.000,00 | | \$ 240.000,00 | |
| 0,5 Cargadora Frontal | 85 | HP | 330.000,00 | | 165.000,00 | |
| 2 Compactador manual | 8 | HP | \$ 11.000,00 | | \$ 22.000,00 | |
| | 468 | HP | | | \$ 667.000,00 | |
| Rendimiento | 500 | m3/d | | | | |
| Amortización e intereses | | | | | \$/d | 693,68 |
| Reparaciones y repuestos | | | | | \$/d | 520,26 |
| Combustibles | | | | | \$/d | 1497,60 |
| Lubricantes | | | | | \$/d | 449,28 |
| II- Mano de Obra | | | | | | |
| 1 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 234,42\$/d | | | |
| 1 Oficiales | 200,42\$/d = | | 200,42\$/d | | | |
| 5 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 851,88\$/d | | \$/d | 1286,72 |
| Costo diario | | | | | \$/d | 4447,54 |
| Costo Unitario por metro cúbico | 4447,54 | \$/d / | 500 m3/d | = | \$/m3 | 8,90 |
| | | | | | Subtotal | \$/m3 8,90 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ³ | 8,90 = | | \$/m3 | 1,33 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ³ | 8,90 = | | \$/m3 | 0,89 |
| | | | | | Subtotal | \$/m3 11,12 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ³ | 11,12 = | | \$/m3 | 0,16 |
| | | | | | Subtotal | \$/m3 11,27 |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ³ | 11,27 = | | \$/m3 | 2,37 |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/m3 | 13,64 |
| ADOPTADO: | | \$/m3 | 13,64 | | | |

| ITEM N° 4: Construcción cañería H° diam.0,60m. | | | | | m. | |
|--|---------|--------|--------------|--|------------|-------------|
| I- Equipos | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | 240.000\$ | | 240000\$ | |
| 0,5 Camion Volcador | 73 | HP | 120.000\$ | | 60000\$ | 300000,00\$ |
| | 158 | HP | | | | |
| Amortización e intereses | | | | | \$/d | 312,00\$/d |
| Reparaciones y repuestos | | | | | \$/d | 234,00\$/d |
| Combustibles | | | | | \$/d | 504,00\$/d |
| Lubricantes | | | | | \$/d | 151,20\$/d |
| II- Mano de Obra | | | | | | |
| 2 Oficiales | | | 200,42\$/d = | | 400,85\$/d | |
| 4 Ayudantes | | | 170,38\$/d = | | 681,50\$/d | 1082,35\$/d |
| | | | | | | 2283,55\$/d |
| Rendimiento | 25 | m/d | | | | |
| Costo Unitario Ejecución | 2283,55 | \$/d / | 25,00 m/d = | | 91,34 | \$/m |
| III - Materiales puesto en obra | | | | | | |
| | | | | | | |
| Caño H° A° diám. 0,60m, incl. transp. | | | | | | 148,45 \$/m |
| Materiales varios | | | | | | 10,00 \$/m |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | | 249,79 \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m | 249,79= | | | 37,47 \$/m |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|------------------|---------|----------|---------------|---------------|
| Beneficio | 10% | x \$/m | 249,79= | | 24,98 | \$/m |
| | | | | Subtotal | 312,24 | \$/m |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m | 312,24= | | 4,37 | \$/m |
| | | | | Subtotal | 316,61 | \$/m |
| I.V.A. | 21% | x \$/m | 316,61= | | 66,49 | \$/m |
| Costo Total del ITEM | | | | | 383,10 | \$/m |
| | | ADOPTADO: | | | \$/m | 383,10 |

| ITEM N° 5: Construcción cañería H° diam.0,80m. | | | | m. | |
|--|-----|----|--------------|--------------|-------------------------------|
| I- Equipos | | | | | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | 240.000\$ | 240000\$ | |
| 0,5 Camion Volcador | 73 | HP | 120.000\$ | 60000\$ | 300000,00\$ |
| | 158 | HP | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 312,00\$/d |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 234,00\$/d |
| Combustibles | | | | \$/d | 504,00\$/d |
| Lubricantes | | | | \$/d | 151,20\$/d |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 2 Oficiales | | | 200,42\$/d = | 400,85\$/d | |
| 4 Ayudantes | | | 170,38\$/d = | 681,50\$/d | 1082,35\$/d |
| | | | | | 2283,55\$/d |
| Rendimiento | | | | 25 | m/d |
| Costo Unitario Ejecución | | | | 2283,55 | \$/d / 25,00 m/d = 91,34 \$/m |
| III - Materiales puesto en obra | | | | | |
| Caño H° A° diám. 0,80m, incl. transp. | | | | | 197,67 \$/m |
| Materiales varios | | | | | 10,00 \$/m |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | 299,01 \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | | | | 15% x \$/m | 299,01 = 44,85 \$/m |
| Beneficio | | | | 10% x \$/m | 299,01 = 29,90 \$/m |
| Gastos Financieros | | | | 1,40% x \$/m | 373,77 = 5,23 \$/m |
| I.V.A. | | | | 21% x \$/m | 379,00 = 79,59 \$/m |
| Costo Total del ITEM | | | | | 458,59 \$/m |
| ADOPTADO: | | | | \$/m | 458,59 |
| ITEM N° 6 Construcción cañería H° diam.1,00m. | | | | m. | |
| I- Equipos | | | | | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | 240.000\$ | 240000,0\$ | |
| 0,5 Camion Volcador | 73 | HP | 120.000\$ | 60000,0\$ | 300000,00\$ |
| | 158 | HP | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 312,00\$/d |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 234,00\$/d |
| Combustibles | | | | \$/d | 504,00\$/d |
| Lubricantes | | | | \$/d | 151,20\$/d |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 3 Oficiales | | | 200,42\$/d = | 601,27\$/d | |
| 4 Ayudantes | | | 170,38\$/d = | 681,50\$/d | 1282,78\$/d |
| | | | | | 2483,98\$/d |
| Rendimiento | | | | 25 | m/d |
| Costo Unitario Ejecución | | | | 2483,98 | \$/d / 25,00 m/d = 99,36 \$/m |
| III - Materiales puesto en obra | | | | | |
| Caño H° A° diám. 1,00 m, incl. transp. | | | | | 287,97 \$/m |
| Materiales varios | | | | | 15,00 \$/m |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | 402,33 \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | | | | 15% x \$/m | 402,33 = 60,35 \$/m |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|--------|-------------|---------------|---------------|-------------|
| Beneficio | 10% | x \$/m | 402,33= | | 40,23 | \$/m |
| | | | | Subtotal | 502,91 | \$/m |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m | 502,91= | | 7,04 | \$/m |
| | | | | Subtotal | 509,95 | \$/m |
| I.V.A. | 21% | x \$/m | 509,95= | | 107,09 | \$/m |
| Costo Total del ITEM | | | | | 617,04 | \$/m |
| ADOPTADO: | | | \$/m | 617,04 | | |

| ITEM N° 7: Construcción cañería H° diam. 1,20 m. | | | | m. | |
|--|---------|-------------|---------------|------------|--------------------|
| I- Equipos | | | | | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | 240.000\$ | 240000\$ | |
| 0,5 Camion Volcador | 73 | HP | 120.000\$ | 60000\$ | 300000,00\$ |
| | 158 | HP | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 312,00\$/d |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 234,00\$/d |
| Combustibles | | | | \$/d | 504,00\$/d |
| Lubricantes | | | | \$/d | 151,20\$/d |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 3 Oficiales | | | 200,42\$/d = | 601,27\$/d | |
| 4 Ayudantes | | | 170,38\$/d = | 681,50\$/d | 1282,78\$/d |
| | | | | | 2483,98\$/d |
| Rendimiento | 25 | m/d | | | |
| Costo Unitario Ejecución | 2483,98 | \$/d / | 25,00m/d = | | 99,36 \$/m |
| III - Materiales puesto en obra | | | | | |
| Caño H° A° diám. 1,20m, incl. transp. | | | | | 437,65 \$/m |
| Materiales varios | | | | | 15,00 \$/m |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | 552,01 \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m | 552,01= | | 82,80 \$/m |
| Beneficio | 10% | x \$/m | 552,01= | | 55,20 \$/m |
| | | | | Subtotal | 690,01 \$/m |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m | 690,01= | | 9,66 \$/m |
| | | | | Subtotal | 699,67 \$/m |
| I.V.A. | 21% | x \$/m | 699,67= | | 146,93 \$/m |
| Costo Total del ITEM | | | | | 846,60 \$/m |
| ADOPTADO: | | \$/m | 846,60 | | |

| ITEM N° 8 : Prep. de la subrasante pavim. de H° y pav. Flexible según especific. | | | | m ² | |
|--|--------------|---------------------|----------------|------------------|-----------------|
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 1 Tractor s/neumáticos | 120 | HP | \$ 135.000,00 | \$ | 135.000,00 |
| 1 Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 150 | HP | \$ 190.000,00 | \$ | 190.000,00 |
| 1 Rodillo neumático autopropulsado | 140 | HP | \$ 240.000,00 | \$ | 240.000,00 |
| 1 Motoniveladora | 180 | HP | 360.000,00 | | 360.000,00 |
| 0,5 Camión regador de agua | 73 | HP | \$ 150.000,00 | \$ | 75.000,00 |
| | 663 | HP | | | \$ 1.000.000,00 |
| Rendimiento | 1000 | m ² /d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 1040,00 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 780,00 |
| Combustibles | | | | \$/d | 2120,00 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 636,00 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 1,5 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 351,63\$/d | | |
| 3 Oficiales | 200,42\$/d = | | 601,27\$/d | | |
| 8 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 1363,01\$/d | \$/d | 2315,91 |
| Costo diario | | | | \$/d | 6891,91 |
| Costo Unitario por m2 | 6891,91 | \$/d / | 1000m2/d = | \$/m2 | 6,89 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 6,89 = | \$/m2 | 1,03 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------------------|--------------|----------|-------|-------|
| Beneficio | 10% | x \$/m ² | 6,89 = | | \$/m2 | 0,69 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 | 8,61 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ² | 8,61 = | | \$/m2 | 0,12 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 | 8,74 |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ² | 8,74 = | | \$/m2 | 1,83 |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/m2 | 10,57 |
| ADOPTADO: | | \$/m2 | 10,57 | | | |

| ITEM N° 9 : Pre-tratamiento de suelos c/cal aérea hidratada s/especificaciones | | | | m ² | |
|--|--------------|---------------------|----------------|------------------|------------|
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 2 Tractor s/neumáticos | 240 HP | | \$ 135.000,00 | \$ | 270.000,00 |
| 0,20 Distribuidor cemento/cal de arrastre | 0 HP | | \$ 50.000,00 | \$ | 10.000,00 |
| 0,20 Camión con grúa | 29 HP | | \$ 180.000,00 | \$ | 36.000,00 |
| 0,30 Rodillo neumático autopropulsado | 42 HP | | \$ 240.000,00 | \$ | 72.000,00 |
| 0,30 Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 45 HP | | 190.000,00 | | 57.000,00 |
| 1 Motoniveladora | 180 HP | | \$ 360.000,00 | \$ | 360.000,00 |
| | 536 HP | | | \$ | 805.000,00 |
| Rendimiento | 1000 | m ² /d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 837,20 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 627,90 |
| Combustibles | | | | \$/d | 1715,20 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 514,56 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 1,5 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 351,63\$/d | | |
| 2 Oficiales | 200,42\$/d = | | 400,85\$/d | | |
| 8 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 1363,01\$/d | \$/d | 2115,48 |
| Costo diario | | | | \$/d | 5810,34 |
| Costo Unitario por m2 | 5810,34 | \$/d / | 1000 m2/d | = | \$/m2 5,81 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 5,81 = | \$/m2 | 0,87 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ² | 5,81 = | \$/m2 | 0,58 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 7,26 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ² | 7,26 = | \$/m2 | 0,10 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 7,36 |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ² | 7,36 = | \$/m2 | 1,55 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/m2 | 8,91 |
| ADOPTADO: | | \$/m2 | 8,91 | | |

ITEM N° 10 : Suelo cemento para sub base de pav. rígido s/espec. (0,15 m).

m²

| I- Equipos | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo |
|--|--------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| 1 Planta estabilizado | 0 | HP | \$ 150.000,00 | \$ 150.000,00 |
| 1 Grupo electrógeno | 400 | HP | \$ 200.000,00 | \$ 200.000,00 |
| 1 Motoniveladora | 180 | HP | \$ 360.000,00 | \$ 360.000,00 |
| 4 Camion Volcador | 580 | HP | \$ 120.000,00 | \$ 480.000,00 |
| 1 Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 150 | HP | \$ 190.000,00 | \$ 190.000,00 |
| 1 Rodillo neumático autopropulsado | 140 | HP | \$ 240.000,00 | \$ 240.000,00 |
| 0,5 Retroexcavadora | 43 | HP | \$ 240.000,00 | \$ 120.000,00 |
| 1 Cargadora Frontal | 170 | HP | \$ 330.000,00 | \$ 330.000,00 |
| 1 Rodillo liso vibratorio autoprop. | 150 | HP | \$ 190.000,00 | \$ 190.000,00 |
| 1 Camión regador de agua | 145 | HP | \$ 150.000,00 | \$ 150.000,00 |
| 1 Motobomba de agua | 7 | HP | \$ 1.300,00 | \$ 1.300,00 |
| | <u>1964</u> | <u>HP</u> | | <u>\$ 2.411.300,00</u> |
| Rendimiento | 1500 | m2/d | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d 2507,75 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d 1880,81 |
| Combustibles | | | | \$/d 6284,80 |
| Lubricantes | | | | \$/d 1885,44 |
| II- Mano de Obra | | | | |
| 2 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 468,84\$/d | |
| 4 Oficiales | 200,42\$/d = | | 801,70\$/d | |
| 6 Ayudantes | 170,38\$/d = | | <u>1022,25\$/d</u> | <u>\$/d 2292,79</u> |
| Costo diario | | | | \$/d 14851,60 |
| Costo Unitario por metro cuadrado | 14851,60 | \$d / | 1500 m2/d = | \$/m2 9,90 |
| Costo suelo en yacimiento | 1,50 | x \$/m2 | 0,23 m3/m2 | \$/m2 0,34 |
| | | | Subtotal | <u>\$/m2 10,24</u> |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 10,24 = | \$/m2 1,54 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ² | 10,24 = | \$/m2 1,02 |
| | | | Subtotal | <u>\$/m2 12,80</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ² | 12,80 = | \$/m2 0,18 |
| | | | Subtotal | <u>\$/m2 12,98</u> |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ² | 12,98 = | \$/m2 2,73 |
| Costo Total del ITEM | | | | <u>\$/m2 15,70</u> |

ADOPTADO: \$/m2 15,70

| ITEM N° 11 : Base granular cementada, desvío tránsito pesado, s/especificaciones.(e=0,12 m.) | | | | m ² | |
|--|--------------|---------------------|----------------|----------------------|------------|
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 1 Mezcladora / Estab. Autop. | 280 HP | | \$ 200.000,00 | \$ 200.000,00 | |
| 1 Distribuidor cemento/cal de arrastre | 0 HP | | \$ 50.000,00 | \$ 50.000,00 | |
| 0,5 Motoniveladora | 90 HP | | \$ 360.000,00 | \$ 180.000,00 | |
| 2 Camión regador de agua | 290 HP | | \$ 150.000,00 | \$ 300.000,00 | |
| 1 Tractor s/neumáticos | 120 HP | | \$ 135.000,00 | \$ 135.000,00 | |
| 1 Motobomba de agua | 7 HP | | \$ 1.300,00 | \$ 1.300,00 | |
| 1 Camión con grúa | 145 HP | | \$ 180.000,00 | \$ 180.000,00 | |
| 2 Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 300 HP | | \$ 190.000,00 | \$ 380.000,00 | |
| 1 Rodillo neumático autopropulsado | 150 HP | | \$ 240.000,00 | \$ 240.000,00 | |
| | 1382 HP | | | \$ 1.666.300,00 | |
| Rendimiento | 1500 | m2/d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 1732,95 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 1299,71 |
| Combustibles | | | | \$/d | 4420,80 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 1326,24 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 2 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 468,84\$/d | | |
| 4 Oficiales | 200,42\$/d = | | 801,70\$/d | | |
| 9 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 1533,38\$/d | \$/d | 2803,92 |
| Costo diario | | | | \$/d | 11583,62 |
| Costo Unitario por metro cuadrado | 11583,62 | \$d / | 1500 m2/d = | \$/m2 | 7,72 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 7,72 = | \$/m2 | 1,16 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ² | 7,72 = | \$/m2 | 0,77 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 9,65 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ² | 9,65 = | \$/m2 | 0,14 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 9,79 |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ² | 9,79 = | \$/m2 | 2,06 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/m2 | 11,84 |
| ADOPTADO: | | \$/m2 | 11,84 | | |
| ITEM N° 12 : Riego de curado y liga para bases y subbases con emulsión tipo CI | | | | m² | |
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 1 Camión distribuidor de asfalto | 180 HP | | \$ 165.000,00 | \$ 165.000,00 | |
| 1 Barredora sopladora autoprop. | 80 HP | | \$ 90.000,00 | \$ 90.000,00 | |
| | 260 HP | | | \$ 255.000,00 | |
| Rendimiento | 1000 | m2/d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 265,20 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 198,90 |
| Combustibles | | | | \$/d | 720,00 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 216,00 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 2 Oficiales | 200,42\$/d = | | 400,85\$/d | | |
| 5 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 851,88\$/d | \$/d | 1252,73 |
| Costo diario | | | | \$/d | 2652,83 |
| Costo Unitario por metro cuadrado | 2652,83 | \$d / | 1000 m3/d = | \$/m3 | 2,65 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 2,65 = | \$/m3 | 0,40 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------------------|--------------|-------------|-------|-------------|
| Beneficio | 10% | x \$/m ³ | 2,65 = | | \$/m3 | <u>0,27</u> |
| | | | | Subtotal | \$/m3 | <u>3,32</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ³ | 3,32 = | | \$/m3 | <u>0,05</u> |
| | | | | Subtotal | \$/m3 | <u>3,36</u> |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ³ | 3,36 = | | \$/m3 | <u>0,71</u> |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/m3 | <u>4,07</u> |
| ADOPTADO: | | | \$/m2 | 4,07 | | |

| ITEM N° 13: Tratamiento bituminoso superficial tipo doble según especificaciones | | | | m ² | |
|--|--------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 1 Camión distribuidor de asfalto | 180 | HP | \$ 165.000,00 | \$ 165.000,00 | |
| 1 Cargadora Frontal | 170 | HP | \$ 330.000,00 | \$ 330.000,00 | |
| 1 Camion Volcador | 145 | HP | \$ 120.000,00 | \$ 120.000,00 | |
| 1 Rodillo neumático autopropulsado | 140 | HP | \$ 240.000,00 | \$ 240.000,00 | |
| 1 Rodillo liso vibratorio autoprop. | 150 | HP | \$ 190.000,00 | \$ 190.000,00 | |
| | 785 | HP | | \$ 1.045.000,00 | |
| Rendimiento | 1000 | m ² /d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 1086,80 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 815,10 |
| Combustibles | | | | \$/d | 2512,00 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 753,60 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 2 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 468,84\$/d | | |
| 4 Oficiales | 200,42\$/d = | | 801,70\$/d | | |
| 8 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 1363,01\$/d | \$/d | 2633,54 |
| Costo diario | | | | \$/d | 7801,04 |
| Costo Unitario por metro cuadrado | 7801,04 | \$d / | 1000 m ² /d = | \$/m ² | 7,80 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/t | 7,80 = | \$/m ² | 1,17 |
| Beneficio | 10% | x \$/t | 7,80 = | \$/m ² | 0,78 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/t | 9,75 = | Subtotal | \$/m ² 9,75 |
| I.V.A. | 21% | x \$/t | 9,89 = | Subtotal | \$/m ² 9,89 |
| Costo Total del ITEM | | | | Subtotal | \$/m ² 2,08 |
| | | | | | \$/m ² 11,96 |
| ADOPTADO: \$/m² 11,96 | | | | | |

| ITEM N° 14 : Pavimento de H° s/armar s/especif., incluye transp. y provis. de mat. p/ juntas y sellados. | | | | m ² | |
|--|------------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------------------------|
| Elaboración y Transporte | | | | | |
| Elaboración del Hormigón y Transporte del hormigón | | | | | |
| | | | | 296,00 | \$/m ³ |
| | | | | 296,00 | \$/m³ |
| II- Materiales | | | | | |
| | Cuántia/m ³ | | Precio unit. | | |
| Agua | 0,200 | t/m ³ | 13,030 | 2,606 | |
| Antisol | 0,600 | l/m ³ | 10,000 | 6,000 | |
| Moldes, reglas, etc. | 1,000 | GI | 12,000 | 12,000 | |
| Juntas, sellados, etc. | 1,000 | GI | 30,000 | 30,000 | |
| | | | | 50,61 | \$/m³ |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | |
| 1 Oficial especializado | 234,42\$/d / | | 234,42 | | |
| 3 Oficial | 200,42\$/d / | | 601,27 | | |
| 8 Ayudante | 170,38\$/d / | | 1363,01 | | |
| Rendimiento | 75 | m ³ /d | | 2198,70\$/día | |
| Costo unitario ejecución | | | | 29,32 | \$/m³ |
| Costo unitario total por m³ de hormigón | | | | 375,92 | \$/m³ |
| Costo por metro cuadrado | | | | 56,39 | \$/m² |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ³ | 56,39 = | \$/m ² | 8,46 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ³ | 56,39 = | \$/m ² | 5,64 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ³ | 70,49 = | Subtotal | \$/m ² 70,49 |
| | | | | Subtotal | \$/m ² 0,99 |
| | | | | Subtotal | \$/m ² 71,47 |

| | | | | | |
|------------------------------|-----|---------------------|---------|-------|-------|
| I.V.A. | 21% | x \$/m ³ | 71,47 = | \$/m2 | 15,01 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/m2 | 86,48 |
| ADOPTADO: \$/m2 86,48 | | | | | |

| ITEM N° 15: Cordón integral de hormigón s/proyecto - Incluye materiales y transporte. | | | | | | m. | |
|---|------------|---------------------|--------------------------|---------------|-------|----------------|--------------------|
| Elaboración y Transporte | | | | | | | |
| Elaboración del Hormigón y Transporte del hormigón | | | | | | 296,00 | \$/m |
| Costo elaboración y transporte por metro lineal de cordón | | | | | | 0,026 | m ³ m = |
| | | | | | | 296,00 | \$/m ³ |
| | | | | | | 7,76 | \$/m |
| II- Materiales | | | | | | | |
| | cuantía/m3 | | Precio unit. | | | | |
| Agua | 0,200 | t/m3 | \$ 13,03 | \$ 2,61 | | | |
| Antisol | 0,600 | l/m3 | \$ 10,00 | \$ 6,00 | | | |
| Acero en barras | 0,068 | tn/m3 | \$ 4.350,00 | \$ 295,80 | | | |
| Moldes, reglas, etc. | 1,000 | GI | \$ 2,00 | \$ 2,00 | | | |
| Juntas, sellados, etc. | 1,000 | GI | \$ 2,00 | \$ 2,00 | | | |
| | | | | \$ 306,41 | | | |
| Costo materiales por metro lineal de cordón | | | | | | 8,03 | \$/m |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | | | |
| 1 Oficial especializado | 234,42\$/d | / | 234,42 | | | | |
| 2 Oficial | 200,42\$/d | / | 400,85 | | | | |
| 4 Ayudante | 170,38\$/d | / | 681,50 | | | | |
| | | | | 1316,77\$/día | | | |
| Rendimiento | 100 | m/d | | | | | |
| Costo unitario ejecución | | | | | | 13,17 | \$/m |
| Costo unitario total por metro de cordón de hormigón | | | | | | 28,95 | \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | | | | | | | |
| | 15% | x \$/m ³ | 28,95 = | | \$/m3 | 4,34 | |
| Beneficio | | | | | | | |
| | 10% | x \$/m ³ | 28,95 = | | \$/m3 | 2,90 | |
| | | | | Subtotal | \$/m3 | 36,19 | |
| Gastos Financieros | | | | | | | |
| | 1,40% | x \$/m ³ | 36,19 = | | \$/m3 | 0,51 | |
| | | | | Subtotal | \$/m3 | 36,70 | |
| I.V.A. | | | | | | | |
| | 21% | x \$/m ³ | 36,70 = | | \$/m3 | 7,71 | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | \$/m3 | 44,40 |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/m | 44,40 |
| ITEM N° 16: Demarcación de pavimento para señalización vial. | | | | | | m ² | |
| Provisión de equipos, materiales y mano de obra | | | | | | | |
| S/especificaciones PETP - Incluye señalización por extrusión y por pulverización | | | | | | \$/m2 | 81,06 |
| | | | | | | \$/m2 | 81,06 |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | | | |
| | 81,06 | \$/m ² + | 0,00 \$/m ² = | | \$/m2 | 81,06 | |
| Gastos Generales y otros gastos | | | | | | | |
| | 15% | x \$/m ² | 81,06 = | | \$/m2 | 12,16 | |
| Beneficio | | | | | | | |
| | 10% | x \$/m ² | 81,06 = | | \$/m2 | 8,11 | |
| | | | | Subtotal | \$/m2 | 101,33 | |
| Gastos Financieros | | | | | | | |
| | 1,40% | x \$/m ² | 101,33 = | | \$/m2 | 1,42 | |
| | | | | Subtotal | \$/m2 | 102,74 | |
| I.V.A. | | | | | | | |
| | 21% | x \$/m ² | 102,74 = | | \$/m2 | 21,58 | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | \$/m2 | 124,32 |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/m2 | 124,32 |

| ITEM N° 17: Señalización Vertical | | | | | | Un. |
|--|------------------|--|-------|------------|----------|------------------|
| II- Materiales | | | | | | Precio unit. |
| | Cartelería vial | | | | | \$ 600,00 |
| | Otros materiales | | | | | \$ 15,00 |
| | | | | | | \$ 615,00 |
| | | | | | | 615,00 |
| | | | | | | \$/N° |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | | |
| | 1 Oficial | 200,42\$/d / | | | | 200,42 |
| | 2 Ayudante | 170,38\$/d / | | | | 340,75 |
| | | | | | | 541,18\$/día |
| | Rendimiento | | 8 | N°/día | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | 67,65 |
| | | | | | | \$/N° |
| Costo unitario ejecución | | | | | | |
| Costo unitario total por provisión y colocación | | | | | | 682,65 |
| | | | | | | \$/N° |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x | \$/N° | 682,65= | | \$/N° 102,40 |
| Beneficio | 10% | x | \$/N° | 682,65= | | \$/N° 68,26 |
| | | | | | Subtotal | \$/N° 853,31 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/N° | 853,31= | | \$/N° 11,95 |
| | | | | | Subtotal | \$/N° 865,26 |
| I.V.A. | 21% | x | \$/N° | 865,26= | | \$/N° 181,70 |
| Costo Total del ITEM | | | | | | \$/N° 1046,96 |
| ADOPTADO: \$/N° 1046,96 | | | | | | |
| ITEM N° 18 : Iluminación | | | | | | GI. |
| II- Materiales | | | | | | Precio Total |
| | 73 | Columnas de Alumbrado metálica s/ especificaciones | | | | \$ 159.187,45 |
| | | | | | | 159187,45 |
| | | | | | | \$/N° |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | | |
| | 1 Oficial | 200,42\$/d / | | | | 200,42 |
| | 2 Ayudante | 170,38\$/d / | | | | 340,75 |
| | | | | | | 541,18\$/día |
| | Rendimiento | | 3 | N°/día | | |
| | Cant. Total | | 73 | Columnas | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | 13168,61 |
| | | | | | | \$ |
| Costo unitario ejecución | | | | | | |
| Costo unitario total por provisión y colocación | | | | | | 172356,06 |
| | | | | | | \$ |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x | \$/N° | 172356,06= | | \$ 25853,41 |
| Beneficio | 10% | x | \$/N° | 172356,06= | | \$ 17235,61 |
| | | | | | Subtotal | \$ 215445,07 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/N° | 215445,07= | | \$ 3016,23 |
| | | | | | Subtotal | \$ 218461,30 |
| I.V.A. | 21% | x | \$/N° | 218461,30= | | \$ 45876,87 |
| Costo Total del ITEM | | | | | | \$ 264338,17 |
| ADOPTADO: \$ 264338,17 | | | | | | |

| ITEM N° 19 : Semáforos | | | | | | Un. |
|--|--------------|---------|----------|--------------|--------|---------------|
| II- Materiales | | | | | | Precio unit. |
| Semáforos aéreos 3*300 c/ soporte bascul. | | | | | | \$ 1.848,04 |
| | | | | | | 1848,04 \$/N° |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | | |
| 1 Oficial | 200,42\$/d / | | 200,42 | | | |
| 2 Ayudante | 170,38\$/d / | | 340,75 | | | |
| Rendimiento | 2 | N°/día | | 541,18\$/día | | |
| Costo unitario ejecución | | | | | | 270,59 \$/N° |
| Costo unitario total por provisión y colocación | | | | | | 2118,63 \$/N° |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/N° | 2118,63= | \$/N° | 317,79 | |
| Beneficio | 10% | x \$/N° | 2118,63= | \$/N° | 211,86 | |
| | | | | Subtotal | \$/N° | 2648,28 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/N° | 2648,28= | \$/N° | 37,08 | |
| | | | | Subtotal | \$/N° | 2685,36 |
| I.V.A. | 21% | x \$/N° | 2685,36= | \$/N° | 563,93 | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | \$/N° 3249,29 |
| ADOPTADO: \$/N° 3249,29 | | | | | | |
| ITEM N° 20 : Provisión y colocación de marco y tapa para sumideros | | | | | | Un. |
| II- Materiales | | | | | | Precio unit. |
| Tapa y marco hierro laminado p/sumidero | | | | | | \$ 350,00 |
| Otros materiales (ladrillos, cemento) | | | | | | \$ 250,00 |
| | | | | | | \$ 600,00 |
| | | | | | | 600,00 \$/N° |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | | |
| 1 Oficial | 200,42\$/d / | | 200,42 | | | |
| 2 Ayudante | 170,38\$/d / | | 340,75 | | | |
| Rendimiento | 8 | N°/día | | 541,18\$/día | | |
| Costo unitario ejecución | | | | | | 67,65 \$/N° |
| Costo unitario total por provisión y colocación | | | | | | 667,65 \$/N° |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/N° | 667,65= | \$/N° | 100,15 | |
| Beneficio | 10% | x \$/N° | 667,65= | \$/N° | 66,76 | |
| | | | | Subtotal | \$/N° | 834,56 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/N° | 834,56= | \$/N° | 11,68 | |
| | | | | Subtotal | \$/N° | 846,24 |
| I.V.A. | 21% | x \$/N° | 846,24= | \$/N° | 177,71 | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | \$/N° 1023,95 |
| ADOPTADO: \$/N° 1023,95 | | | | | | |

| ITEM N° 21 : Alcantarilla A-2 (D.V.N.) | | | | GI. | |
|---|-------|------------------|-----------|-----------------|-----------------|
| II- Materiales | | Precio unit. | | | |
| Alcantarilla Hormigon s/ especificaciones (incluye instalación) | | \$ 35.000,00 | | | |
| | | | | 35000,00 | \$/N° |
| Costo unitario total | | | | 35000,00 | \$/N° |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/N° | 35000,00= | \$/N° | 5250,00 |
| Beneficio | 10% | x \$/N° | 35000,00= | \$/N° | 3500,00 |
| | | | | Subtotal | \$/N° 43750,00 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/N° | 43750,00= | \$/N° | 612,50 |
| | | | | Subtotal | \$/N° 44362,50 |
| I.V.A. | 21% | x \$/N° | 44362,50= | \$/N° | 9316,13 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/N° | 53678,63 |
| | | ADOPTADO: | | \$/N° | 53678,63 |

Detalle Rubro II - Materiales

| ITEM N° 22 : Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 19mm) | | | | | | t |
|---|-------------------|--------|--------------------|-------|---|-------------------------------|
| Origen | Córdoba | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 45,20 \$/m ³ |
| Descarga y Acopio | 0,16 | h/m3 x | 21,30 | \$/h | = | 3,41 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>48,61 \$/m³</u> |
| Pérdida: | 5% | | | | = | 2,43 \$/m ³ |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>51,04 \$/m³</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m ³ | 51,04 | = | 7,66 \$/m ³ |
| Beneficio | 10% | x | \$/m ³ | 51,04 | = | 5,10 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>63,80 \$/m³</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m ³ | 63,80 | = | 0,89 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>64,69 \$/m³</u> |
| IVA | 21% | x | \$/m ³ | 64,69 | = | 13,59 \$/m ³ |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | <u>78,28 \$/m³</u> |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m ³ | 78,28 | / t/m ³ | 1,60 | = | 48,92 \$/t |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 48,92 |

| ITEM N° 23: Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6mm) | | | | | | t |
|--|-------------------|--------|--------------------|-------|---|-------------------------------|
| Origen | Córdoba | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 40,00 \$/m ³ |
| Descarga y Acopio | 0,05 | h/m3 x | 21,30 | \$/h | = | 1,06 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>41,06 \$/m³</u> |
| Pérdida: | 5% | | | | = | 2,05 \$/m ³ |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>43,12 \$/m³</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m ³ | 43,12 | = | 6,47 \$/m ³ |
| Beneficio | 10% | x | \$/m ³ | 43,12 | = | 4,31 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>53,90 \$/m³</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m ³ | 53,90 | = | 0,75 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>54,65 \$/m³</u> |
| IVA | 21% | x | \$/m ³ | 54,65 | = | 11,48 \$/m ³ |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | <u>66,13 \$/m³</u> |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m ³ | 66,13 | / t/m ³ | 1,60 | = | 41,33 \$/t |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 41,33 |

| ITEM N° 24: Material bituminoso- emulsión CRR | | | | | | t |
|--|-------------|-------|-------|---------|---|---------------------|
| Origen | San Lorenzo | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 1652,50 \$/t |
| Descarga y Acopio | 0,15 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 1,03 \$/t |
| | | | | | | <u>1653,53 \$/t</u> |
| Pérdida: | 2% | | | | = | 33,07 \$/t |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>1686,60 \$/t</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 1686,60 | = | 252,99 \$/t |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 1686,60 | = | 168,66 \$/t |
| | | | | | | <u>2108,25 \$/t</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 2108,25 | = | 29,52 \$/t |
| | | | | | | <u>2137,77 \$/t</u> |
| IVA | 21% | x | \$/t | 2137,77 | = | 448,93 \$/t |
| Costo Total del ITEM | | | | | | <u>2586,70 \$/t</u> |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 2.586,7 |

| ITEM N° 25: cal aérea hidratada (C.U.V. 85%) | | | | | | t |
|---|-------------|-------|-------|---------|---|---------------------|
| Origen | San Juan | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 211,87 \$/t |
| Descarga y Acopio | 0,15 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 3,19 \$/t |
| | | | | | | <u>215,06 \$/t</u> |
| Pérdida: | 1% | | | | | 2,15 \$/t |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>217,22 \$/t</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 217,22 | = | 32,58 \$/t |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 217,22 | = | 21,72 \$/t |
| | | | | | | <u>271,52 \$/t</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 271,52 | = | 3,80 \$/t |
| | | | | | | <u>275,32 \$/t</u> |
| IVA | 21% | x | \$/t | 275,32 | = | 57,82 \$/t |
| Costo Total del ITEM | | | | | | <u>333,14 \$/t</u> |
| ADOPTADO: | | | | | | 333,14 |
| | | | | | | \$/t |
| ITEM N° 26: Cemento Pórtland s/especificaciones | | | | | | t |
| Origen | Campana | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 288,01 \$/t |
| Descarga y Acopio | 0,50 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 10,65 \$/t |
| | | | | | | <u>298,66 \$/t</u> |
| Pérdida: | 3% | | | | | 8,96 \$/t |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>307,62 \$/t</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 307,62 | = | 46,14 \$/t |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 307,62 | = | 30,76 \$/t |
| | | | | | | <u>384,52 \$/t</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 384,52 | = | 5,38 \$/t |
| | | | | | | <u>389,91 \$/t</u> |
| IVA | 21% | x | \$/t | 389,91 | = | 81,88 \$/t |
| Costo Total del ITEM | | | | | | <u>471,79 \$/t</u> |
| ADOPTADO: | | | | | | 471,79 |
| | | | | | | \$/t |
| ITEM N° 27 : Material bituminoso- emulsión CI | | | | | | t |
| Origen | San Lorenzo | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 1725,00 \$/t |
| Descarga y Acopio | 0,15 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 1,03 \$/t |
| | | | | | | <u>1726,03 \$/t</u> |
| Pérdida: | 2% | | | | | 34,52 \$/t |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>1760,55 \$/t</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 1760,55 | = | 264,08 \$/t |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 1760,55 | = | 176,06 \$/t |
| | | | | | | <u>2200,69 \$/t</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 2200,69 | = | 30,81 \$/t |
| | | | | | | <u>2231,50 \$/t</u> |
| IVA | 21% | x | \$/t | 2231,50 | = | 468,61 \$/t |
| Costo Total del ITEM | | | | | | <u>2700,11 \$/t</u> |
| ADOPTADO: | | | | | | 2.700,11 |
| | | | | | | \$/t |

| ITEM N° 28 : Agregado pétreo grueso para hormigón | | | | | | t |
|---|-------------------|--------|--------------------|-------|---|--------------------------------|
| Origen | Córdoba | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 59,80 \$/m ³ |
| Descarga y Acopio | 0,16 | h/m3 x | 21,30 | \$/h | = | 3,41 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>63,21 \$/m³</u> |
| Pérdida: | 5% | | | | | 3,16 \$/m ³ |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>66,37 \$/m³</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m ³ | 66,37 | = | 9,96 \$/m ³ |
| Beneficio | 10% | x | \$/m ³ | 66,37 | = | 6,64 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>82,96 \$/m³</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m ³ | 82,96 | = | 1,16 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>84,12 \$/m³</u> |
| IVA | 21% | x | \$/m ³ | 84,12 | = | 17,67 \$/m ³ |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | <u>101,79 \$/m³</u> |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m ³ | 101,79 | / t/m ³ | 1,60 | = | 63,62 \$/t |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 63,62 |

| ITEM N° 29: Agregado pétreo fino para hormigón | | | | | | t |
|---|-------------------|--------|--------------------|-------|---|-------------------------------|
| Origen | Rosario | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 48,00 \$/m ³ |
| Descarga y Acopio | 0,05 | h/m3 x | 21,30 | \$/h | = | 1,06 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>49,06 \$/m³</u> |
| Pérdida: | 5% | | | | | 2,45 \$/m ³ |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>51,52 \$/m³</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m ³ | 51,52 | = | 7,73 \$/m ³ |
| Beneficio | 10% | x | \$/m ³ | 51,52 | = | 5,15 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>64,40 \$/m³</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m ³ | 64,40 | = | 0,90 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>65,30 \$/m³</u> |
| IVA | 21% | x | \$/m ³ | 65,30 | = | 13,71 \$/m ³ |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | <u>79,01 \$/m³</u> |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m ³ | 79,01 | / t/m ³ | 1,60 | = | 49,38 \$/t |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 49,38 |

| Detalle Rubro III - Transporte | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|--------|----------|---|--------|-------|--|--|
| ITEM N° 30: Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 16mm) t | | | | | | | | | |
| Origen Córdoba | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 441 | km. x | 0,21 | \$/m3.km | = | 92,17 | \$/m3 | | |
| Descarga y manipuleo | 0,05 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 1,06 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 93,23 | \$/m3 | | |
| Pérdida: | 5% | | | | | 4,66 | \$/m3 | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 97,90 | \$/m3 | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m3 | 97,90 | = | 14,68 | \$/m3 | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/m3 | 97,90 | = | 9,79 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 122,37 | \$/m3 | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m3 | 122,37 | = | 1,71 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 124,08 | \$/m3 | | |
| IVA | 21% | x | \$/m3 | 124,08 | = | 26,06 | \$/m3 | | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | 150,14 | \$/m3 | | |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m³ | 150,14 | / t/m³ | 1,60 | = | 93,84 | \$/t | | |
| ADOPTADO: \$/t 93,84 | | | | | | | | | |
| ITEM N° 31: Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6mm) t | | | | | | | | | |
| Origen Córdoba | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 441 | km. x | 0,21 | \$/m3km | = | 92,17 | \$/m3 | | |
| Descarga y manipuleo | 0,05 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 1,06 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 93,23 | \$/m3 | | |
| Pérdida: | 5% | | | | | 4,66 | \$/m3 | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 97,90 | \$/m3 | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m3 | 97,90 | = | 14,68 | \$/m3 | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/m3 | 97,90 | = | 9,79 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 122,37 | \$/m3 | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m3 | 122,37 | = | 1,71 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 124,08 | \$/m3 | | |
| IVA | 21% | x | \$/m3 | 124,08 | = | 26,06 | \$/m3 | | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | 150,14 | \$/m3 | | |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m³ | 150,14 | / t/m³ | 1,60 | = | 93,84 | \$/t | | |
| ADOPTADO: \$/t 93,84 | | | | | | | | | |
| ITEM N° 32: Material bituminoso- emulsión CRR t | | | | | | | | | |
| Origen San Lorenzo | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 174 | km. x | 0,26 | \$/t.km | = | 45,41 | \$/t | | |
| Descarga y manipuleo | 0,20 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 4,26 | \$/t | | |
| | | | | | | 49,67 | \$/t | | |
| Pérdida: | 1% | | | | | 0,50 | \$/t | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 50,17 | \$/t | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 50,17 | = | 7,53 | \$/t | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 50,17 | = | 5,02 | \$/t | | |
| | | | | | | 62,71 | \$/t | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 62,71 | = | 0,88 | \$/t | | |
| | | | | | | 63,59 | \$/t | | |
| IVA | 21% | x | \$/t | 63,59 | = | 13,35 | \$/t | | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | 76,94 | \$/t | | |
| ADOPTADO: \$/t 76,94 | | | | | | | | | |
| ITEM N°33 : Cal hidráulica hidratada (C.U.V.= 85%) t | | | | | | | | | |
| Origen Córdoba | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 441 | km. x | 0,16 | \$/t.km | = | 68,80 | \$/t | | |
| Descarga y manipuleo | 0,50 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 10,65 | \$/t | | |
| | | | | | | 79,44 | \$/t | | |
| Pérdida: | 3% | | | | | 2,38 | \$/t | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 81,83 | \$/t | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 81,83 | = | 12,27 | \$/t | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 81,83 | = | 8,18 | \$/t | | |
| | | | | | | 102,28 | \$/t | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 102,28 | = | 1,43 | \$/t | | |
| | | | | | | 103,72 | \$/t | | |
| IVA | 21% | x | \$/t | 103,72 | = | 21,78 | \$/t | | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | 125,50 | \$/t | | |
| ADOPTADO: \$/t 125,50 | | | | | | | | | |

| ITEM N° 34: Cemento Pórtland s/especificaciones | | | | | | | | | | t |
|---|---------|-------|-------|---------|---|-------|------|--|--|-------------------|
| Origen | Campana | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 295,0 | km. x | 0,16 | \$/t.km | = | 46,02 | \$/t | | | |
| Descarga y manipuleo | 0,50 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 10,65 | \$/t | | | |
| | | | | | | 56,67 | \$/t | | | |
| Pérdida: | 3% | | | | | 1,70 | \$/t | | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 58,37 | \$/t | | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 58,37 | = | 8,76 | \$/t | | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 58,37 | = | 5,84 | \$/t | | | |
| | | | | | | 72,96 | \$/t | | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 72,96 | = | 1,02 | \$/t | | | |
| | | | | | | 73,98 | \$/t | | | |
| IVA | 21% | x | \$/t | 73,98 | = | 15,54 | \$/t | | | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | 89,52 | \$/t | | | |
| ADOPTADO: | | | | | | | | | | \$/t 89,52 |

| ITEM N° 35 : Material bituminoso- emulsión CI | | | | | | | | | | t |
|---|-------------|-------|-------|---------|---|-------|------|--|--|-------------------|
| Origen | San Lorenzo | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 174 | km. x | 0,26 | \$/t.km | = | 45,41 | \$/t | | | |
| Descarga y manipuleo | 0,20 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 4,26 | \$/t | | | |
| | | | | | | 49,67 | \$/t | | | |
| Pérdida: | 1% | | | | | 0,50 | \$/t | | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 50,17 | \$/t | | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 50,17 | = | 7,53 | \$/t | | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 50,17 | = | 5,02 | \$/t | | | |
| | | | | | | 62,71 | \$/t | | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 62,71 | = | 0,88 | \$/t | | | |
| | | | | | | 63,59 | \$/t | | | |
| IVA | 21% | x | \$/t | 63,59 | = | 13,35 | \$/t | | | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | 76,94 | \$/t | | | |
| ADOPTADO: | | | | | | | | | | \$/t 76,94 |

| ITEM N° 36: Agregado pétreo grueso para hormigón | | | | | | | | | | t |
|---|---------|-------|--------|----------|---|-------|-------|--|--|-------------------|
| Origen | Córdoba | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 441 | km. x | 0,13 | \$/m3.km | = | 59,09 | \$/m3 | | | |
| Descarga y manipuleo | 0,10 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 2,13 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 61,22 | \$/m3 | | | |
| Pérdida: | 5% | | | | | 3,06 | \$/m3 | | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 64,28 | \$/m3 | | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m3 | 64,28 | = | 9,64 | \$/m3 | | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/m3 | 64,28 | = | 6,43 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 80,36 | \$/m3 | | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m3 | 80,36 | = | 1,12 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 81,48 | \$/m3 | | | |
| IVA | 21% | x | \$/m3 | 81,48 | = | 17,11 | \$/m3 | | | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | 98,59 | \$/m3 | | | |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m³ | 98,59 | / t/m³ | 1,60 | = | 61,62 | \$/t | | | |
| ADOPTADO: | | | | | | | | | | \$/t 61,62 |

| ITEM N° 37: Agregado pétreo fino para hormigón | | | | | | | | | | t |
|---|---------|-------|--------|---------|---|-------|-------|--|--|-------------------|
| Origen | Rosario | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 150 | km. x | 0,13 | \$/m3km | = | 20,10 | \$/m3 | | | |
| Descarga y manipuleo | 0,10 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 2,13 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 22,23 | \$/m3 | | | |
| Pérdida: | 10% | | | | | 2,22 | \$/m3 | | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 24,45 | \$/m3 | | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m3 | 24,45 | = | 3,67 | \$/m3 | | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/m3 | 24,45 | = | 2,45 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 30,57 | \$/m3 | | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m3 | 30,57 | = | 0,43 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 30,99 | \$/m3 | | | |
| IVA | 21% | x | \$/m3 | 30,99 | = | 6,51 | \$/m3 | | | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | 37,50 | \$/m3 | | | |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m³ | 37,50 | / t/m³ | 1,60 | = | 23,44 | \$/t | | | |
| ADOPTADO: | | | | | | | | | | \$/t 23,44 |

| Costos de Equipos | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------------------|--------------|-----|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------|
| Nº | EQUIPO | COSTO EQUIPO | HP | AMORTIZACION e INTERESES | REPARACIONES y REPUESTOS | COMBUST. y LUBRICANTES | COSTO DIARIO |
| | | A | B | Al = 0,000928 C = A x Al | RR = 0,000696 D = A x RR | CL = 4,16 F = B x CL | G = C+D+F |
| | | \$ | | \$/día | \$/día | \$/día | \$/día |
| 1 | Barredora sopladora autoprop. | 90.000 | 80 | 83,52 | 62,64 | 332,80 | 478,96 |
| 2 | Camión con carretón | 450.000 | 360 | 417,60 | 313,20 | 1.497,60 | 2.228,40 |
| 3 | Camión distribuidor de asfalto | 165.000 | 180 | 153,12 | 114,84 | 748,80 | 1.016,76 |
| 4 | Camión con grúa | 180.000 | 145 | 167,04 | 125,28 | 603,20 | 895,52 |
| 5 | Camión regador de agua | 150.000 | 145 | 139,20 | 104,40 | 603,20 | 846,80 |
| 6 | Camión Volcador | 120.000 | 145 | 111,36 | 83,52 | 603,20 | 798,08 |
| 7 | Camioneta | 70.000 | 80 | 64,96 | 48,72 | 332,80 | 446,48 |
| 8 | Camión motohormigonero | 350.000 | 360 | 324,80 | 243,60 | 1.497,60 | 2.066,00 |
| 9 | Cargadora Frontal | 330.000 | 170 | 306,24 | 229,68 | 707,20 | 1.243,12 |
| 10 | Terminadora estabilizado autoprop. | 200.000 | 95 | 185,60 | 139,20 | 395,20 | 720,00 |
| 11 | Herramientas menores | 3.000 | 0 | 2,78 | 2,09 | 0,00 | 4,87 |
| 12 | Mezcladora / Estab. Autop. | 200.000 | 280 | 185,60 | 139,20 | 1.164,80 | 1.489,60 |
| 13 | Motoniveladora | 360.000 | 180 | 334,08 | 250,56 | 748,80 | 1.333,44 |
| 14 | Retroexcavadora | 240.000 | 85 | 222,72 | 167,04 | 353,60 | 743,36 |
| 15 | Rodillo liso vibratorio autoprop. | 190.000 | 150 | 176,32 | 132,24 | 624,00 | 932,56 |
| 16 | Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 190.000 | 150 | 176,32 | 132,24 | 624,00 | 932,56 |
| 17 | Rodillo neumático autopropulsado | 240.000 | 140 | 222,72 | 167,04 | 582,40 | 972,16 |
| 18 | Tanque almacenamiento asfalto | 30.000 | 0 | 27,84 | 20,88 | 0,00 | 48,72 |
| 19 | Terminadora asfalto | 270.000 | 145 | 250,56 | 187,92 | 603,20 | 1.041,68 |
| 20 | Tractor s/neumáticos | 135.000 | 120 | 125,28 | 93,96 | 499,20 | 718,44 |
| 21 | Zaranda | 60.000 | 15 | 55,68 | 41,76 | 62,40 | 159,84 |
| 22 | Equipo pulverizador | 30.000 | 60 | 27,84 | 20,88 | 249,60 | 298,32 |
| 23 | Distribuidor cemento/cal de arrastre | 50.000 | 0 | 46,40 | 34,80 | 0,00 | 81,20 |
| 24 | Grupo electrógeno | 200.000 | 400 | 185,60 | 139,20 | 1.664,00 | 1.988,80 |
| 25 | Planta dosificadora de hormigón | 150.000 | 0 | 139,20 | 104,40 | 0,00 | 243,60 |
| 26 | Planta asfáltica | 350.000 | 0 | 324,80 | 243,60 | 0,00 | 568,40 |
| 27 | Planta estabilizado | 150.000 | 0 | 139,20 | 104,40 | 0,00 | 243,60 |
| 28 | Compactador manual | 11.000 | 4 | 10,21 | 7,66 | 16,64 | 34,50 |
| 29 | Motobomba de agua | 1.300 | 7 | 1,21 | 0,90 | 27,04 | 29,15 |

Jornales Básicos de los Obreros de la Construcción

Según lo establece el Decreto 392/03, la remuneración básica de los trabajadores comprendidos en el régimen de la ley 22.250, en las condiciones que en el mismo se establecen, para la interpretación del Decreto mencionado, para cada una de las categorías correspondientes a la Zona "A" del aludido Convenio, respetándose los distintos coeficientes zonales previstos en el precitado Convenio 76/75. (valores actualizados al mes de Agosto de 2008)

ZONA "A": Capital Federal y provincias de Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán.

| | |
|-----------------------|----------------|
| Oficial especializado | 83,68 \$/d |
| Oficial | 71,28 \$/d |
| Medio Oficial | 65,6 \$/d |
| Ayudante | 60,32 \$/d |
| Sereno | 1373,00 \$/mes |

DETALLE DE MEJORAS SOCIALES Y JORNALES BÁSICOS

Horas trabajadas: 1920 anuales

| | |
|--|---------------|
| 1) Feriados pagos | 4,60% |
| 2) Vacaciones pagas | 6,28% |
| 3) Enfermedad inculpable | 2,93% |
| 4) Licencias especiales | 0,42% |
| 5) Indemnización por causas climáticas | 0,81% |
| 6) Ropa de trabajo | 1,29% |
| 7) Sueldo anual complementario | 11,13% |
| 8) Aportes patronales | 33,27% |
| 9) Indemnización por fallecimiento | 0,09% |
| 10) Fondo de desempleo | 15,75% |
| 11) Contribución RNIC | 0,16% |
| 12) Contribución UOCRA | 0,32% |
| 13) Contribución CODEFO | 0,16% |
| 14) Asistencia perfecta | 20,00% |
| 15) Seguro de vida colectivo | 0,03% |
| TOTAL | 97,24% |

| Costos de Mano de Obra | | | | | |
|------------------------------------|---------|------------------------------|----------------|----------------------|-----------------|
| Jornales y Mejoras Sociales | | Oficial Especializado | Oficial | Medio Oficial | Ayudante |
| Jornal Básico | \$/día | 83,68 | 71,28 | 65,60 | 60,32 |
| Cargas Sociales | 97,24% | 81,37 | 69,31 | 63,79 | 58,66 |
| Incidencia hs. extras | 15% | 12,55 | 10,69 | 9,84 | 9,05 |
| Autoseguro | 37% | 30,96 | 26,37 | 24,27 | 22,32 |
| Subtotal | | 208,56 | 177,66 | 163,50 | 150,34 |
| Vigilancia | 10% | 20,86 | 17,77 | 16,35 | 15,03 |
| Jornal de aplicación | \$/día | 234,42 | 200,42 | 184,85 | 170,38 |
| | \$/hora | 29,30 | 25,05 | 23,11 | 21,30 |

| Análisis de Equipos | |
|--|-----------------|
| Amortización e Intereses | |
| C = Costo equipo | |
| VR = Valor Residual | = 20,00% |
| HD = Horas por día | = 8 |
| VU = Vida Util en hs. | = 10000 |
| T = Tasa Interes Anual | = 12,00% |
| HA = Horas por Año | = 2000 |
| PR = Prorrates Interes | = 0,60 |
| A = ((1-VR) x HD) / VU = 0,000640 | |
| I = (PR x HD x T) / HA = 0,000288 | |
| AI = A + I = 0,000928 C \$/d | |
| Reparaciones y Repuestos | |
| Incidencia Reparación y repuestos | |
| IRR = % s/Amortizacion | = 75,00% |
| RR = A x IRR = 0,000696 | |
| RR = 0,000696 C \$/d | |
| Combustibles y Lubricantes | |
| P = Potencia | |
| GO = Precio Gas Oil | = 2,500 \$/lt |
| CE = Consumo Esp. | = 0,160 lt/HP-h |
| IL = Incid. Lubricantes | = 30% |
| CL = CE * GO * HD *(1+IL) = 4,1600 | |
| CL = 4,160 P \$/d | |

| Coficiente Resumen | | |
|---------------------------|------------------------|---------------------|
| Costo Directo | _____ | 1,000 |
| Gastos Generales | 15,00% _____ | 0,150 |
| Beneficios | 10,00% _____ | 0,100 |
| | | <u>1,250</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% _____ | 0,017 |
| | | <u>1,267</u> |
| I.V.A. | 21,00% _____ | 0,266 |
| Coficiente Resumen | _____ → | <u><u>1,534</u></u> |
| | Coef. Adoptado: | 1,534 |

COSTO ELABORACIÓN DE HORMIGONES

A) Elaboración del Hormigón

Equipo

| | | | |
|-----|---------------------|--------|------------|
| 1 | Planta dosificadora | 80 HP | \$ 120.000 |
| 1 | Grupo electrógeno | 98 HP | \$ 63.000 |
| 1/2 | Cargador frontal | 130 HP | \$ 330.000 |
| 2 | Silos para cemento | 0 | \$ 7.000 |
| 1 | Depósito de agua | 0 | \$ 6.000 |
| | | 243 HP | \$ 526.000 |

| | | | | | | |
|--------------|---|----------|---|------------|--|-----------------|
| A | = | 0,00064 | x | \$ 526.000 | | = 336,64 \$/día |
| I | = | 0,000288 | x | \$ 526.000 | | = 151,49 \$/día |
| A e I | = | | | | | = 488,13 \$/día |
| RR | = | 75% | x | \$ 488,13 | | = 366,10 \$/día |
| CL | = | 2,10496 | x | 212 HP | | = 446,25 \$/día |

Mano de Obra

| | | | | |
|-----------------------|---|---|----------------|---------------|
| Oficial especializado | 1 | x | 57,28 \$/día = | 57,28 \$/día |
| Oficial | 1 | x | 54,67 \$/día = | 54,67 \$/día |
| Ayudante | 2 | x | 52,49 \$/día = | 104,99 \$/día |

COSTO DIARIO

1.517,42 \$/día

Rendimiento

80 m³/día

COSTO UNITARIO

1.517,42 \$/día / 80 m³/día = **18,97 \$/m³**

B) Transporte del hormigón

Equipo

| | | | |
|---|------------------------|--------|------------|
| 1 | Camión motohormigonero | 260 HP | \$ 300.000 |
|---|------------------------|--------|------------|

| | | | | | | |
|--------------|---|----------|---|------------|--|-----------------|
| A | = | 0,00064 | x | \$ 300.000 | | = 192,00 \$/día |
| I | = | 0,000288 | x | \$ 300.000 | | = 86,40 \$/día |
| A e I | = | | | | | = 278,40 \$/día |
| RR | = | 75% | x | \$ 278,40 | | = 208,80 \$/día |
| CL | = | 2,10496 | x | 260 HP | | = 547,29 \$/día |

Mano de Obra

| | | | | |
|-----------------------|---|---|----------------|--------------|
| Oficial especializado | 1 | x | 57,28 \$/día = | 57,28 \$/día |
|-----------------------|---|---|----------------|--------------|

COSTO DIARIO

1.091,77 \$/día

Rendimiento

80 m³/día

COSTO UNITARIO

1.091,77 \$/día / 80 m³/día = **13,65 \$/m³**

C) Bombeo del hormigón

Equipo

| | | | |
|---|---------------------|-------|-----------|
| 1 | Bomba para hormigón | 6 HP | \$ 3.000 |
| 1 | Compresor | 52 HP | \$ 30.000 |
| | | 58 HP | \$ 33.000 |

| | | | | | | |
|--------------|---|----------|---|-----------|--|-----------------|
| A | = | 0,00064 | x | \$ 33.000 | | = 21,12 \$/día |
| I | = | 0,000288 | x | \$ 33.000 | | = 9,50 \$/día |
| A e I | = | | | | | = 30,62 \$/día |
| RR | = | 75% | x | \$ 30,62 | | = 22,97 \$/día |
| CL | = | 2,10496 | x | 58 HP | | = 121,04 \$/día |

Mano de Obra

| | | | | |
|-----------------------|---|---|----------------|---------------|
| Oficial especializado | 1 | x | 57,28 \$/día = | 57,28 \$/día |
| Oficial | 1 | x | 57,28 \$/día = | 57,28 \$/día |
| Ayudante | 2 | x | 57,28 \$/día = | 114,56 \$/día |

COSTO DIARIO

403,75 \$/día

Rendimiento

80 m³/día

COSTO UNITARIO

403,75 \$/día / 80 m³/día = **5,05 \$/m³**

A) Elaboración del Hormigón

18,97 \$/m³

B) Transporte del hormigón

13,65 \$/m³

C) Bombeo del hormigón

5,05 \$/m³

| | | |
|----------------------|--------------|--------------|
| TOTAL A+B+C = | 37,67 | \$/m³ |
|----------------------|--------------|--------------|

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

| Cómputo de Sup. de Pav. Hº para Estacionamiento (m ²) | Cómputo de long. Total de Hº Sº para cordones (m) | Cómputo de long. De bicisenda (m) sobre emisario | Cómputo de long. De bicisenda (m) con trat. Bituminoso | Cómputo de Pintura p/demarcacion horizontal |
|---|---|--|--|---|
| estacionamientos | seccion II | Seccion III | Seccion II Sur | |
| 50,35 | 11,00 | 81,41 | 110,34 | 97,81 |
| 22,64 | 123,90 | 81,63 | 59,78 | 97,6 |
| 47,56 | 73,34 | 233,13 | 104,88 | 47,1 |
| 50,53 | 118,44 | 392,34 | 110,28 | 92,2 |
| 52,81 | 123,84 | | 114,43 | 97,6 |
| 83,2 | 127,99 | | 169,68 | 101,75 |
| 50,53 | 185,89 | | | 156,95 |
| 43,98 | 17,25 | | Seccion II Norte | 67,43 |
| 27,1 | 17,25 | | 110,28 | 68,8 |
| 50,53 | 125,12 | | 98,38 | 220,3 |
| 16,16 | 111,93 | | 67,68 | 570,82 |
| 15,94 | 81,23 | | 110,28 | 993,78 |
| 22,52 | 123,83 | | 47,78 | 97,6 |
| 50,38 | 61,33 | | 47,38 | 85,7 |
| | 60,94 | | 59,78 | 55 |
| cordón-cuneta | 73,34 | | 110,34 | 97,6 |
| 391,68 | 123,9 | | | 35,1 |
| 391,74 | 11,08 | | | 34,7 |
| | | | | 47,1 |
| | | | | 97,6 |
| 2934,49 | 1571,60 | 788,51 | 1321,29 | 97,81 |
| | | | | 3260,35 |

| Sección | Prog. Inicio | Prog. Final | Longitud |
|--|--------------|-------------|----------|
| I (E.E.U.U. - Iturbide) | -120,20 | 0,00 | 120,20 |
| II (Iturbide - eje Eterovich) | 0,00 | 718,45 | 718,45 |
| III (Eje Eterovich - Eje F. El Hinojo) | 718,45 | 1581,85 | 863,40 |
| IV (Eje F. El Hinojo - Eje Imperial) | 1581,85 | 1718,45 | 136,60 |
| | | | 1838,65 |

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

| | | | | |
|---|---|-----------|--|-----------------|
| Limpieza profundización de cunetas | | | | |
| Cuneta Norte seccion II | Long. 845,00 m | m | | 845,00 |
| Cuneta Norte seccion III | Long. 130,60 m | m | | 130,60 |
| | | m | | 975,60 |
| Excavación para fundación de obras de arte | | | | |
| p/ 2 conductos (seccion II) | Long. 735,00 x ancho 1,30 x prof. Prom. 1,75 (+8cm H° de limp.) c/uno | m³ | | 3.497,13 |
| p/ 1 conducto doble (seccion III) | Long. 831,15 x ancho 2,95 x prof. Prom. 2,09 (+8cm H° de limpieza) | m³ | | 5.320,61 |
| p/ 1 conducto simple transversal | Long. 11,26 x ancho 1,30 x prof. 1,97 (+8cm H° de limpieza) | m³ | | 30,01 |
| p/1 camara de 2,95 x 2,45 | Largo = 2,95 m x ancho = 2,45 x prof. = 1,97 m (+8cm H° de limpieza) | m³ | | 14,82 |
| p/3 conductos transvers. de caños | Largo = 8,30 m x Diam. = 1,00 x prof. Prom. = 1,73 m c/uno | m³ | | 43,08 |
| p/2 alcant. de caños s/F. El Hinojo | Largo = 12,00 m x Diam. = 1,00 x prof. Prom. = 1,50 m c/una | m³ | | 36,00 |
| p/1 Alc. Prog. 1+548,00 | según planilla adjunta | m³ | | 28,14 |
| | | m³ | | 8.969,78 |
| H°S° H-30 para pavimento (espesor 15 cm) (incluida losa debajo de los cordones integrales) | | | | |
| p/Boca-Calles | 12 boca-calles iguales de 66,50m² c/una (*) | m² | | 798,00 |
| | 2 boca-calles en Iturbide de 84,37 m² c/una (*) | m² | | 168,74 |
| | 2 boca-calles en Eterovich de 81,45 c/una m² (*) | m² | | 162,90 |
| p/Estac. y cordón-cuneta | 14 estacionamientos y cordón-cuneta de 712,25 m de long. | m² | | 2.934,49 |
| | | m² | | 4.064,13 |
| H°A° TIPO "B" (sección = 0,03m²) | | | | |
| p/Cordon integral | Long. Total = 1571,60 m (*) | m | | 1.571,60 |
| | | m | | 1.571,60 |
| H°S° Clase "C" (sección 15 x 30 cm) | | | | |
| p/cordón embutido en borde de pav. | 3 de 22,10 m (Covasevich, Berti y Careli) y 2 de 26,00 m (F. El Hinojo) | m | | 118,30 |
| | | m | | 118,30 |
| H°A° TIPO "B" | | | | |
| p/ 2 conductos (Tramo II) | Long. = 735,00 m c/uno, h prom. = 1,52 m, seccion prom. = 0,85 m² (*) | m³ | | 1.249,50 |
| p/ 1 conducto doble (Tramo III) | Long. = 831,15 m, h prom. = 1,87 m, seccion prom. = 1,73 m² (*) | m³ | | 1.437,89 |
| p/ 1 conducto simple transversal | Long. = 11,26 m, h = 1,60, seccion = 0,87 m² (*) | m³ | | 9,80 |
| p/1 camara de 2,95 x 2,45 | Largo = 2,95 m x ancho = 2,45 h. = 1,60 m | m³ | | 3,22 |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Conducto y alas s/planilla adjunta | m³ | | 26,82 |
| 2 Alcantarillas de caños | 2 Cabezales s/plano tipo = 4,11 m3 por alcantarilla | m³ | | 8,22 |
| | | | | 2.735,45 |

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

| | | | | |
|--|---|----------------------|--|------------------|
| Hº TIPO "E" para Alcantarilla | | | | |
| p/ 2 conductos (Tramo II) | Largo = 735,00 m x ancho = 1,30 m c/luno x esp = 8 cm | m ² | | 152,88 |
| p/ 1 conducto doble (Tramo III) | Largo = 831,15 m x ancho = 2,95 m x esp = 8cm | m ² | | 196,15 |
| p/ 1 conducto simple transversal | Largo = 11,26 m x ancho = 1,30 m x esp = 8 cm | m ² | | 1,17 |
| p/1 camara de 2,95 x 2,45 | Largo = 2,95 m x ancho = 2,45 x esp = 8cm | m ² | | 0,58 |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Conducto y alas s/planilla adjunta | m ³ | | 1,27 |
| 2 Alcantarillas de caños | Platea debajo de cabezales = 3,95 m ² , espesor = 8 cm | m ³ | | 1,26 |
| | | m³ | | 353,31 |
| Hº TIPO "D" para Alcantarilla | | | | |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Platea s/planilla adjunta | m ³ | | 4,97 |
| | | m³ | | 4,97 |
| Pav. A Reciclar (espesor 20 cm) | | | | |
| Tramo1 (Calz. 8,7) | Long. = 97,80 m (*) | m ² | | 850,86 |
| Tramo1(Calz. 7,20) | Long. = 22,40 m (*) | m ² | | 161,28 |
| Tramo 2 (Calz. 7,20) | Long. = 718,45 m (*) | m ² | | 5.172,84 |
| Tramo 3 (Calz. 7,20) | Long. = 863,40 m (*) menos Long. Alcantarilla = 3,90 m | m ² | | 6.188,40 |
| tramo 4 (Calz. 7,20) | Long. = 142,80 m (*) | m ² | | 1.028,16 |
| | | m² | | 13.401,54 |
| Bicisenda | | | | |
| Con suelo-cto y tratam. Bituminoso | L. total = 1.321,29 m (*) (2 bicis. Tramo II) de 1 de ancho | m ² | | 1.321,29 |
| Con suelo-cto y tratam. Bituminoso | L. total = 122,83 m (*) (1 bicis. Tramo IV) de 1,50 de ancho | m ² | | 184,25 |
| Sobre losa de Emisario | Long. Total = 788,51 m (*) (1 bicis. Tramo III) de 1,50 de ancho | m ² | | 1.182,77 |
| | | m² | | 2.688,30 |
| Sumideros horizontales | | | | |
| s/plano tipo | Largo = 1,00 m x Ancho = 0,83 m | u | | 52 |
| | | u | | 52 |
| Bocas de registro | | | | |
| s/plano tipo | Diam. 1,00 m | u | | 37 |
| | | u | | 37 |
| Caños de Hº | | | | |
| Diam. 0,80 | 3 conductos transv. a Av. Allem de 8,30 m de long | u | | 27 |
| Diam. 1,00 | 2 alcantarillas de caño transv. a F. El Hinojo de 12 m de long | u | | 24 |
| Diam. 1,00 | 31 conductos laterales de 7 m | u | | 217 |
| | | u | | 241 |
| Pintura de demarcación en pavimento | | | | |
| Franjas continuas laterales | Long. = 1838,65 x 0,23m2/m Tipo A s/ Plano Tipo 4113/2 | m ² | | 422,89 |
| | | m² | | 422,89 |

(*) medido en Autocad.

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

| Acero en barra para estructuras de hormigón | | | |
|--|--|-----------|-------------------|
| 2 Conducto Simple (Sección II) | 735,00 m de largo x 0,85 m ² x cuantía prom. 64,79 Kg/m ³ (cada uno) | Kg | 59.488,70 |
| Cond. Doble bajo ciclovia (S. III) | 791,82 m de largo x 1,73 m ² x cuantía prom. 47,61 Kg/m ³ | Kg | 65.218,49 |
| Cond. Doble bajo boca-calles (S. III) | 39,33 m de largo x 1,73 m ² x cuantía prom. 93,6 Kg/m ³ | Kg | 6.572,75 |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Estructura s/planilla adjunta | Kg | 1.088,03 |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Platea s/planilla adjunta | Kg | 107,78 |
| 2 Alcantarillas de caños | 2 Cabezales s/plano tipo = 201,26 Kg por alcantarilla | Kg | 402,52 |
| Cordón integral | 2 Ø 4,2 (longitudinales, 1571,60m) y 1 Ø 4,2 c/25cm (estribos) | Kg | 726,08 |
| | | Kg | 133.604,35 |

| Acero en barra para pasadores en pavimento de boca - calles | | | |
|--|---|-----------|-----------------|
| 14 boca-calles | 130 Kg x Boca -Calle con estac. a ambos lados | Kg | 1.820,00 |
| 2 Boca-calles | 100 Kg x Boca -Calle con estac. De un solo lado | Kg | 200,00 |
| | | Kg | 2.020,00 |

| Acero en barra para barras de unión en pavimento de boca - calles | | | |
|--|--|-----------|---------------|
| 14 boca-calles | 16 Kg x Boca -Calle con estac. a ambos lados | Kg | 224,00 |
| 2 Boca-calles | 16 Kg x Boca -Calle con estac. De un solo lado | Kg | 32,00 |
| | | Kg | 256,00 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|------|
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | TOTAL | 0,00 |

| | |
|---|----------|
| TOTAL MOV. DE SUELO (SECCIONES I, II y III) | 3.512,52 |
|---|----------|

| | | | |
|----------------|--------|-----------|------|
| R zap. | 0,1692 | 0,19 | 1,50 |
| m d ala | | | |
| G Pilar | 0,4400 | LB | |
| G Bar. | 0,8448 | 3,88 | |

| | | |
|----------------|----|-----------|
| R zap. | 32 | |
| m d ala | | |
| R Pilar | 24 | LB |
| R Bar, | 54 | 3,88 |

| | |
|------------------|--------|
| Gzma.Rzma | 5,41 |
| GP.RP | 10,56 |
| GB.GB | 45,39 |
| Σ Gi.Ri | 191,27 |

| | |
|------------------------------|--------------|
| VOLUMEN DE EXCAVACIÓN | |
| V.E. (m3) = | 28,14 |

COMPUTO DE ALCANTARILLA A2 A CONSTRUIR S/PLANO TIPO N°3805/A/1 Y N°3805/B/1

ALC. PROGRESIVA 1+548,00

| H° A° PLATEA DE FUNDACION TIPO H-13 (esp. = 10 cm) | | | |
|---|------------|---------------|-------------------|
| SUP | VOL | DIENTE | VOL. TOTAL |
| 44,67 | 4,47 | 0,51 | 4,97 |

| BARRAS Ø = 6 PARA PLATE DE FUNDACION c/25 cm | | | | |
|---|-----------------|--------------|------------------|--------------|
| CANTIDAD | LONGITUD | TOTAL | UBICACION | |
| 15 | 12,12 | 181,8 | | Longitudinal |
| 41 | 3,5 | 144,90 | | Transversal |
| 2 | 4,06 | 8,12 | | Alas |
| 2 | 4,56 | 9,12 | | Alas |
| 2 | 5,06 | 10,12 | | Alas |
| 2 | 5,56 | 11,12 | | Alas |
| 4 | 0,81 | 3,24 | | Alas |
| 4 | 0,56 | 2,24 | | Alas |
| 4 | 0,31 | 1,24 | | Alas |
| 10 | 5,62 | 56,2 | | Dientes |
| 56 | 1,10 | 61,82 | | Estribo |
| TOTAL MTS LINEALES | | 489,92 | | |
| TOTAL PESO EN KG (0,22 Kg/m) | | 107,78 | | |

| | | | |
|----------------|--------|-----------|------|
| R zap. | 0,1692 | 0,19 | 1,50 |
| m d ala | | | |
| G Pilar | 0,4400 | LB | |
| G Bar. | 0,8448 | 3,88 | |

| | | |
|----------------|---------|-----------|
| R zap. | 32 | |
| m d ala | | |
| R Pilar | 4 | LB |
| R Bar. | 53,7333 | 3,88 |

| | |
|------------------|--------|
| Gzma.Rzma | 5,41 |
| GP.RP | 1,76 |
| GB.GB | 45,39 |
| Σ Gi.Ri | 182,47 |

| |
|----------------------------------|
| VOLUMEN DE EXCAVACIÓN |
| V.E. (m3) = 28,14 |

COMPUTO DE ALCANTARILLA A2 A CONSTRUIR S/PLANO TIPO N°3805/A/1 Y N°3805/B/1

ALC. PROGRESIVA 1+548,00

| H° A° PLATEA DE FUNDACIÓN TIPO H-13 (esp. = 10 cm) | | | |
|---|------------|---------------|-------------------|
| SUP | VOL | DIENTE | VOL. TOTAL |
| 44,67 | 4,47 | 0,51 | 4,97 |

| BARRAS Ø = 6 PARA PLATE DE FUNDACION c/25 cm | | | | |
|---|-----------------|--------------|------------------|--|
| CANTIDAD | LONGITUD | TOTAL | UBICACION | |
| 15 | 12,12 | 181,8 | Longitudinal | |
| 41 | 3,5 | 144,90 | Transversal | |
| 2 | 4,06 | 8,12 | Alas | |
| 2 | 4,56 | 9,12 | Alas | |
| 2 | 5,06 | 10,12 | Alas | |
| 2 | 5,56 | 11,12 | Alas | |
| 4 | 0,81 | 3,24 | Alas | |
| 4 | 0,56 | 2,24 | Alas | |
| 4 | 0,31 | 1,24 | Alas | |
| 10 | 5,62 | 56,2 | Dientes | |
| 56 | 1,10 | 61,82 | Estribo | |
| TOTAL MTS LINEALES | | 489,92 | | |
| TOTAL PESO EN KG (0,22 Kg/m) | | 107,78 | | |

DETALLE DE LA PROPUESTA

| ITEM | DESCRIPCIÓN | Un. | Cantidad | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|------|---|----------------|----------|-----------------|--------|---------|
| | | | | NÚMERO | LETRAS | |
| I | EJECUCIÓN | | | | | |
| 1 | Movilización de Obra | Gl | #¡REF! | | | |
| 2 | Vivienda p/Inspección | mes | 8 | | | |
| 3 | Movilidad para Inspección | mes | #¡REF! | | | |
| 4 | Movilidad para Inspección-Adicional / Km | Km | 8000,00 | | | |
| 5 | Excavación para fundación de obras de arte | m ³ | 4888,84 | | | |
| 6 | Hormigón clase "E" bajo fundaciones | m ³ | #¡REF! | | | |
| 7 | Hormigón clase "B" para estructuras | m ³ | #¡REF! | | | |
| 8 | Hormigón clase "D" alcant. Tipo A2 | m ³ | #¡REF! | | | |
| 9 | Acero en barras p/ hormigón colocado | tn | #¡REF! | | | |
| 10 | Alcantarillado de caño de H° A° diám. 0,80m. | m | 328 | | | |
| 11 | Alcantarillado de caño de H° A° diám. 1,00m. | m | 297 | | | |
| 12 | Preparación de la subrasante pav. de H° | m ² | 35408,94 | | | |
| 13 | Bacheo previo al reciclado s/especificaciones | m ² | #¡REF! | | | |
| 14 | Pre-tratam. de suelo c/cal aérea hidrat.s/esp. | m ² | 27359,88 | | | |
| 15 | Suelo cemento para sub base de pav. rígido | m ² | 8049,06 | | | |
| 16 | Reciclado in situ c/incorp. de cemento s/esp. | m ² | 27359,88 | | | |
| 17 | Riego de curado p/bases y sub bases | m ² | 27359,88 | | | |
| 18 | Trat.bituminoso superficial tipo doble s/esp. | m ² | 27359,88 | | | |
| 19 | Pavimento de H° sin armar | m ² | 8049,06 | | | |
| 20 | Cordón embut. H° s/plano tipo DPV N° 4176 | m | #¡REF! | | | |
| 21 | Cordón integral de hormigón s/proyecto | m | 2003,44 | | | |
| 22 | Base suelo mejorado c/cemento p/bicisenda | m ² | #¡REF! | | | |
| 23 | Trat.bitum. superficial tipo simple p/bicisenda | m ² | #¡REF! | | | |
| 24 | Demarcación de pavimento p/señalización vial | m ² | 594,35 | | | |
| 25 | Provis. y colocac. de marco y tapa p/sumideros | N° | #¡REF! | | | |
| 26 | Provisión y colocación de marco y tapa p/BR | N° | 1 | | | |

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD
 Obra: Rehabilitación pavimento y desagües pluviales Av. Alem
 Tramo: Calle J. D. Perón - calle Imperiale
 VENADO TUERTO

| ITEM | DESCRIPCIÓN | Un. | Cantidad | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|------|---|-----|----------|-----------------|--------|--------------|
| | | | | NÚMERO | LETRAS | |
| II | MATERIALES | | | | | |
| 27 | Agregado pétreo grueso de tritur. (6 - 16 mm.) | tn | 525,31 | | | |
| 28 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | tn | 262,65 | | | |
| 29 | Emulsión asfáltica tipo CRR | tn | 139,54 | | | |
| 30 | Cal aérea hidratada s/especificaciones | tn | 328,32 | | | |
| 31 | Cemento portland s/especificaciones | tn | 1600,16 | | | |
| 32 | Emulsión asfáltica tipo CI | tn | 32,83 | | | |
| 33 | Acero en barras p/ hormigón colocado | tn | #¡REF! | | | |
| 34 | Agregado pétreo grueso para hormigón | tn | 1529,32 | | | |
| 35 | Agregado pétreo fino para hormigón | tn | 1881,06 | | | |
| III | TRANSPORTE | | | | | |
| 36 | Agregado pétreo grueso de tritur. (6 - 16 mm.) | tn | 525,31 | | | |
| 37 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | tn | 262,65 | | | |
| 38 | Emulsión asfáltica tipo CRR | tn | 69,77 | | | |
| 39 | Cal aérea hidratada s/especificaciones | tn | 328,32 | | | |
| 40 | Cemento portland s/especificaciones | tn | 1600,16 | | | |
| 41 | Emulsión asfáltica tipo CI | tn | 16,42 | | | |
| 42 | Acero en barras p/ hormigón colocado | tn | #¡REF! | | | |
| 43 | Agregado pétreo grueso para hormigón | tn | 1529,32 | | | |
| 44 | Agregado pétreo fino para hormigón | tn | 1881,06 | | | |
| | | | | | | TOTAL |

Presupuesto Oficial Base Agosto 2008

| Item | Descripción | Un. | Cantidad | Costo Unitario | Costo Item | Total Obra |
|------------|--|----------------|----------|----------------|---------------|------------------------|
| I | EJECUCIÓN | | | | | |
| 1 | Vivienda p/Inspección | mes | 8,00 | \$ 1.687,04 | \$ 13.496,34 | |
| 2 | Movilidad para Inspección-Adicional / Km | Km | 8000,00 | \$ 1,28 | \$ 10.208,14 | |
| 3 | Excavación para fundación de obras de arte | m ³ | 4888,84 | \$ 13,64 | \$ 66.694,45 | |
| 4 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 0,60m. | m | 611,57 | \$ 383,10 | \$ 234.293,31 | |
| 5 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 0,80m. | m | 328,36 | \$ 458,59 | \$ 150.579,89 | |
| 6 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 1,00m. | m | 296,55 | \$ 617,04 | \$ 182.984,71 | |
| 7 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 1,20m. | m | 32,85 | \$ 846,60 | \$ 27.814,70 | |
| 8 | Prep. de la subrasante pav. de Hº - Pav. Flexible | m ² | 35408,94 | \$ 10,57 | \$ 374.270,62 | |
| 9 | Pre-tratamiento de suelo c/cal aérea hidrat.s/esp. | m ² | 27359,88 | \$ 8,91 | \$ 243.808,82 | |
| 10 | Suelo cemento para sub base de pav. rígido | m ² | 8049,06 | \$ 15,70 | \$ 126.391,36 | |
| 11 | Base granular cementada, desvío tránsito pesado | m ² | 27359,88 | \$ 11,84 | \$ 324.041,58 | |
| 12 | Riego de curado y liga p/bases y sub bases | m ² | 27359,88 | \$ 4,07 | \$ 111.315,70 | |
| 13 | Trat.bituminoso superficial tipo doble s/esp. | m ² | 27359,88 | \$ 11,96 | \$ 327.340,84 | |
| 14 | Pavimento de Hº sin armar | m ² | 8049,06 | \$ 86,48 | \$ 696.093,03 | |
| 15 | Cordón integral de hormigón s/proyecto | m | 2003,44 | \$ 44,40 | \$ 88.954,92 | |
| 16 | Demarcación de pavimento p/señalización vial | m ² | 594,35 | \$ 124,32 | \$ 73.889,39 | |
| 17 | Señalización vertical | Un. | 43,00 | \$ 1.046,96 | \$ 45.019,22 | |
| 18 | Iluminación | Gl. | 1,00 | \$ 264.338,17 | \$ 264.338,17 | |
| 19 | Semáforos | Un. | 8,00 | \$ 3.249,29 | \$ 25.994,29 | |
| 20 | Ejecución de sumideros y coloc. marcos y tapas | Un. | 19,00 | \$ 1.023,95 | \$ 19.455,12 | |
| 21 | Alcantarilla tipo A-2 D.N.V. | Gl. | 1,00 | \$ 53.678,63 | \$ 53.678,63 | \$ 3.460.663,23 |
| II | MATERIALES | | | | | |
| 22 | Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 16 mm.) | tn | 525,31 | \$ 48,92 | \$ 25.699,31 | |
| 23 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | tn | 262,65 | \$ 41,33 | \$ 10.855,71 | |
| 24 | Emulsión asfáltica tipo CRR | tn | 139,54 | \$ 2.586,70 | \$ 360.935,79 | |
| 25 | Cal aérea hidratada s/especificaciones | tn | 328,32 | \$ 333,14 | \$ 109.375,22 | |
| 26 | Cemento portland s/especificaciones | tn | 1600,16 | \$ 471,79 | \$ 754.931,42 | |
| 27 | Material bituminoso- Emulsión asfáltica tipo CI | tn | 32,83 | \$ 2.700,11 | \$ 88.649,70 | |
| 28 | Agregado pétreo grueso para hormigón | tn | 1529,32 | \$ 63,62 | \$ 97.290,39 | |
| 29 | Agregado pétreo fino para hormigón | tn | 1881,06 | \$ 49,38 | \$ 92.891,68 | \$ 1.540.629,22 |
| III | TRANSPORTE | | | | | |
| 30 | Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 16 mm.) | tn | 525,31 | \$ 93,84 | \$ 49.293,73 | |
| 31 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | tn | 262,65 | \$ 93,84 | \$ 24.646,86 | |
| 32 | Emulsión asfáltica tipo CRR | tn | 69,77 | \$ 76,94 | \$ 5.368,25 | |
| 33 | Cal aérea hidratada s/especificaciones | tn | 328,32 | \$ 125,50 | \$ 41.203,08 | |
| 34 | Cemento portland s/especificaciones | tn | 1600,16 | \$ 89,52 | \$ 143.243,27 | |
| 35 | Material bituminoso- Emulsión asfáltica tipo CI | tn | 16,42 | \$ 76,94 | \$ 1.263,12 | |
| 36 | Agregado pétreo grueso para hormigón | tn | 1529,32 | \$ 61,62 | \$ 94.236,85 | |
| 37 | Agregado pétreo fino para hormigón | tn | 1881,06 | \$ 23,44 | \$ 44.090,32 | \$ 403.345,49 |
| | TOTAL | | | | | \$ 5.404.637,95 |

Cómputo Métrico

| DESIGNACIÓN DE OBRAS | N° | DIMENSIONES | U. | CANTIDADES | |
|--|----|-----------------------------|----------------|------------|----------|
| | | | | Parciales | Totales |
| RUBRO I - EJECUCIÓN | | | | | |
| <u>Item N° 1</u> Vivienda para inspección y grupo familiar | 1 | (6 + 2) meses | Mes | 8 | |
| | | | Mes | | 8 |
| <u>Item N° 2</u> Movilidad para Inspección Adicional a cotizar | 1 | 1000 km/mes x 8 meses | km | 8000 | |
| | | | km | | 8000 |
| <u>Item N° 3</u> Excavación para fundación de obras de arte y tubos incluido relleno y compactación | 1 | 1208,89 m x 1,80 m x 2,00 m | m ³ | 4352,00 | |
| Alcantarilla de H° Cruce Ruta Nac. N° 33 | 1 | 15,00 m x 2,80 m x 2,20 m | m ³ | 92,40 | |
| | | | m ³ | 4444,40 | |
| | | Imprevistos ± 10% | m ³ | 444,44 | |
| | | | m ³ | | 4888,84 |
| <u>Item N° 4</u> Alcantarillas de caño de H°A° diámetro 0,60 m | 1 | 582,45 m | m | 582 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m | 29 | |
| | | | m | | 612 |
| <u>Item N° 5</u> Alcantarillas de caño de H°A° diámetro 0,80 m | 1 | 312,72 m | m | 313 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m | 16 | |
| | | | m | | 328 |
| <u>Item N° 6</u> Alcantarillas de caño de H°A° diámetro 1,00 m | 1 | 282,43 m | m | 282 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m | 14 | |
| | | | m | | 297 |
| <u>Item N° 7</u> Alcantarillas de caño de H°A° diámetro 1,20 m | 1 | 31,29 m | m | 31 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m | 2 | |
| | | | m | | 33 |
| <u>Item N° 8</u> Preparacion de la subrasante pav. H°, s/ especificaciones | 1 | 7665,77 m ² | m ² | 7665,77 | |
| Preparacion de la subrasante pav. Flex., s/ especificaciones | 1 | 26057,03 m ² | m ² | 26057,03 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | 1686,14 | |
| | | | m ² | | 35408,94 |
| <u>Item N° 9</u> Pre - tratamiento de suelos con cal aérea hidratada s/especificaciones (h = 0.25m) | 1 | 26057,03 m ² | m ² | 26057,03 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | 1302,85 | |
| | | | m ² | | 27359,88 |
| <u>Item N° 10</u> Suelo - cemento para subbase de pavimento rígido, s/especificaciones P/calles internas area ind. (h = 0.15m) Incluye transporte y provisión del suelo | 1 | 7665,77 m ² | m ² | 7665,77 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | 383,29 | |
| | | | m ² | | 8049,06 |
| <u>Item N° 11</u> Base granular cementada, desvío tránsito pesado s/especificaciones (h = 0.12m) Incluye transporte y provisión del suelo | 1 | 26057,03 m ² | m ² | 26057,03 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | 1302,85 | |
| | | | m ² | | 27359,88 |
| <u>Item N° 12</u> Riego de curado y liga para bases y subbases c/ emulsión asfáltica Tipo Cl | 1 | 26057,03 m ² | m ² | 26057,03 | |
| | | Imprevistos ± 5% | m ² | 1302,85 | |
| | | | m ² | | 27359,88 |

Cómputo Métrico

| DESIGNACIÓN DE OBRAS | N° | DIMENSIONES | | | U. | CANTIDADES | |
|---|-------------|-------------------------|-------------|------|--|------------------------------|----------|
| | | | | | | Parciales | Totales |
| <u>Item N° 13</u> Tratamiento Bituminoso Superficial tipo Doble, s/Especificaciones | 1 | 26057,03 m ² | | | | 26057,03 1302,85 | 27359,88 |
| | | | Imprevistos | ± 5% | m ² m ² m ² | | |
| <u>Item N° 14</u> Pavimento de hormigón s/armar según especificaciones (h = 0.19m) Incluye transporte y provis. de materiales para hormigón, juntas y sellados. | 1 | 7665,77 m ² | | | | 7665,77 383,29 | 8049,06 |
| | | | Imprevistos | ± 5% | m ² m ² m ² | | |
| <u>Item N° 15</u> Cordón integral de hormigón según proyecto Incluye materiales y transporte | 1 | 1908,04 m | | | | 1908,04 95,40 | 2003,44 |
| | | | Imprevistos | ± 5% | m m m | | |
| <u>Item N° 16</u> Demarcación de pavimento para señaliz. Vial, línea blanca Línea amarilla | 1 1 | 1.726,24 1.104,00 | | | | 1726,24 1104,00 141,51 | 2971,75 |
| | | | Imprevistos | ± 5% | m ² m ² m ² | | |
| <u>Item N° 17</u> Señalización Vertical Señales de Reglamentación Señales de Prevención Señales de Información | 1 1 1 | 15 u 19 u 8 u | | | | 15 19 8 1 | 43 |
| | | | Imprevistos | ± 2% | u u u u | | |
| <u>Item N° 18</u> Iluminación | 1 | 1 gl | | | | 1 | 1 |
| <u>Item N° 19</u> Semáforos | 1 | 8 u | | | | 8 | 8 |
| <u>Item N° 20</u> Ejecución de sumideros y colocación de marcos y tapas horizontales y verticales | 1 | 18 u | | | | 18 1 | 19 |
| | | | Imprevistos | ± 2% | u u u | | |
| <u>Item N° 21</u> Alcantarilla Tipo A-2 D.N.V. | 1 | 1 gl | | | | 1 | 1 |
| | | | | | u u | | |

Cómputo Métrico

| DESIGNACIÓN DE OBRAS | N° | DIMENSIONES | U. | CANTIDADES | |
|---|----|---|----|------------|---------|
| | | | | Parciales | Totales |
| RUBRO II - MATERIALES | | | | | |
| <u>Item N° 22</u> Agregado Petreo Grueso de Trituración 1/4 - 5/8 (6-16mm) Para Tratamiento Doble | 1 | 26057,03 m ² x 0,012 m ³ /m ² x 1,60 t/m ³ | t | 500,29 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 25,01 | |
| | | | t | | 525,31 |
| <u>Item N° 23</u> Agregado Petreo Fino de Trituración 1/8 - 1/4 (3-6mm) Para Tratamiento Doble | 1 | 26057,03 m ² x 0,006 m ³ /m ² x 1,60 t/m ³ | t | 250,15 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 12,51 | |
| | | | t | | 262,65 |
| <u>Item N° 24</u> Emulsión asfáltica tipo CRR para Tratamiento Bituminoso Doble | | | | | |
| a- Primer riego | 1 | 26057,03 m ² x 1,20 l/m ² x 0,001 t/l | t | 31,27 | |
| b- Segundo riego | 1 | 26057,03 m ² x 1,35 l/m ² x 0,001 t/l | t | 35,18 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 66,45 | |
| | | | t | 3,32 | |
| | | | t | | 69,77 |
| <u>Item N° 25</u> Cal aerea hidratada s/ especificaciones Segun Item N° 9 | 1 | 26057,0 m ² x 0,25 m x 1,60 t/m ³ x 3,00% | t | 312,68 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 15,63 | |
| | | | t | | 328,32 |
| <u>Item N° 26</u> Cemento Portland según Especificaciones | | | | | |
| Según Item N° 10 | 1 | 7665,8 m ² x 0,15 m x 1,90 t/m ³ x 10% | t | 218,47 | |
| Según Item N° 11 | 1 | 26057,0 m ² x 0,16 m x 1,90 t/m ³ x 6% | t | 475,28 | |
| Según Item N° 14 | 1 | 7665,8 m ² x 0,19 m x 1,90 t/m ³ x 30% | t | 830,20 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 1523,96 | |
| | | | t | 76,20 | |
| | | | t | | 1600,16 |
| <u>Item N° 27</u> Material Bituminoso. Emulsion CI a Razon de 0,0006 m ³ /m ² Según Item N° 12 | 1 | 26057,03 m ² x 0,0006 m ³ /m ² x 1,00 t/m ³ | tn | 15,63 | |
| | | Imprevistos ± 5% | tn | 0,78 | |
| | | | tn | | 16,42 |
| <u>Item N° 28</u> Agregado pétreo grueso para hormigón Según Item N° 14 | 1 | 7665,77 m ² x 0,19 m x 1,23 t/m ³ | t | 1456,50 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 1456,50 | |
| | | | t | 72,82 | |
| | | | t | | 1529,32 |
| <u>Item N° 29</u> Agregado pétreo fino para hormigón Según Item N° 14 | 1 | 7665,77 m ² x 0,19 m x 1,23 t/m ³ | t | 1791,49 | |
| | | Imprevistos ± 5% | t | 89,57 | |
| | | | t | | 1881,06 |

Cómputo Métrico

| DESIGNACIÓN DE OBRAS | N° | DIMENSIONES | U. | CANTIDADES | | |
|--|----|-------------|-------------|------------|---------|---------|
| | | | | Parciales | Totales | |
| RUBRO III - TRANSPORTE | | | | | | |
| <u>Item N° 30</u> Agregado Petreo Grueso de Trituración Según Item N° 22 | 1 | 500,29 t | | | | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | |
| | | | | | t | 500,29 |
| | | | | | t | 25,01 |
| | | | | | | 525,31 |
| <u>Item N° 31</u> Agregado Petreo Fino de Trituración Según Item N° 23 | 1 | 250,15 t | | | | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | |
| | | | | | t | 250,15 |
| | | | | | t | 12,51 |
| | | | | | | 262,65 |
| <u>Item N° 32</u> Material Bituminoso. Emulsión tipo CRR según Ítem N° 24 | 1 | 66,45 t | | | | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | |
| | | | | | t | 66,45 |
| | | | | | t | 3,32 |
| | | | | | | 69,77 |
| <u>Item N° 33</u> Cal aerea hidratada s/ epecificaciones Según Item N° 25 | 1 | 312,68 t | | | | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | |
| | | | | | t | 312,68 |
| | | | | | t | 15,63 |
| | | | | | | 328,32 |
| <u>Item N° 34</u> Cemento Portland según Especificaciones Según Item N° 26 | 1 | 1523,96 t | | | | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | |
| | | | | | t | 1523,96 |
| | | | | | t | 76,20 |
| | | | | | | 1600,16 |
| <u>Item N° 35</u> Material Bituminoso. Emulsion tipo CI Según Item N° 27 | 1 | 15,63 t | | | | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | |
| | | | | | t | 15,63 |
| | | | | | t | 0,78 |
| | | | | | | 16,42 |
| <u>Item N° 36</u> Agregado pétreo grueso para hormigón Según Ítem N° 28 | 1 | 1456,50 t | | | | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | |
| | | | | | t | 1456,50 |
| | | | | | t | 72,82 |
| | | | | | | 1529,32 |
| <u>Item N° 37</u> Agregado pétreo fino para hormigón Según Ítem N° 29 | 1 | 1791,49 t | | | | |
| | | | Imprevistos | ± 5% | t | |
| | | | | | t | 1791,49 |
| | | | | | t | 89,57 |
| | | | | | | 1881,06 |

Detalle Rubro I - Ejecución

ITEM N° 1: Vivienda para Inspección y grupo familiar

mes

| | | | | | |
|--|-------|---|-----------------|----------|-----------------------|
| Alquiler- Subcontrato - Varios | | | | | |
| 1 Alquiler vivienda | m/mes | | 700,00 | | \$/mes 700,00 |
| 1 Limpieza, servicios, etc. | m/mes | | 400,00 | | \$/mes 400,00 |
| | | | | | <u>\$/mes 1100,00</u> |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x | \$/mes 1100,00= | | \$/mes 165,00 |
| Beneficio | 10% | x | \$/mes 1100,00= | | \$/mes 110,00 |
| | | | | Subtotal | <u>\$/mes 1375,00</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/mes 1375,00= | | \$/mes 19,25 |
| | | | | Subtotal | <u>\$/mes 1394,25</u> |
| I.V.A. | 21% | x | \$/mes 1394,25= | | \$/mes 292,79 |
| Costo Total del ITEM | | | | | <u>\$/mes 1687,04</u> |

ADOPTADO: \$/mes 1687,04

ITEM N° 2: Movilidad para Inspección - Adicional a cotizar por Km

| | | | | | |
|--|-----------|----------------|------------------|----------|-------------------|
| I- Equipos | Potencia | Costo unitario | Valor del equipo | | |
| 1 Camioneta | 80 HP | \$ 70.000,00 | \$ 70.000,00 | | |
| Rendimiento | 50 Km/día | | | | |
| Amortización e intereses | | | | | |
| Reparaciones y repuestos | | | | | |
| Combustibles | | | | | \$/Km 0,64 |
| Lubricantes | | | | | \$/Km 0,19 |
| Costo diario | | | | Total | \$/Km 0,83 |
| Costo Unitario | 0,83 | \$/Km / | 1 Km/Km | = | \$/Km 0,83 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x | \$/Km 0,83 = | | \$/Km 0,12 |
| Beneficio | 10% | x | \$/Km 0,83 = | | \$/Km 0,08 |
| | | | | Subtotal | <u>\$/Km 1,04</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/Km 1,04 = | | \$/Km 0,01 |
| | | | | Subtotal | <u>\$/Km 1,05</u> |
| I.V.A. | 21% | x | \$/Km 1,05 = | | \$/Km 0,22 |
| Costo Total del ITEM | | | | | <u>\$/Km 1,28</u> |

ADOPTADO: \$/Km 1,28

| ITEM N° 3 : Excavación para fundación de obras de arte, incluido relleno y compactación | | | | | m ³ | |
|---|--------------|---------------------|----------------|---|------------------|-------------|
| I- Equipos | | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | | Valor del equipo | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | \$ 240.000,00 | | \$ 240.000,00 | |
| 2 Camion Volcador | 290 | HP | \$ 120.000,00 | | \$ 240.000,00 | |
| 0,5 Cargadora Frontal | 85 | HP | 330.000,00 | | 165.000,00 | |
| 2 Compactador manual | 8 | HP | \$ 11.000,00 | | \$ 22.000,00 | |
| | 468 | HP | | | \$ 667.000,00 | |
| Rendimiento | 500 | m3/d | | | | |
| Amortización e intereses | | | | | \$/d | 693,68 |
| Reparaciones y repuestos | | | | | \$/d | 520,26 |
| Combustibles | | | | | \$/d | 1497,60 |
| Lubricantes | | | | | \$/d | 449,28 |
| II- Mano de Obra | | | | | | |
| 1 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 234,42\$/d | | | |
| 1 Oficiales | 200,42\$/d = | | 200,42\$/d | | | |
| 5 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 851,88\$/d | | \$/d | 1286,72 |
| Costo diario | | | | | \$/d | 4447,54 |
| Costo Unitario por metro cúbico | 4447,54 | \$/d / | 500 m3/d | = | \$/m3 | 8,90 |
| | | | | | Subtotal | \$/m3 8,90 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ³ | 8,90 = | | \$/m3 | 1,33 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ³ | 8,90 = | | \$/m3 | 0,89 |
| | | | | | Subtotal | \$/m3 11,12 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ³ | 11,12 = | | \$/m3 | 0,16 |
| | | | | | Subtotal | \$/m3 11,27 |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ³ | 11,27 = | | \$/m3 | 2,37 |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/m3 | 13,64 |
| ADOPTADO: | | \$/m3 | 13,64 | | | |

| ITEM N° 4: Construcción cañería H° diam.0,60m. | | | | | m. | |
|--|---------|--------|--------------|--|------------|-------------|
| I- Equipos | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | 240.000\$ | | 240000\$ | |
| 0,5 Camion Volcador | 73 | HP | 120.000\$ | | 60000\$ | 300000,00\$ |
| | 158 | HP | | | | |
| Amortización e intereses | | | | | \$/d | 312,00\$/d |
| Reparaciones y repuestos | | | | | \$/d | 234,00\$/d |
| Combustibles | | | | | \$/d | 504,00\$/d |
| Lubricantes | | | | | \$/d | 151,20\$/d |
| II- Mano de Obra | | | | | | |
| 2 Oficiales | | | 200,42\$/d = | | 400,85\$/d | |
| 4 Ayudantes | | | 170,38\$/d = | | 681,50\$/d | 1082,35\$/d |
| | | | | | | 2283,55\$/d |
| Rendimiento | 25 | m/d | | | | |
| Costo Unitario Ejecución | 2283,55 | \$/d / | 25,00 m/d = | | 91,34 | \$/m |
| III - Materiales puesto en obra | | | | | | |
| Caño H° A° diám. 0,60m, incl. transp. | | | | | | 148,45 \$/m |
| Materiales varios | | | | | | 10,00 \$/m |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | | 249,79 \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m | 249,79 = | | 37,47 | \$/m |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|--------|------------------|----------|---------------|---------------|
| Beneficio | 10% | x \$/m | 249,79= | | 24,98 | \$/m |
| | | | | Subtotal | 312,24 | \$/m |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m | 312,24= | | 4,37 | \$/m |
| | | | | Subtotal | 316,61 | \$/m |
| I.V.A. | 21% | x \$/m | 316,61= | | 66,49 | \$/m |
| Costo Total del ITEM | | | | | 383,10 | \$/m |
| | | | ADOPTADO: | | \$/m | 383,10 |

| ITEM N° 5: Construcción cañería H° diam.0,80m. | | | | m. | |
|--|-----|----|--------------|--------------|-------------------------------|
| I- Equipos | | | | | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | 240.000\$ | 240000\$ | |
| 0,5 Camion Volcador | 73 | HP | 120.000\$ | 60000\$ | 300000,00\$ |
| | 158 | HP | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 312,00\$/d |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 234,00\$/d |
| Combustibles | | | | \$/d | 504,00\$/d |
| Lubricantes | | | | \$/d | 151,20\$/d |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 2 Oficiales | | | 200,42\$/d = | 400,85\$/d | |
| 4 Ayudantes | | | 170,38\$/d = | 681,50\$/d | 1082,35\$/d |
| | | | | | 2283,55\$/d |
| Rendimiento | | | | 25 | m/d |
| Costo Unitario Ejecución | | | | 2283,55 | \$/d / 25,00 m/d = 91,34 \$/m |
| III - Materiales puesto en obra | | | | | |
| Caño H° A° diám. 0,80m, incl. transp. | | | | | 197,67 \$/m |
| Materiales varios | | | | | 10,00 \$/m |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | 299,01 \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | | | | 15% x \$/m | 299,01 = 44,85 \$/m |
| Beneficio | | | | 10% x \$/m | 299,01 = 29,90 \$/m |
| Gastos Financieros | | | | 1,40% x \$/m | 373,77 = 5,23 \$/m |
| I.V.A. | | | | 21% x \$/m | 379,00 = 79,59 \$/m |
| Costo Total del ITEM | | | | | 458,59 \$/m |
| ADOPTADO: | | | | \$/m | 458,59 |

| ITEM N° 6 Construcción cañería H° diam.1,00m. | | | | m. | |
|---|-----|----|--------------|------------|-------------------------------|
| I- Equipos | | | | | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | 240.000\$ | 240000,0\$ | |
| 0,5 Camion Volcador | 73 | HP | 120.000\$ | 60000,0\$ | 300000,00\$ |
| | 158 | HP | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 312,00\$/d |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 234,00\$/d |
| Combustibles | | | | \$/d | 504,00\$/d |
| Lubricantes | | | | \$/d | 151,20\$/d |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 3 Oficiales | | | 200,42\$/d = | 601,27\$/d | |
| 4 Ayudantes | | | 170,38\$/d = | 681,50\$/d | 1282,78\$/d |
| | | | | | 2483,98\$/d |
| Rendimiento | | | | 25 | m/d |
| Costo Unitario Ejecución | | | | 2483,98 | \$/d / 25,00 m/d = 99,36 \$/m |
| III - Materiales puesto en obra | | | | | |
| Caño H° A° diám. 1,00 m, incl. transp. | | | | | 287,97 \$/m |
| Materiales varios | | | | | 15,00 \$/m |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | 402,33 \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | | | | 15% x \$/m | 402,33 = 60,35 \$/m |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|------------------|---------|----------|---------------|---------------|
| Beneficio | 10% | x \$/m | 402,33= | | 40,23 | \$/m |
| | | | | Subtotal | 502,91 | \$/m |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m | 502,91= | | 7,04 | \$/m |
| | | | | Subtotal | 509,95 | \$/m |
| I.V.A. | 21% | x \$/m | 509,95= | | 107,09 | \$/m |
| Costo Total del ITEM | | | | | 617,04 | \$/m |
| | | ADOPTADO: | | | \$/m | 617,04 |

| ITEM N° 7: Construcción cañería H° diam. 1,20 m. | | | | m. | |
|--|---------|-------------|---------------|------------|--------------------|
| I- Equipos | | | | | |
| 1 Retroexcavadora | 85 | HP | 240.000\$ | 240000\$ | |
| 0,5 Camion Volcador | 73 | HP | 120.000\$ | 60000\$ | 300000,00\$ |
| | 158 | HP | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 312,00\$/d |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 234,00\$/d |
| Combustibles | | | | \$/d | 504,00\$/d |
| Lubricantes | | | | \$/d | 151,20\$/d |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 3 Oficiales | | | 200,42\$/d = | 601,27\$/d | |
| 4 Ayudantes | | | 170,38\$/d = | 681,50\$/d | 1282,78\$/d |
| | | | | | 2483,98\$/d |
| Rendimiento | 25 | m/d | | | |
| Costo Unitario Ejecución | 2483,98 | \$/d / | 25,00m/d = | | 99,36 \$/m |
| III - Materiales puesto en obra | | | | | |
| Caño H° A° diám. 1,20m, incl. transp. | | | | | 437,65 \$/m |
| Materiales varios | | | | | 15,00 \$/m |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | 552,01 \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m | 552,01= | | 82,80 \$/m |
| Beneficio | 10% | x \$/m | 552,01= | | 55,20 \$/m |
| | | | | Subtotal | 690,01 \$/m |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m | 690,01= | | 9,66 \$/m |
| | | | | Subtotal | 699,67 \$/m |
| I.V.A. | 21% | x \$/m | 699,67= | | 146,93 \$/m |
| Costo Total del ITEM | | | | | 846,60 \$/m |
| ADOPTADO: | | \$/m | 846,60 | | |

| ITEM N° 8 : Prep. de la subrasante pavim. de H° y pav. Flexible según especific. | | | | m ² | |
|--|--------------|---------------------|----------------|------------------|--------------|
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 1 Tractor s/neumáticos | 120 | HP | \$ 135.000,00 | \$ | 135.000,00 |
| 1 Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 150 | HP | \$ 190.000,00 | \$ | 190.000,00 |
| 1 Rodillo neumático autopropulsado | 140 | HP | \$ 240.000,00 | \$ | 240.000,00 |
| 1 Motoniveladora | 180 | HP | 360.000,00 | | 360.000,00 |
| 0,5 Camión regador de agua | 73 | HP | \$ 150.000,00 | \$ | 75.000,00 |
| | 663 | HP | | \$ | 1.000.000,00 |
| Rendimiento | 1000 | m ² /d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 1040,00 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 780,00 |
| Combustibles | | | | \$/d | 2120,00 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 636,00 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 1,5 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 351,63\$/d | | |
| 3 Oficiales | 200,42\$/d = | | 601,27\$/d | | |
| 8 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 1363,01\$/d | \$/d | 2315,91 |
| Costo diario | | | | \$/d | 6891,91 |
| Costo Unitario por m2 | 6891,91 | \$/d / | 1000m2/d = | \$/m2 | 6,89 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 6,89 = | \$/m2 | 1,03 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------------------|--------------|----------|-------|-------|
| Beneficio | 10% | x \$/m ² | 6,89 = | | \$/m2 | 0,69 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 | 8,61 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ² | 8,61 = | | \$/m2 | 0,12 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 | 8,74 |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ² | 8,74 = | | \$/m2 | 1,83 |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/m2 | 10,57 |
| ADOPTADO: | | \$/m2 | 10,57 | | | |

| ITEM N° 9 : Pre-tratamiento de suelos c/cal aérea hidratada s/especificaciones | | | | m ² | |
|--|--------------|---------------------|----------------|------------------|------------|
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 2 Tractor s/neumáticos | 240 HP | | \$ 135.000,00 | \$ 270.000,00 | |
| 0,20 Distribuidor cemento/cal de arrastre | 0 HP | | \$ 50.000,00 | \$ 10.000,00 | |
| 0,20 Camión con grúa | 29 HP | | \$ 180.000,00 | \$ 36.000,00 | |
| 0,30 Rodillo neumático autopropulsado | 42 HP | | \$ 240.000,00 | \$ 72.000,00 | |
| 0,30 Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 45 HP | | 190.000,00 | 57.000,00 | |
| 1 Motoniveladora | 180 HP | | \$ 360.000,00 | \$ 360.000,00 | |
| | 536 HP | | | \$ 805.000,00 | |
| Rendimiento | 1000 | m ² /d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 837,20 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 627,90 |
| Combustibles | | | | \$/d | 1715,20 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 514,56 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 1,5 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 351,63\$/d | | |
| 2 Oficiales | 200,42\$/d = | | 400,85\$/d | | |
| 8 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 1363,01\$/d | \$/d | 2115,48 |
| Costo diario | | | | \$/d | 5810,34 |
| Costo Unitario por m2 | 5810,34 | \$/d / | 1000 m2/d | = | \$/m2 5,81 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 5,81 = | \$/m2 | 0,87 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ² | 5,81 = | \$/m2 | 0,58 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 7,26 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ² | 7,26 = | \$/m2 | 0,10 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 7,36 |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ² | 7,36 = | \$/m2 | 1,55 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/m2 | 8,91 |
| ADOPTADO: \$/m2 8,91 | | | | | |

ITEM N° 10 : Suelo cemento para sub base de pav. rígido s/espec. (0,15 m).

m²

| I- Equipos | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo |
|--|--------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| 1 Planta estabilizado | 0 | HP | \$ 150.000,00 | \$ 150.000,00 |
| 1 Grupo electrógeno | 400 | HP | \$ 200.000,00 | \$ 200.000,00 |
| 1 Motoniveladora | 180 | HP | \$ 360.000,00 | \$ 360.000,00 |
| 4 Camion Volcador | 580 | HP | \$ 120.000,00 | \$ 480.000,00 |
| 1 Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 150 | HP | \$ 190.000,00 | \$ 190.000,00 |
| 1 Rodillo neumático autopropulsado | 140 | HP | \$ 240.000,00 | \$ 240.000,00 |
| 0,5 Retroexcavadora | 43 | HP | \$ 240.000,00 | \$ 120.000,00 |
| 1 Cargadora Frontal | 170 | HP | \$ 330.000,00 | \$ 330.000,00 |
| 1 Rodillo liso vibratorio autoprop. | 150 | HP | \$ 190.000,00 | \$ 190.000,00 |
| 1 Camión regador de agua | 145 | HP | \$ 150.000,00 | \$ 150.000,00 |
| 1 Motobomba de agua | 7 | HP | \$ 1.300,00 | \$ 1.300,00 |
| | <u>1964</u> | <u>HP</u> | | <u>\$ 2.411.300,00</u> |
| Rendimiento | 1500 | m2/d | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d 2507,75 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d 1880,81 |
| Combustibles | | | | \$/d 6284,80 |
| Lubricantes | | | | \$/d 1885,44 |
| II- Mano de Obra | | | | |
| 2 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 468,84\$/d | |
| 4 Oficiales | 200,42\$/d = | | 801,70\$/d | |
| 6 Ayudantes | 170,38\$/d = | | <u>1022,25\$/d</u> | <u>\$/d 2292,79</u> |
| Costo diario | | | | \$/d 14851,60 |
| Costo Unitario por metro cuadrado | 14851,60 | \$d / | 1500 m2/d = | \$/m2 9,90 |
| Costo suelo en yacimiento | 1,50 | x \$/m2 | 0,23 m3/m2 | \$/m2 0,34 |
| | | | Subtotal | \$/m2 <u>10,24</u> |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 10,24 = | \$/m2 1,54 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ² | 10,24 = | \$/m2 1,02 |
| | | | Subtotal | \$/m2 <u>12,80</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ² | 12,80 = | \$/m2 0,18 |
| | | | Subtotal | \$/m2 <u>12,98</u> |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ² | 12,98 = | \$/m2 2,73 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/m2 <u>15,70</u> |
| ADOPTADO: | | \$/m2 | 15,70 | |

| ITEM N° 11 : Base granular cementada, desvío tránsito pesado, s/especificaciones.(e=0,12 m.) | | | | m ² | |
|--|--------------|---------------------|----------------|----------------------|------------|
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 1 Mezcladora / Estab. Autop. | 280 HP | | \$ 200.000,00 | \$ 200.000,00 | |
| 1 Distribuidor cemento/cal de arrastre | 0 HP | | \$ 50.000,00 | \$ 50.000,00 | |
| 0,5 Motoniveladora | 90 HP | | \$ 360.000,00 | \$ 180.000,00 | |
| 2 Camión regador de agua | 290 HP | | \$ 150.000,00 | \$ 300.000,00 | |
| 1 Tractor s/neumáticos | 120 HP | | \$ 135.000,00 | \$ 135.000,00 | |
| 1 Motobomba de agua | 7 HP | | \$ 1.300,00 | \$ 1.300,00 | |
| 1 Camión con grúa | 145 HP | | \$ 180.000,00 | \$ 180.000,00 | |
| 2 Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 300 HP | | \$ 190.000,00 | \$ 380.000,00 | |
| 1 Rodillo neumático autopropulsado | 150 HP | | \$ 240.000,00 | \$ 240.000,00 | |
| | 1382 HP | | | \$ 1.666.300,00 | |
| Rendimiento | 1500 | m2/d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 1732,95 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 1299,71 |
| Combustibles | | | | \$/d | 4420,80 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 1326,24 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 2 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 468,84\$/d | | |
| 4 Oficiales | 200,42\$/d = | | 801,70\$/d | | |
| 9 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 1533,38\$/d | \$/d | 2803,92 |
| Costo diario | | | | \$/d | 11583,62 |
| Costo Unitario por metro cuadrado | 11583,62 | \$d / | 1500 m2/d = | \$/m2 | 7,72 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 7,72 = | \$/m2 | 1,16 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ² | 7,72 = | \$/m2 | 0,77 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 9,65 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ² | 9,65 = | \$/m2 | 0,14 |
| | | | | Subtotal | \$/m2 9,79 |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ² | 9,79 = | \$/m2 | 2,06 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/m2 | 11,84 |
| ADOPTADO: | | \$/m2 | 11,84 | | |
| ITEM N° 12 : Riego de curado y liga para bases y subbases con emulsión tipo CI | | | | m² | |
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | Valor del equipo | |
| 1 Camión distribuidor de asfalto | 180 HP | | \$ 165.000,00 | \$ 165.000,00 | |
| 1 Barredora sopladora autoprop. | 80 HP | | \$ 90.000,00 | \$ 90.000,00 | |
| | 260 HP | | | \$ 255.000,00 | |
| Rendimiento | 1000 | m2/d | | | |
| Amortización e intereses | | | | \$/d | 265,20 |
| Reparaciones y repuestos | | | | \$/d | 198,90 |
| Combustibles | | | | \$/d | 720,00 |
| Lubricantes | | | | \$/d | 216,00 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 2 Oficiales | 200,42\$/d = | | 400,85\$/d | | |
| 5 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 851,88\$/d | \$/d | 1252,73 |
| Costo diario | | | | \$/d | 2652,83 |
| Costo Unitario por metro cuadrado | 2652,83 | \$d / | 1000 m3/d = | \$/m3 | 2,65 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ² | 2,65 = | \$/m3 | 0,40 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------------------|--------------|-------------|-------|-------------|
| Beneficio | 10% | x \$/m ³ | 2,65 = | | \$/m3 | <u>0,27</u> |
| | | | | Subtotal | \$/m3 | <u>3,32</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ³ | 3,32 = | | \$/m3 | <u>0,05</u> |
| | | | | Subtotal | \$/m3 | <u>3,36</u> |
| I.V.A. | 21% | x \$/m ³ | 3,36 = | | \$/m3 | <u>0,71</u> |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/m3 | <u>4,07</u> |
| ADOPTADO: | | | \$/m2 | 4,07 | | |

| ITEM N° 13: Tratamiento bituminoso superficial tipo doble según especificaciones | | | | m ² | |
|---|------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|
| I- Equipos | | | | | |
| | Potencia | | Costo unitario | | Valor del equipo |
| 1 Camión distribuidor de asfalto | 180 | HP | \$ | 165.000,00 | \$ 165.000,00 |
| 1 Cargadora Frontal | 170 | HP | \$ | 330.000,00 | \$ 330.000,00 |
| 1 Camion Volcador | 145 | HP | \$ | 120.000,00 | \$ 120.000,00 |
| 1 Rodillo neumático autopropulsado | 140 | HP | \$ | 240.000,00 | \$ 240.000,00 |
| 1 Rodillo liso vibratorio autoprop. | 150 | HP | \$ | 190.000,00 | \$ 190.000,00 |
| | 785 | HP | | | \$ 1.045.000,00 |
| Rendimiento | 1000 | m ² /d | | | |
| Amortización e intereses | | | | | \$/d 1086,80 |
| Reparaciones y repuestos | | | | | \$/d 815,10 |
| Combustibles | | | | | \$/d 2512,00 |
| Lubricantes | | | | | \$/d 753,60 |
| II- Mano de Obra | | | | | |
| 2 Oficial especializado | 234,42\$/d = | | 468,84\$/d | | |
| 4 Oficiales | 200,42\$/d = | | 801,70\$/d | | |
| 8 Ayudantes | 170,38\$/d = | | 1363,01\$/d | | |
| | | | | | \$/d 2633,54 |
| Costo diario | | | | | \$/d 7801,04 |
| Costo Unitario por metro cuadrado | 7801,04 | \$d / | 1000 m ² /d = | | \$/m ² 7,80 |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/t | 7,80 = | | \$/m ² 1,17 |
| Beneficio | 10% | x \$/t | 7,80 = | | \$/m ² 0,78 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/t | 9,75 = | Subtotal | \$/m ² 9,75 |
| | | | | | \$/m ² 0,14 |
| I.V.A. | 21% | x \$/t | 9,89 = | Subtotal | \$/m ² 9,89 |
| | | | | | \$/m ² 2,08 |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/m ² 11,96 |
| ADOPTADO: | | | \$/m² 11,96 | | |
| ITEM N° 14 : Pavimento de H° s/armar s/especif., incluye transp. y provis. de mat. p/ juntas y sellados. | | | | m² | |
| Elaboración y Transporte | | | | | |
| Elaboración del Hormigón y Transporte del hormigón | | | | | |
| | | | | 296,00 | \$/m ³ |
| | | | | 296,00 | \$/m³ |
| II- Materiales | | | | | |
| | Cuántia/m ³ | | Precio unit. | | |
| Agua | 0,200 | t/m ³ | 13,030 | 2,606 | |
| Antisol | 0,600 | l/m ³ | 10,000 | 6,000 | |
| Moldes, reglas, etc. | 1,000 | GI | 12,000 | 12,000 | |
| Juntas, sellados, etc. | 1,000 | GI | 30,000 | 30,000 | |
| | | | | 50,61 | \$/m³ |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | |
| 1 Oficial especializado | 234,42\$/d / | | 234,42 | | |
| 3 Oficial | 200,42\$/d / | | 601,27 | | |
| 8 Ayudante | 170,38\$/d / | | 1363,01 | | |
| | | | | 2198,70\$/día | |
| Rendimiento | 75 | m ³ /d | | | |
| Costo unitario ejecución | | | | 29,32 | \$/m³ |
| Costo unitario total por m³ de hormigón | | | | 375,92 | \$/m³ |
| Costo por metro cuadrado | | | | 56,39 | \$/m² |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/m ³ | 56,39 = | | \$/m ² 8,46 |
| Beneficio | 10% | x \$/m ³ | 56,39 = | | \$/m ² 5,64 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ³ | 70,49 = | Subtotal | \$/m ² 70,49 |
| | | | | | \$/m ² 0,99 |
| | | | | Subtotal | \$/m ² 71,47 |

| | | | | | |
|------------------------------|-----|---------------------|---------|-------|-------|
| I.V.A. | 21% | x \$/m ³ | 71,47 = | \$/m2 | 15,01 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/m2 | 86,48 |
| ADOPTADO: \$/m2 86,48 | | | | | |

| ITEM N° 15: Cordón integral de hormigón s/proyecto - Incluye materiales y transporte. | | | | | | m. | |
|---|------------|---------------------|--------------------------|---------------|-------|----------------|--------------------|
| Elaboración y Transporte | | | | | | | |
| Elaboración del Hormigón y Transporte del hormigón | | | | | | 296,00 | \$/m ³ |
| Costo elaboración y transporte por metro lineal de cordón | | | | | | 0,026 | m ³ m = |
| | | | | | | 296,00 | \$/m ³ |
| | | | | | | 7,76 | \$/m |
| II- Materiales | | | | | | | |
| | cuantía/m3 | | Precio unit. | | | | |
| Agua | 0,200 | t/m3 | \$ 13,03 | \$ 2,61 | | | |
| Antisol | 0,600 | l/m3 | \$ 10,00 | \$ 6,00 | | | |
| Acero en barras | 0,068 | tn/m3 | \$ 4.350,00 | \$ 295,80 | | | |
| Moldes, reglas, etc. | 1,000 | GI | \$ 2,00 | \$ 2,00 | | | |
| Juntas, sellados, etc. | 1,000 | GI | \$ 2,00 | \$ 2,00 | | | |
| | | | | \$ 306,41 | | | |
| Costo materiales por metro lineal de cordón | | | | | | 8,03 | \$/m |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | | | |
| 1 Oficial especializado | 234,42\$/d | / | 234,42 | | | | |
| 2 Oficial | 200,42\$/d | / | 400,85 | | | | |
| 4 Ayudante | 170,38\$/d | / | 681,50 | | | | |
| | | | | 1316,77\$/día | | | |
| Rendimiento | 100 | m/d | | | | | |
| Costo unitario ejecución | | | | | | 13,17 | \$/m |
| Costo unitario total por metro de cordón de hormigón | | | | | | 28,95 | \$/m |
| Gastos Generales y otros gastos | | | | | | | |
| | 15% | x \$/m ³ | 28,95 = | | \$/m3 | 4,34 | |
| Beneficio | | | | | | | |
| | 10% | x \$/m ³ | 28,95 = | | \$/m3 | 2,90 | |
| | | | | Subtotal | \$/m3 | 36,19 | |
| Gastos Financieros | | | | | | | |
| | 1,40% | x \$/m ³ | 36,19 = | | \$/m3 | 0,51 | |
| | | | | Subtotal | \$/m3 | 36,70 | |
| I.V.A. | | | | | | | |
| | 21% | x \$/m ³ | 36,70 = | | \$/m3 | 7,71 | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | \$/m3 | 44,40 |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/m | 44,40 |
| ITEM N° 16: Demarcación de pavimento para señalización vial. | | | | | | m ² | |
| Provisión de equipos, materiales y mano de obra | | | | | | | |
| S/especificaciones PETP - Incluye señalización por extrusión y por pulverización | | | | | | \$/m2 | 81,06 |
| | | | | | | \$/m2 | 81,06 |
| Costo unitario rubros I, II y III | | | | | | | |
| | 81,06 | \$/m ² + | 0,00 \$/m ² = | | \$/m2 | 81,06 | |
| Gastos Generales y otros gastos | | | | | | | |
| | 15% | x \$/m ² | 81,06 = | | \$/m2 | 12,16 | |
| Beneficio | | | | | | | |
| | 10% | x \$/m ² | 81,06 = | | \$/m2 | 8,11 | |
| | | | | Subtotal | \$/m2 | 101,33 | |
| Gastos Financieros | | | | | | | |
| | 1,40% | x \$/m ² | 101,33 = | | \$/m2 | 1,42 | |
| | | | | Subtotal | \$/m2 | 102,74 | |
| I.V.A. | | | | | | | |
| | 21% | x \$/m ² | 102,74 = | | \$/m2 | 21,58 | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | \$/m2 | 124,32 |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/m2 | 124,32 |

| ITEM N° 19 : Semáforos | | | | | | Un. |
|--|--------------|---------|----------|--------------|---------------|---------------|
| II- Materiales | | | | | | Precio unit. |
| Semáforos aéreos 3*300 c/ soporte bascul. | | | | | | \$ 1.848,04 |
| | | | | | | 1848,04 \$/N° |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | | |
| 1 Oficial | 200,42\$/d / | | 200,42 | | | |
| 2 Ayudante | 170,38\$/d / | | 340,75 | | | |
| Rendimiento | 2 | N°/día | | 541,18\$/día | | |
| Costo unitario ejecución | | | | | | 270,59 \$/N° |
| Costo unitario total por provisión y colocación | | | | | | 2118,63 \$/N° |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/N° | 2118,63= | \$/N° | 317,79 | |
| Beneficio | 10% | x \$/N° | 2118,63= | \$/N° | 211,86 | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/N° | 2648,28= | Subtotal | \$/N° 2648,28 | |
| I.V.A. | 21% | x \$/N° | 2685,36= | Subtotal | \$/N° 2685,36 | |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/N° 563,93 | |
| | | | | | | \$/N° 3249,29 |
| ADOPTADO: \$/N° 3249,29 | | | | | | |
| ITEM N° 20 : Provisión y colocación de marco y tapa para sumideros | | | | | | Un. |
| II- Materiales | | | | | | Precio unit. |
| Tapa y marco hierro laminado p/sumidero | | | | | | \$ 350,00 |
| Otros materiales (ladrillos, cemento) | | | | | | \$ 250,00 |
| | | | | | | \$ 600,00 |
| | | | | | | 600,00 \$/N° |
| III- Mano de Obra Ejecución | | | | | | |
| 1 Oficial | 200,42\$/d / | | 200,42 | | | |
| 2 Ayudante | 170,38\$/d / | | 340,75 | | | |
| Rendimiento | 8 | N°/día | | 541,18\$/día | | |
| Costo unitario ejecución | | | | | | 67,65 \$/N° |
| Costo unitario total por provisión y colocación | | | | | | 667,65 \$/N° |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/N° | 667,65= | \$/N° | 100,15 | |
| Beneficio | 10% | x \$/N° | 667,65= | \$/N° | 66,76 | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/N° | 834,56= | Subtotal | \$/N° 834,56 | |
| I.V.A. | 21% | x \$/N° | 846,24= | Subtotal | \$/N° 11,68 | |
| Costo Total del ITEM | | | | | \$/N° 846,24 | |
| | | | | | | \$/N° 177,71 |
| | | | | | | \$/N° 1023,95 |
| ADOPTADO: \$/N° 1023,95 | | | | | | |

| ITEM N° 21 : Alcantarilla A-2 (D.V.N.) | | | | GI. | |
|---|-------|------------------|-----------|-----------------|-----------------|
| II- Materiales | | Precio unit. | | | |
| Alcantarilla Hormigon s/ especificaciones (incluye instalación) | | \$ 35.000,00 | | | |
| | | | | 35000,00 | \$/N° |
| Costo unitario total | | | | 35000,00 | \$/N° |
| Gastos Generales y otros gastos | 15% | x \$/N° | 35000,00= | \$/N° | 5250,00 |
| Beneficio | 10% | x \$/N° | 35000,00= | \$/N° | 3500,00 |
| | | | | Subtotal | \$/N° 43750,00 |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/N° | 43750,00= | \$/N° | 612,50 |
| | | | | Subtotal | \$/N° 44362,50 |
| I.V.A. | 21% | x \$/N° | 44362,50= | \$/N° | 9316,13 |
| Costo Total del ITEM | | | | \$/N° | 53678,63 |
| | | ADOPTADO: | | \$/N° | 53678,63 |

Detalle Rubro II - Materiales

| ITEM N° 22 : Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 19mm) | | | | | | t |
|---|-------------------|---------------------|--------------------|------|-------------------------|-------------------------------|
| Origen | Córdoba | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 45,20 \$/m ³ |
| Descarga y Acopio | 0,16 | h/m3 x | 21,30 | \$/h | = | 3,41 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>48,61 \$/m³</u> |
| Pérdida: | 5% | | | | = | 2,43 \$/m ³ |
| Costo unitario de transporte | | | | | = | <u>51,04 \$/m³</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x \$/m ³ | 51,04 | = | 7,66 \$/m ³ | |
| Beneficio | 10% | x \$/m ³ | 51,04 | = | 5,10 \$/m ³ | |
| | | | | | | <u>63,80 \$/m³</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ³ | 63,80 | = | 0,89 \$/m ³ | |
| | | | | | | <u>64,69 \$/m³</u> |
| IVA | 21% | x \$/m ³ | 64,69 | = | 13,59 \$/m ³ | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | <u>78,28 \$/m³</u> |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m ³ | 78,28 | / t/m ³ | 1,60 | = | 48,92 \$/t |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 48,92 |

| ITEM N° 23: Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6mm) | | | | | | t |
|--|-------------------|---------------------|--------------------|------|-------------------------|-------------------------------|
| Origen | Córdoba | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 40,00 \$/m ³ |
| Descarga y Acopio | 0,05 | h/m3 x | 21,30 | \$/h | = | 1,06 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>41,06 \$/m³</u> |
| Pérdida: | 5% | | | | = | 2,05 \$/m ³ |
| Costo unitario de transporte | | | | | = | <u>43,12 \$/m³</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x \$/m ³ | 43,12 | = | 6,47 \$/m ³ | |
| Beneficio | 10% | x \$/m ³ | 43,12 | = | 4,31 \$/m ³ | |
| | | | | | | <u>53,90 \$/m³</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/m ³ | 53,90 | = | 0,75 \$/m ³ | |
| | | | | | | <u>54,65 \$/m³</u> |
| IVA | 21% | x \$/m ³ | 54,65 | = | 11,48 \$/m ³ | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | <u>66,13 \$/m³</u> |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m ³ | 66,13 | / t/m ³ | 1,60 | = | 41,33 \$/t |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 41,33 |

| ITEM N° 24: Material bituminoso- emulsión CRR | | | | | | t |
|--|-------------|--------|---------|------|-------------|---------------------|
| Origen | San Lorenzo | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 1652,50 \$/t |
| Descarga y Acopio | 0,15 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 1,03 \$/t |
| | | | | | | <u>1653,53 \$/t</u> |
| Pérdida: | 2% | | | | = | 33,07 \$/t |
| Costo unitario de transporte | | | | | = | <u>1686,60 \$/t</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x \$/t | 1686,60 | = | 252,99 \$/t | |
| Beneficio | 10% | x \$/t | 1686,60 | = | 168,66 \$/t | |
| | | | | | | <u>2108,25 \$/t</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x \$/t | 2108,25 | = | 29,52 \$/t | |
| | | | | | | <u>2137,77 \$/t</u> |
| IVA | 21% | x \$/t | 2137,77 | = | 448,93 \$/t | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | <u>2586,70 \$/t</u> |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 2.586,7 |

| ITEM N° 25: cal aérea hidratada (C.U.V. 85%) | | | | | | t |
|---|----------|-------|-------|--------|---|--------------------|
| Origen | San Juan | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 211,87 \$/t |
| Descarga y Acopio | 0,15 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 3,19 \$/t |
| | | | | | | <u>215,06 \$/t</u> |
| Pérdida: | 1% | | | | | 2,15 \$/t |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>217,22 \$/t</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 217,22 | = | 32,58 \$/t |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 217,22 | = | 21,72 \$/t |
| | | | | | | <u>271,52 \$/t</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 271,52 | = | 3,80 \$/t |
| | | | | | | <u>275,32 \$/t</u> |
| IVA | 21% | x | \$/t | 275,32 | = | 57,82 \$/t |
| Costo Total del ITEM | | | | | | <u>333,14 \$/t</u> |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 333,14 |

| ITEM N° 26: Cemento Pórtland s/especificaciones | | | | | | t |
|---|---------|-------|-------|--------|---|--------------------|
| Origen | Campana | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 288,01 \$/t |
| Descarga y Acopio | 0,50 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 10,65 \$/t |
| | | | | | | <u>298,66 \$/t</u> |
| Pérdida: | 3% | | | | | 8,96 \$/t |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>307,62 \$/t</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 307,62 | = | 46,14 \$/t |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 307,62 | = | 30,76 \$/t |
| | | | | | | <u>384,52 \$/t</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 384,52 | = | 5,38 \$/t |
| | | | | | | <u>389,91 \$/t</u> |
| IVA | 21% | x | \$/t | 389,91 | = | 81,88 \$/t |
| Costo Total del ITEM | | | | | | <u>471,79 \$/t</u> |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 471,79 |

| ITEM N° 27 : Material bituminoso- emulsión CI | | | | | | t |
|---|-------------|-------|-------|---------|---|----------------------|
| Origen | San Lorenzo | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 1725,00 \$/t |
| Descarga y Acopio | 0,15 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 1,03 \$/t |
| | | | | | | <u>1726,03 \$/t</u> |
| Pérdida: | 2% | | | | | 34,52 \$/t |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>1760,55 \$/t</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 1760,55 | = | 264,08 \$/t |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 1760,55 | = | 176,06 \$/t |
| | | | | | | <u>2200,69 \$/t</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 2200,69 | = | 30,81 \$/t |
| | | | | | | <u>2231,50 \$/t</u> |
| IVA | 21% | x | \$/t | 2231,50 | = | 468,61 \$/t |
| Costo Total del ITEM | | | | | | <u>2700,11 \$/t</u> |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 2.700,11 |

| ITEM N° 28 : Agregado pétreo grueso para hormigón | | | | | | t |
|---|-------------------|--------|--------------------|-------|---|--------------------------------|
| Origen | Córdoba | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 59,80 \$/m ³ |
| Descarga y Acopio | 0,16 | h/m3 x | 21,30 | \$/h | = | 3,41 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>63,21 \$/m³</u> |
| Pérdida: | 5% | | | | | 3,16 \$/m ³ |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>66,37 \$/m³</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m ³ | 66,37 | = | 9,96 \$/m ³ |
| Beneficio | 10% | x | \$/m ³ | 66,37 | = | 6,64 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>82,96 \$/m³</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m ³ | 82,96 | = | 1,16 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>84,12 \$/m³</u> |
| IVA | 21% | x | \$/m ³ | 84,12 | = | 17,67 \$/m ³ |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | <u>101,79 \$/m³</u> |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m ³ | 101,79 | / t/m ³ | 1,60 | = | 63,62 \$/t |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 63,62 |

| ITEM N° 29: Agregado pétreo fino para hormigón | | | | | | t |
|---|-------------------|--------|--------------------|-------|---|-------------------------------|
| Origen | Rosario | | | | | |
| Precio en origen | | | | | = | 48,00 \$/m ³ |
| Descarga y Acopio | 0,05 | h/m3 x | 21,30 | \$/h | = | 1,06 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>49,06 \$/m³</u> |
| Pérdida: | 5% | | | | | 2,45 \$/m ³ |
| Costo unitario de transporte | | | | | | <u>51,52 \$/m³</u> |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m ³ | 51,52 | = | 7,73 \$/m ³ |
| Beneficio | 10% | x | \$/m ³ | 51,52 | = | 5,15 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>64,40 \$/m³</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m ³ | 64,40 | = | 0,90 \$/m ³ |
| | | | | | | <u>65,30 \$/m³</u> |
| IVA | 21% | x | \$/m ³ | 65,30 | = | 13,71 \$/m ³ |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | <u>79,01 \$/m³</u> |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m ³ | 79,01 | / t/m ³ | 1,60 | = | 49,38 \$/t |
| ADOPTADO: | | | | | | \$/t 49,38 |

| Detalle Rubro III - Transporte | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|--------|----------|---|--------|-------|--|--|
| ITEM N° 30: Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 16mm) t | | | | | | | | | |
| Origen Córdoba | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 441 | km. x | 0,21 | \$/m3.km | = | 92,17 | \$/m3 | | |
| Descarga y manipuleo | 0,05 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 1,06 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 93,23 | \$/m3 | | |
| Pérdida: | 5% | | | | | 4,66 | \$/m3 | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 97,90 | \$/m3 | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m3 | 97,90 | = | 14,68 | \$/m3 | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/m3 | 97,90 | = | 9,79 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 122,37 | \$/m3 | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m3 | 122,37 | = | 1,71 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 124,08 | \$/m3 | | |
| IVA | 21% | x | \$/m3 | 124,08 | = | 26,06 | \$/m3 | | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | 150,14 | \$/m3 | | |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m³ | 150,14 | / t/m³ | 1,60 | = | 93,84 | \$/t | | |
| ADOPTADO: \$/t 93,84 | | | | | | | | | |
| ITEM N° 31: Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6mm) t | | | | | | | | | |
| Origen Córdoba | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 441 | km. x | 0,21 | \$/m3km | = | 92,17 | \$/m3 | | |
| Descarga y manipuleo | 0,05 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 1,06 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 93,23 | \$/m3 | | |
| Pérdida: | 5% | | | | | 4,66 | \$/m3 | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 97,90 | \$/m3 | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m3 | 97,90 | = | 14,68 | \$/m3 | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/m3 | 97,90 | = | 9,79 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 122,37 | \$/m3 | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m3 | 122,37 | = | 1,71 | \$/m3 | | |
| | | | | | | 124,08 | \$/m3 | | |
| IVA | 21% | x | \$/m3 | 124,08 | = | 26,06 | \$/m3 | | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | 150,14 | \$/m3 | | |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m³ | 150,14 | / t/m³ | 1,60 | = | 93,84 | \$/t | | |
| ADOPTADO: \$/t 93,84 | | | | | | | | | |
| ITEM N° 32: Material bituminoso- emulsión CRR t | | | | | | | | | |
| Origen San Lorenzo | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 174 | km. x | 0,26 | \$/t.km | = | 45,41 | \$/t | | |
| Descarga y manipuleo | 0,20 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 4,26 | \$/t | | |
| | | | | | | 49,67 | \$/t | | |
| Pérdida: | 1% | | | | | 0,50 | \$/t | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 50,17 | \$/t | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 50,17 | = | 7,53 | \$/t | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 50,17 | = | 5,02 | \$/t | | |
| | | | | | | 62,71 | \$/t | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 62,71 | = | 0,88 | \$/t | | |
| | | | | | | 63,59 | \$/t | | |
| IVA | 21% | x | \$/t | 63,59 | = | 13,35 | \$/t | | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | 76,94 | \$/t | | |
| ADOPTADO: \$/t 76,94 | | | | | | | | | |
| ITEM N°33 : Cal hidráulica hidratada (C.U.V.= 85%) t | | | | | | | | | |
| Origen Córdoba | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 441 | km. x | 0,16 | \$/t.km | = | 68,80 | \$/t | | |
| Descarga y manipuleo | 0,50 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 10,65 | \$/t | | |
| | | | | | | 79,44 | \$/t | | |
| Pérdida: | 3% | | | | | 2,38 | \$/t | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 81,83 | \$/t | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 81,83 | = | 12,27 | \$/t | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 81,83 | = | 8,18 | \$/t | | |
| | | | | | | 102,28 | \$/t | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 102,28 | = | 1,43 | \$/t | | |
| | | | | | | 103,72 | \$/t | | |
| IVA | 21% | x | \$/t | 103,72 | = | 21,78 | \$/t | | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | 125,50 | \$/t | | |
| ADOPTADO: \$/t 125,50 | | | | | | | | | |

| ITEM N° 34: Cemento Pórtland s/especificaciones | | | | | | | | | | t |
|---|---------|-------|-------|---------|---|-------|------|--|--|-------------------|
| Origen | Campana | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 295,0 | km. x | 0,16 | \$/t.km | = | 46,02 | \$/t | | | |
| Descarga y manipuleo | 0,50 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 10,65 | \$/t | | | |
| | | | | | | 56,67 | \$/t | | | |
| Pérdida: | 3% | | | | | 1,70 | \$/t | | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 58,37 | \$/t | | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 58,37 | = | 8,76 | \$/t | | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 58,37 | = | 5,84 | \$/t | | | |
| | | | | | | 72,96 | \$/t | | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 72,96 | = | 1,02 | \$/t | | | |
| | | | | | | 73,98 | \$/t | | | |
| IVA | 21% | x | \$/t | 73,98 | = | 15,54 | \$/t | | | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | 89,52 | \$/t | | | |
| ADOPTADO: | | | | | | | | | | \$/t 89,52 |

| ITEM N° 35 : Material bituminoso- emulsión CI | | | | | | | | | | t |
|---|-------------|-------|-------|---------|---|-------|------|--|--|-------------------|
| Origen | San Lorenzo | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 174 | km. x | 0,26 | \$/t.km | = | 45,41 | \$/t | | | |
| Descarga y manipuleo | 0,20 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 4,26 | \$/t | | | |
| | | | | | | 49,67 | \$/t | | | |
| Pérdida: | 1% | | | | | 0,50 | \$/t | | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 50,17 | \$/t | | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/t | 50,17 | = | 7,53 | \$/t | | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/t | 50,17 | = | 5,02 | \$/t | | | |
| | | | | | | 62,71 | \$/t | | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/t | 62,71 | = | 0,88 | \$/t | | | |
| | | | | | | 63,59 | \$/t | | | |
| IVA | 21% | x | \$/t | 63,59 | = | 13,35 | \$/t | | | |
| Costo Total del ITEM | | | | | | 76,94 | \$/t | | | |
| ADOPTADO: | | | | | | | | | | \$/t 76,94 |

| ITEM N° 36: Agregado pétreo grueso para hormigón | | | | | | | | | | t |
|---|---------|-------|--------|----------|---|-------|-------|--|--|-------------------|
| Origen | Córdoba | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 441 | km. x | 0,13 | \$/m3.km | = | 59,09 | \$/m3 | | | |
| Descarga y manipuleo | 0,10 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 2,13 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 61,22 | \$/m3 | | | |
| Pérdida: | 5% | | | | | 3,06 | \$/m3 | | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 64,28 | \$/m3 | | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m3 | 64,28 | = | 9,64 | \$/m3 | | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/m3 | 64,28 | = | 6,43 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 80,36 | \$/m3 | | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m3 | 80,36 | = | 1,12 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 81,48 | \$/m3 | | | |
| IVA | 21% | x | \$/m3 | 81,48 | = | 17,11 | \$/m3 | | | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | 98,59 | \$/m3 | | | |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m³ | 98,59 | / t/m³ | 1,60 | = | 61,62 | \$/t | | | |
| ADOPTADO: | | | | | | | | | | \$/t 61,62 |

| ITEM N° 37: Agregado pétreo fino para hormigón | | | | | | | | | | t |
|---|---------|-------|--------|---------|---|-------|-------|--|--|-------------------|
| Origen | Rosario | | | | | | | | | |
| Transporte a obra | 150 | km. x | 0,13 | \$/m3km | = | 20,10 | \$/m3 | | | |
| Descarga y manipuleo | 0,10 | h/t x | 21,30 | \$/h | = | 2,13 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 22,23 | \$/m3 | | | |
| Pérdida: | 10% | | | | | 2,22 | \$/m3 | | | |
| Costo unitario de transporte | | | | | | 24,45 | \$/m3 | | | |
| Gastos Generales y otros Gastos Indirectos | 15% | x | \$/m3 | 24,45 | = | 3,67 | \$/m3 | | | |
| Beneficio | 10% | x | \$/m3 | 24,45 | = | 2,45 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 30,57 | \$/m3 | | | |
| Gastos Financieros | 1,40% | x | \$/m3 | 30,57 | = | 0,43 | \$/m3 | | | |
| | | | | | | 30,99 | \$/m3 | | | |
| IVA | 21% | x | \$/m3 | 30,99 | = | 6,51 | \$/m3 | | | |
| Costo Total del ITEM (m³) | | | | | | 37,50 | \$/m3 | | | |
| Costo Total del ITEM (t) | \$/m³ | 37,50 | / t/m³ | 1,60 | = | 23,44 | \$/t | | | |
| ADOPTADO: | | | | | | | | | | \$/t 23,44 |

| Costos de Equipos | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------------------|--------------|-----|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------|
| Nº | EQUIPO | COSTO EQUIPO | HP | AMORTIZACION e INTERESES | REPARACIONES y REPUESTOS | COMBUST. y LUBRICANTES | COSTO DIARIO |
| | | A | B | Al = 0,000928 C = A x Al | RR = 0,000696 D = A x RR | CL = 4,16 F = B x CL | G = C+D+F |
| | | \$ | | \$/día | \$/día | \$/día | \$/día |
| 1 | Barredora sopladora autoprop. | 90.000 | 80 | 83,52 | 62,64 | 332,80 | 478,96 |
| 2 | Camión con carretón | 450.000 | 360 | 417,60 | 313,20 | 1.497,60 | 2.228,40 |
| 3 | Camión distribuidor de asfalto | 165.000 | 180 | 153,12 | 114,84 | 748,80 | 1.016,76 |
| 4 | Camión con grúa | 180.000 | 145 | 167,04 | 125,28 | 603,20 | 895,52 |
| 5 | Camión regador de agua | 150.000 | 145 | 139,20 | 104,40 | 603,20 | 846,80 |
| 6 | Camión Volcador | 120.000 | 145 | 111,36 | 83,52 | 603,20 | 798,08 |
| 7 | Camioneta | 70.000 | 80 | 64,96 | 48,72 | 332,80 | 446,48 |
| 8 | Camión motohormigonero | 350.000 | 360 | 324,80 | 243,60 | 1.497,60 | 2.066,00 |
| 9 | Cargadora Frontal | 330.000 | 170 | 306,24 | 229,68 | 707,20 | 1.243,12 |
| 10 | Terminadora estabilizado autoprop. | 200.000 | 95 | 185,60 | 139,20 | 395,20 | 720,00 |
| 11 | Herramientas menores | 3.000 | 0 | 2,78 | 2,09 | 0,00 | 4,87 |
| 12 | Mezcladora / Estab. Autop. | 200.000 | 280 | 185,60 | 139,20 | 1.164,80 | 1.489,60 |
| 13 | Motoniveladora | 360.000 | 180 | 334,08 | 250,56 | 748,80 | 1.333,44 |
| 14 | Retroexcavadora | 240.000 | 85 | 222,72 | 167,04 | 353,60 | 743,36 |
| 15 | Rodillo liso vibratorio autoprop. | 190.000 | 150 | 176,32 | 132,24 | 624,00 | 932,56 |
| 16 | Rodillo pata cabra vib. Autoprop. | 190.000 | 150 | 176,32 | 132,24 | 624,00 | 932,56 |
| 17 | Rodillo neumático autopropulsado | 240.000 | 140 | 222,72 | 167,04 | 582,40 | 972,16 |
| 18 | Tanque almacenamiento asfalto | 30.000 | 0 | 27,84 | 20,88 | 0,00 | 48,72 |
| 19 | Terminadora asfalto | 270.000 | 145 | 250,56 | 187,92 | 603,20 | 1.041,68 |
| 20 | Tractor s/neumáticos | 135.000 | 120 | 125,28 | 93,96 | 499,20 | 718,44 |
| 21 | Zaranda | 60.000 | 15 | 55,68 | 41,76 | 62,40 | 159,84 |
| 22 | Equipo pulverizador | 30.000 | 60 | 27,84 | 20,88 | 249,60 | 298,32 |
| 23 | Distribuidor cemento/cal de arrastre | 50.000 | 0 | 46,40 | 34,80 | 0,00 | 81,20 |
| 24 | Grupo electrógeno | 200.000 | 400 | 185,60 | 139,20 | 1.664,00 | 1.988,80 |
| 25 | Planta dosificadora de hormigón | 150.000 | 0 | 139,20 | 104,40 | 0,00 | 243,60 |
| 26 | Planta asfáltica | 350.000 | 0 | 324,80 | 243,60 | 0,00 | 568,40 |
| 27 | Planta estabilizado | 150.000 | 0 | 139,20 | 104,40 | 0,00 | 243,60 |
| 28 | Compactador manual | 11.000 | 4 | 10,21 | 7,66 | 16,64 | 34,50 |
| 29 | Motobomba de agua | 1.300 | 7 | 1,21 | 0,90 | 27,04 | 29,15 |

Jornales Básicos de los Obreros de la Construcción

Según lo establece el Decreto 392/03, la remuneración básica de los trabajadores comprendidos en el régimen de la ley 22.250, en las condiciones que en el mismo se establecen, para la interpretación del Decreto mencionado, para cada una de las categorías correspondientes a la Zona "A" del aludido Convenio, respetándose los distintos coeficientes zonales previstos en el precitado Convenio 76/75. (valores actualizados al mes de Agosto de 2008)

ZONA "A": Capital Federal y provincias de Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán.

| | |
|-----------------------|----------------|
| Oficial especializado | 83,68 \$/d |
| Oficial | 71,28 \$/d |
| Medio Oficial | 65,6 \$/d |
| Ayudante | 60,32 \$/d |
| Sereno | 1373,00 \$/mes |

DETALLE DE MEJORAS SOCIALES Y JORNALES BÁSICOS

Horas trabajadas: 1920 anuales

| | |
|--|---------------|
| 1) Feriados pagos | 4,60% |
| 2) Vacaciones pagas | 6,28% |
| 3) Enfermedad inculpable | 2,93% |
| 4) Licencias especiales | 0,42% |
| 5) Indemnización por causas climáticas | 0,81% |
| 6) Ropa de trabajo | 1,29% |
| 7) Sueldo anual complementario | 11,13% |
| 8) Aportes patronales | 33,27% |
| 9) Indemnización por fallecimiento | 0,09% |
| 10) Fondo de desempleo | 15,75% |
| 11) Contribución RNIC | 0,16% |
| 12) Contribución UOCRA | 0,32% |
| 13) Contribución CODEFO | 0,16% |
| 14) Asistencia perfecta | 20,00% |
| 15) Seguro de vida colectivo | 0,03% |
| TOTAL | 97,24% |

| Costos de Mano de Obra | | | | | |
|------------------------------------|---------|------------------------------|----------------|----------------------|-----------------|
| Jornales y Mejoras Sociales | | Oficial Especializado | Oficial | Medio Oficial | Ayudante |
| Jornal Básico | \$/día | 83,68 | 71,28 | 65,60 | 60,32 |
| Cargas Sociales | 97,24% | 81,37 | 69,31 | 63,79 | 58,66 |
| Incidencia hs. extras | 15% | 12,55 | 10,69 | 9,84 | 9,05 |
| Autoseguro | 37% | 30,96 | 26,37 | 24,27 | 22,32 |
| Subtotal | | 208,56 | 177,66 | 163,50 | 150,34 |
| Vigilancia | 10% | 20,86 | 17,77 | 16,35 | 15,03 |
| Jornal de aplicación | \$/día | 234,42 | 200,42 | 184,85 | 170,38 |
| | \$/hora | 29,30 | 25,05 | 23,11 | 21,30 |

| Análisis de Equipos | |
|--|-----------------|
| Amortización e Intereses | |
| C = Costo equipo | |
| VR = Valor Residual | = 20,00% |
| HD = Horas por día | = 8 |
| VU = Vida Util en hs. | = 10000 |
| T = Tasa Interes Anual | = 12,00% |
| HA = Horas por Año | = 2000 |
| PR = Prorrates Interes | = 0,60 |
| A = ((1-VR) x HD) / VU = 0,000640 | |
| I = (PR x HD x T) / HA = 0,000288 | |
| AI = A + I = 0,000928 C \$/d | |
| Reparaciones y Repuestos | |
| Incidencia Reparación y repuestos | |
| IRR = % s/Amortizacion | = 75,00% |
| RR = A x IRR = 0,000696 | |
| RR = 0,000696 C \$/d | |
| Combustibles y Lubricantes | |
| P = Potencia | |
| GO = Precio Gas Oil | = 2,500 \$/lt |
| CE = Consumo Esp. | = 0,160 lt/HP-h |
| IL = Incid. Lubricantes | = 30% |
| CL = CE * GO * HD *(1+IL) = 4,1600 | |
| CL = 4,160 P \$/d | |

| Coficiente Resumen | | |
|---------------------------|------------------------|---------------------|
| Costo Directo | _____ | 1,000 |
| Gastos Generales | 15,00% _____ | 0,150 |
| Beneficios | 10,00% _____ | 0,100 |
| | | <u>1,250</u> |
| Gastos Financieros | 1,40% _____ | 0,017 |
| | | <u>1,267</u> |
| I.V.A. | 21,00% _____ | 0,266 |
| Coficiente Resumen | _____ → | <u><u>1,534</u></u> |
| | Coef. Adoptado: | 1,534 |

COSTO ELABORACIÓN DE HORMIGONES

A) Elaboración del Hormigón

Equipo

| | | | | |
|-----|---------------------|--------|------------|--|
| 1 | Planta dosificadora | 80 HP | \$ 120.000 | |
| 1 | Grupo electrógeno | 98 HP | \$ 63.000 | |
| 1/2 | Cargador frontal | 130 HP | \$ 330.000 | |
| 2 | Silos para cemento | 0 | \$ 7.000 | |
| 1 | Depósito de agua | 0 | \$ 6.000 | |
| | | 243 HP | \$ 526.000 | |

| | | | | | |
|--------------|---|----------|---|------------|-----------------|
| A | = | 0,00064 | x | \$ 526.000 | = 336,64 \$/día |
| I | = | 0,000288 | x | \$ 526.000 | = 151,49 \$/día |
| A e I | = | | | | = 488,13 \$/día |
| RR | = | 75% | x | \$ 488,13 | = 366,10 \$/día |
| CL | = | 2,10496 | x | 212 HP | = 446,25 \$/día |

Mano de Obra

| | | | | |
|-----------------------|---|---|----------------|---------------|
| Oficial especializado | 1 | x | 57,28 \$/día = | 57,28 \$/día |
| Oficial | 1 | x | 54,67 \$/día = | 54,67 \$/día |
| Ayudante | 2 | x | 52,49 \$/día = | 104,99 \$/día |

COSTO DIARIO

1.517,42 \$/día

Rendimiento

80 m³/día

COSTO UNITARIO

1.517,42 \$/día / 80 m³/día = **18,97 \$/m³**

B) Transporte del hormigón

Equipo

| | | | | |
|---|------------------------|--------|------------|--|
| 1 | Camión motohormigonero | 260 HP | \$ 300.000 | |
|---|------------------------|--------|------------|--|

| | | | | | |
|--------------|---|----------|---|------------|-----------------|
| A | = | 0,00064 | x | \$ 300.000 | = 192,00 \$/día |
| I | = | 0,000288 | x | \$ 300.000 | = 86,40 \$/día |
| A e I | = | | | | = 278,40 \$/día |
| RR | = | 75% | x | \$ 278,40 | = 208,80 \$/día |
| CL | = | 2,10496 | x | 260 HP | = 547,29 \$/día |

Mano de Obra

| | | | | |
|-----------------------|---|---|----------------|--------------|
| Oficial especializado | 1 | x | 57,28 \$/día = | 57,28 \$/día |
|-----------------------|---|---|----------------|--------------|

COSTO DIARIO

1.091,77 \$/día

Rendimiento

80 m³/día

COSTO UNITARIO

1.091,77 \$/día / 80 m³/día = **13,65 \$/m³**

C) Bombeo del hormigón

Equipo

| | | | | |
|---|---------------------|-------|-----------|--|
| 1 | Bomba para hormigón | 6 HP | \$ 3.000 | |
| 1 | Compresor | 52 HP | \$ 30.000 | |
| | | 58 HP | \$ 33.000 | |

| | | | | | |
|--------------|---|----------|---|-----------|-----------------|
| A | = | 0,00064 | x | \$ 33.000 | = 21,12 \$/día |
| I | = | 0,000288 | x | \$ 33.000 | = 9,50 \$/día |
| A e I | = | | | | = 30,62 \$/día |
| RR | = | 75% | x | \$ 30,62 | = 22,97 \$/día |
| CL | = | 2,10496 | x | 58 HP | = 121,04 \$/día |

Mano de Obra

| | | | | |
|-----------------------|---|---|----------------|---------------|
| Oficial especializado | 1 | x | 57,28 \$/día = | 57,28 \$/día |
| Oficial | 1 | x | 57,28 \$/día = | 57,28 \$/día |
| Ayudante | 2 | x | 57,28 \$/día = | 114,56 \$/día |

COSTO DIARIO

403,75 \$/día

Rendimiento

80 m³/día

COSTO UNITARIO

403,75 \$/día / 80 m³/día = **5,05 \$/m³**

A) Elaboración del Hormigón

18,97 \$/m³

B) Transporte del hormigón

13,65 \$/m³

C) Bombeo del hormigón

5,05 \$/m³

TOTAL A+B+C = 37,67 \$/m³

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

| Cómputo de Sup. de Pav. Hº para Estacionamiento (m ²) | Cómputo de long. Total de Hº Sº para cordones (m) | Cómputo de long. De bicisenda (m) sobre emisario | Cómputo de long. De bicisenda (m) con trat. Bituminoso | Cómputo de Pintura p/demarcacion horizontal |
|---|---|--|--|---|
| | | | | |
| estacionamientos | | | | |
| 50,35 | 11,00 | 81,41 | 110,34 | 97,81 |
| 22,64 | 123,90 | 81,63 | 59,78 | 97,6 |
| 47,56 | 73,34 | 233,13 | 104,88 | 47,1 |
| 50,53 | 118,44 | 392,34 | 110,28 | 92,2 |
| 52,81 | 123,84 | | 114,43 | 97,6 |
| 83,2 | 127,99 | | 169,68 | 101,75 |
| 50,53 | 185,89 | | | 156,95 |
| 43,98 | 17,25 | | Seccion II Norte | 67,43 |
| 27,1 | 17,25 | | 110,28 | 68,8 |
| 50,53 | 125,12 | | 98,38 | 220,3 |
| 16,16 | 111,93 | | 67,68 | 570,82 |
| 15,94 | 81,23 | | 110,28 | 993,78 |
| 22,52 | 123,83 | | 47,78 | 97,6 |
| 50,38 | 61,33 | | 47,38 | 85,7 |
| | 60,94 | | 59,78 | 55 |
| cordón-cuneta | 73,34 | | 110,34 | 97,6 |
| 391,68 | 123,9 | | | 35,1 |
| 391,74 | 11,08 | | | 34,7 |
| | | | | 47,1 |
| | | | | 97,6 |
| 2934,49 | 1571,60 | 788,51 | 1321,29 | 97,81 |
| | | | | 3260,35 |

| Sección | Prog. Inicio | Prog. Final | Longitud |
|--|--------------|-------------|----------|
| I (E.E.U.U. - Iturbide) | -120,20 | 0,00 | 120,20 |
| II (Iturbide - eje Eterovich) | 0,00 | 718,45 | 718,45 |
| III (Eje Eterovich - Eje F. El Hinojo) | 718,45 | 1581,85 | 863,40 |
| IV (Eje F. El Hinojo - Eje Imperial) | 1581,85 | 1718,45 | 136,60 |
| | | | 1838,65 |

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

| | | | | |
|---|---|-----------|--|-----------------|
| Limpieza profundización de cunetas | | | | |
| Cuneta Norte seccion II | Long. 845,00 m | m | | 845,00 |
| Cuneta Norte seccion III | Long. 130,60 m | m | | 130,60 |
| | | m | | 975,60 |
| Excavación para fundación de obras de arte | | | | |
| p/ 2 conductos (seccion II) | Long. 735,00 x ancho 1,30 x prof. Prom. 1,75 (+8cm H° de limp.) c/uno | m³ | | 3.497,13 |
| p/ 1 conducto doble (seccion III) | Long. 831,15 x ancho 2,95 x prof. Prom. 2,09 (+8cm H° de limpieza) | m³ | | 5.320,61 |
| p/ 1 conducto simple transversal | Long. 11,26 x ancho 1,30 x prof. 1,97 (+8cm H° de limpieza) | m³ | | 30,01 |
| p/1 camara de 2,95 x 2,45 | Largo = 2,95 m x ancho = 2,45 x prof. = 1,97 m (+8cm H° de limpieza) | m³ | | 14,82 |
| p/3 conductos transvers. de caños | Largo = 8,30 m x Diam. = 1,00 x prof. Prom. = 1,73 m c/uno | m³ | | 43,08 |
| p/2 alcant. de caños s/F. El Hinojo | Largo = 12,00 m x Diam. = 1,00 x prof. Prom. = 1,50 m c/una | m³ | | 36,00 |
| p/1 Alc. Prog. 1+548,00 | según planilla adjunta | m³ | | 28,14 |
| | | m³ | | 8.969,78 |
| H°S° H-30 para pavimento (espesor 15 cm) (incluida losa debajo de los cordones integrales) | | | | |
| p/Boca-Calles | 12 boca-calles iguales de 66,50m² c/una (*) | m² | | 798,00 |
| | 2 boca-calles en Iturbide de 84,37 m² c/una (*) | m² | | 168,74 |
| | 2 boca-calles en Eterovich de 81,45 c/una m² (*) | m² | | 162,90 |
| p/Estac. y cordón-cuneta | 14 estacionamientos y cordón-cuneta de 712,25 m de long. | m² | | 2.934,49 |
| | | m² | | 4.064,13 |
| H°A° TIPO "B" (sección = 0,03m²) | | | | |
| p/Cordon integral | Long. Total = 1571,60 m (*) | m | | 1.571,60 |
| | | m | | 1.571,60 |
| H°S° Clase "C" (sección 15 x 30 cm) | | | | |
| p/cordón embutido en borde de pav. | 3 de 22,10 m (Covasevich, Berti y Careli) y 2 de 26,00 m (F. El Hinojo) | m | | 118,30 |
| | | m | | 118,30 |
| H°A° TIPO "B" | | | | |
| p/ 2 conductos (Tramo II) | Long. = 735,00 m c/uno, h prom. = 1,52 m, seccion prom. = 0,85 m² (*) | m³ | | 1.249,50 |
| p/ 1 conducto doble (Tramo III) | Long. = 831,15 m, h prom. = 1,87 m, seccion prom. = 1,73 m² (*) | m³ | | 1.437,89 |
| p/ 1 conducto simple transversal | Long. = 11,26 m, h = 1,60, seccion = 0,87 m² (*) | m³ | | 9,80 |
| p/1 camara de 2,95 x 2,45 | Largo = 2,95 m x ancho = 2,45 h. = 1,60 m | m³ | | 3,22 |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Conducto y alas s/planilla adjunta | m³ | | 26,82 |
| 2 Alcantarillas de caños | 2 Cabezales s/plano tipo = 4,11 m3 por alcantarilla | m³ | | 8,22 |
| | | | | 2.735,45 |

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

| | | | | |
|--|---|----------------------|--|------------------|
| Hº TIPO "E" para Alcantarilla | | | | |
| p/ 2 conductos (Tramo II) | Largo = 735,00 m x ancho = 1,30 m c/luno x esp = 8 cm | m ² | | 152,88 |
| p/ 1 conducto doble (Tramo III) | Largo = 831,15 m x ancho = 2,95 m x esp = 8cm | m ² | | 196,15 |
| p/ 1 conducto simple transversal | Largo = 11,26 m x ancho = 1,30 m x esp = 8 cm | m ² | | 1,17 |
| p/1 camara de 2,95 x 2,45 | Largo = 2,95 m x ancho = 2,45 x esp = 8cm | m ² | | 0,58 |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Conducto y alas s/planilla adjunta | m ³ | | 1,27 |
| 2 Alcantarillas de caños | Platea debajo de cabezales = 3,95 m ² , espesor = 8 cm | m ³ | | 1,26 |
| | | m³ | | 353,31 |
| Hº TIPO "D" para Alcantarilla | | | | |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Platea s/planilla adjunta | m ³ | | 4,97 |
| | | m³ | | 4,97 |
| Pav. A Reciclar (espesor 20 cm) | | | | |
| Tramo1 (Calz. 8,7) | Long. = 97,80 m (*) | m ² | | 850,86 |
| Tramo1(Calz. 7,20) | Long. = 22,40 m (*) | m ² | | 161,28 |
| Tramo 2 (Calz. 7,20) | Long. = 718,45 m (*) | m ² | | 5.172,84 |
| Tramo 3 (Calz. 7,20) | Long. = 863,40 m (*) menos Long. Alcantarilla = 3,90 m | m ² | | 6.188,40 |
| tramo 4 (Calz. 7,20) | Long. = 142,80 m (*) | m ² | | 1.028,16 |
| | | m² | | 13.401,54 |
| Bicisenda | | | | |
| Con suelo-cto y tratam. Bituminoso | L. total = 1.321,29 m (*) (2 bicis. Tramo II) de 1 de ancho | m ² | | 1.321,29 |
| Con suelo-cto y tratam. Bituminoso | L. total = 122,83 m (*) (1 bicis. Tramo IV) de 1,50 de ancho | m ² | | 184,25 |
| Sobre losa de Emisario | Long. Total = 788,51 m (*) (1 bicis. Tramo III) de 1,50 de ancho | m ² | | 1.182,77 |
| | | m² | | 2.688,30 |
| Sumideros horizontales | | | | |
| s/plano tipo | Largo = 1,00 m x Ancho = 0,83 m | u | | 52 |
| | | u | | 52 |
| Bocas de registro | | | | |
| s/plano tipo | Diam. 1,00 m | u | | 37 |
| | | u | | 37 |
| Caños de Hº | | | | |
| Diam. 0,80 | 3 conductos transv. a Av. Allem de 8,30 m de long | u | | 27 |
| Diam. 1,00 | 2 alcantarillas de caño transv. a F. El Hinojo de 12 m de long | u | | 24 |
| Diam. 1,00 | 31 conductos laterales de 7 m | u | | 217 |
| | | u | | 241 |
| Pintura de demarcación en pavimento | | | | |
| Franjas continuas laterales | Long. = 1838,65 x 0,23m2/m Tipo A s/ Plano Tipo 4113/2 | m ² | | 422,89 |
| | | m² | | 422,89 |

(*) medido en Autocad.

PLANILLA AUXILIAR DE CÓMPUTO

| Acero en barra para estructuras de hormigón | | | |
|--|--|-----------|-------------------|
| 2 Conducto Simple (Sección II) | 735,00 m de largo x 0,85 m ² x cuantía prom. 64,79 Kg/m ³ (cada uno) | Kg | 59.488,70 |
| Cond. Doble bajo ciclovia (S. III) | 791,82 m de largo x 1,73 m ² x cuantía prom. 47,61 Kg/m ³ | Kg | 65.218,49 |
| Cond. Doble bajo boca-calles (S. III) | 39,33 m de largo x 1,73 m ² x cuantía prom. 93,6 Kg/m ³ | Kg | 6.572,75 |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Estructura s/planilla adjunta | Kg | 1.088,03 |
| 1 Alc. Prog. 1+548,00 | Platea s/planilla adjunta | Kg | 107,78 |
| 2 Alcantarillas de caños | 2 Cabezales s/plano tipo = 201,26 Kg por alcantarilla | Kg | 402,52 |
| Cordón integral | 2 Ø 4,2 (longitudinales, 1571,60m) y 1 Ø 4,2 c/25cm (estribos) | Kg | 726,08 |
| | | Kg | 133.604,35 |

| Acero en barra para pasadores en pavimento de boca - calles | | | |
|--|---|-----------|-----------------|
| 14 boca-calles | 130 Kg x Boca -Calle con estac. a ambos lados | Kg | 1.820,00 |
| 2 Boca-calles | 100 Kg x Boca -Calle con estac. De un solo lado | Kg | 200,00 |
| | | Kg | 2.020,00 |

| Acero en barra para barras de unión en pavimento de boca - calles | | | |
|--|--|-----------|---------------|
| 14 boca-calles | 16 Kg x Boca -Calle con estac. a ambos lados | Kg | 224,00 |
| 2 Boca-calles | 16 Kg x Boca -Calle con estac. De un solo lado | Kg | 32,00 |
| | | Kg | 256,00 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|------|
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 0,00 | 0,00 |
| | | | | TOTAL | 0,00 |

| | |
|---|----------|
| TOTAL MOV. DE SUELO (SECCIONES I, II y III) | 3.512,52 |
|---|----------|

| | | | |
|----------------|--------|-----------|------|
| R zap. | 0,1692 | 0,19 | 1,50 |
| m d ala | | | |
| G Pilar | 0,4400 | LB | |
| G Bar. | 0,8448 | 3,88 | |

| | | |
|----------------|----|-----------|
| R zap. | 32 | |
| m d ala | | |
| R Pilar | 24 | LB |
| R Bar, | 54 | 3,88 |

| | |
|------------------|--------|
| Gzma.Rzma | 5,41 |
| GP.RP | 10,56 |
| GB.GB | 45,39 |
| Σ Gi.Ri | 191,27 |

| | |
|------------------------------|--------------|
| VOLUMEN DE EXCAVACIÓN | |
| V.E. (m3) = | 28,14 |

COMPUTO DE ALCANTARILLA A2 A CONSTRUIR S/PLANO TIPO N°3805/A/1 Y N°3805/B/1

ALC. PROGRESIVA 1+548,00

| H° A° PLATEA DE FUNDACION TIPO H-13 (esp. = 10 cm) | | | |
|--|------|--------|------------|
| SUP | VOL | DIENTE | VOL. TOTAL |
| 44,67 | 4,47 | 0,51 | 4,97 |

| BARRAS Ø = 6 PARA PLATE DE FUNDACION c/25 cm | | | | |
|--|----------|--------|--------------|--|
| CANTIDAD | LONGITUD | TOTAL | UBICACION | |
| 15 | 12,12 | 181,8 | Longitudinal | |
| 41 | 3,5 | 144,90 | Transversal | |
| 2 | 4,06 | 8,12 | Alas | |
| 2 | 4,56 | 9,12 | Alas | |
| 2 | 5,06 | 10,12 | Alas | |
| 2 | 5,56 | 11,12 | Alas | |
| 4 | 0,81 | 3,24 | Alas | |
| 4 | 0,56 | 2,24 | Alas | |
| 4 | 0,31 | 1,24 | Alas | |
| 10 | 5,62 | 56,2 | Dientes | |
| 56 | 1,10 | 61,82 | Estribo | |
| TOTAL MTS LINEALES | | 489,92 | | |
| TOTAL PESO EN KG (0,22 Kg/m) | | 107,78 | | |

| | | | |
|----------------|--------|-----------|------|
| R zap. | 0,1692 | 0,19 | 1,50 |
| m d ala | | | |
| G Pilar | 0,4400 | LB | |
| G Bar. | 0,8448 | 3,88 | |

| | | |
|----------------|---------|-----------|
| R zap. | 32 | |
| m d ala | | |
| R Pilar | 4 | LB |
| R Bar. | 53,7333 | 3,88 |

| | |
|------------------|--------|
| Gzma.Rzma | 5,41 |
| GP.RP | 1,76 |
| GB.GB | 45,39 |
| Σ Gi.Ri | 182,47 |

| |
|----------------------------------|
| VOLUMEN DE EXCAVACIÓN |
| V.E. (m3) = 28,14 |

COMPUTO DE ALCANTARILLA A2 A CONSTRUIR S/PLANO TIPO N°3805/A/1 Y N°3805/B/1

ALC. PROGRESIVA 1+548,00

| H° A° PLATEA DE FUNDACIÓN TIPO H-13 (esp. = 10 cm) | | | |
|---|------------|---------------|-------------------|
| SUP | VOL | DIENTE | VOL. TOTAL |
| 44,67 | 4,47 | 0,51 | 4,97 |

| BARRAS Ø = 6 PARA PLATE DE FUNDACION c/25 cm | | | | |
|---|-----------------|--------------|------------------|--|
| CANTIDAD | LONGITUD | TOTAL | UBICACION | |
| 15 | 12,12 | 181,8 | Longitudinal | |
| 41 | 3,5 | 144,90 | Transversal | |
| 2 | 4,06 | 8,12 | Alas | |
| 2 | 4,56 | 9,12 | Alas | |
| 2 | 5,06 | 10,12 | Alas | |
| 2 | 5,56 | 11,12 | Alas | |
| 4 | 0,81 | 3,24 | Alas | |
| 4 | 0,56 | 2,24 | Alas | |
| 4 | 0,31 | 1,24 | Alas | |
| 10 | 5,62 | 56,2 | Dientes | |
| 56 | 1,10 | 61,82 | Estribo | |
| TOTAL MTS LINEALES | | 489,92 | | |
| TOTAL PESO EN KG (0,22 Kg/m) | | 107,78 | | |

DETALLE DE LA PROPUESTA

| ITEM | DESCRIPCIÓN | Un. | Cantidad | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|------|---|----------------|----------|-----------------|--------|---------|
| | | | | NÚMERO | LETRAS | |
| I | EJECUCIÓN | | | | | |
| 1 | Movilización de Obra | Gl | #¡REF! | | | |
| 2 | Vivienda p/Inspección | mes | 8 | | | |
| 3 | Movilidad para Inspección | mes | #¡REF! | | | |
| 4 | Movilidad para Inspección-Adicional / Km | Km | 8000,00 | | | |
| 5 | Excavación para fundación de obras de arte | m ³ | 4888,84 | | | |
| 6 | Hormigón clase "E" bajo fundaciones | m ³ | #¡REF! | | | |
| 7 | Hormigón clase "B" para estructuras | m ³ | #¡REF! | | | |
| 8 | Hormigón clase "D" alcant. Tipo A2 | m ³ | #¡REF! | | | |
| 9 | Acero en barras p/ hormigón colocado | tn | #¡REF! | | | |
| 10 | Alcantarillado de caño de H° A° diám. 0,80m. | m | 328 | | | |
| 11 | Alcantarillado de caño de H° A° diám. 1,00m. | m | 297 | | | |
| 12 | Preparación de la subrasante pav. de H° | m ² | 35408,94 | | | |
| 13 | Bacheo previo al reciclado s/especificaciones | m ² | #¡REF! | | | |
| 14 | Pre-tratam. de suelo c/cal aérea hidrat.s/esp. | m ² | 27359,88 | | | |
| 15 | Suelo cemento para sub base de pav. rígido | m ² | 8049,06 | | | |
| 16 | Reciclado in situ c/incorp. de cemento s/esp. | m ² | 27359,88 | | | |
| 17 | Riego de curado p/bases y sub bases | m ² | 27359,88 | | | |
| 18 | Trat.bituminoso superficial tipo doble s/esp. | m ² | 27359,88 | | | |
| 19 | Pavimento de H° sin armar | m ² | 8049,06 | | | |
| 20 | Cordón embut. H° s/plano tipo DPV N° 4176 | m | #¡REF! | | | |
| 21 | Cordón integral de hormigón s/proyecto | m | 2003,44 | | | |
| 22 | Base suelo mejorado c/cemento p/bicisenda | m ² | #¡REF! | | | |
| 23 | Trat.bitum. superficial tipo simple p/bicisenda | m ² | #¡REF! | | | |
| 24 | Demarcación de pavimento p/señalización vial | m ² | 594,35 | | | |
| 25 | Provis. y colocac. de marco y tapa p/sumideros | N° | #¡REF! | | | |
| 26 | Provisión y colocación de marco y tapa p/BR | N° | 1 | | | |

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD
 Obra: Rehabilitación pavimento y desagües pluviales Av. Alem
 Tramo: Calle J. D. Perón - calle Imperiale
 VENADO TUERTO

| ITEM | DESCRIPCIÓN | Un. | Cantidad | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|------|---|-----|----------|-----------------|--------|--------------|
| | | | | NÚMERO | LETRAS | |
| II | MATERIALES | | | | | |
| 27 | Agregado pétreo grueso de tritur. (6 - 16 mm.) | tn | 525,31 | | | |
| 28 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | tn | 262,65 | | | |
| 29 | Emulsión asfáltica tipo CRR | tn | 139,54 | | | |
| 30 | Cal aérea hidratada s/especificaciones | tn | 328,32 | | | |
| 31 | Cemento portland s/especificaciones | tn | 1600,16 | | | |
| 32 | Emulsión asfáltica tipo CI | tn | 32,83 | | | |
| 33 | Acero en barras p/ hormigón colocado | tn | #¡REF! | | | |
| 34 | Agregado pétreo grueso para hormigón | tn | 1529,32 | | | |
| 35 | Agregado pétreo fino para hormigón | tn | 1881,06 | | | |
| III | TRANSPORTE | | | | | |
| 36 | Agregado pétreo grueso de tritur. (6 - 16 mm.) | tn | 525,31 | | | |
| 37 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | tn | 262,65 | | | |
| 38 | Emulsión asfáltica tipo CRR | tn | 69,77 | | | |
| 39 | Cal aérea hidratada s/especificaciones | tn | 328,32 | | | |
| 40 | Cemento portland s/especificaciones | tn | 1600,16 | | | |
| 41 | Emulsión asfáltica tipo CI | tn | 16,42 | | | |
| 42 | Acero en barras p/ hormigón colocado | tn | #¡REF! | | | |
| 43 | Agregado pétreo grueso para hormigón | tn | 1529,32 | | | |
| 44 | Agregado pétreo fino para hormigón | tn | 1881,06 | | | |
| | | | | | | TOTAL |

PLAN DE TRABAJO

PLAZO DE OBRA

| ITEM | Descripción | Un. | Cantidad | Costo Unitario | Costo Item | % | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|-------------------|--|-----|----------|----------------|---------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|--|
| 1 | Vivienda p/inspección | mes | 8,00 | \$ 1.887,04 | \$ 13.486,34 | #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | |
| 2 | Movilidad para Inspección-Adicional / Km | Km | 8000,00 | \$ 1,28 | \$ 10.208,14 | #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | 12,50% #REF! | |
| 3 | Excavación para fundación de obras de ante | m3 | 4888,84 | \$ 13,64 | \$ 66.694,45 | #REF! | 10,00% #REF! | 15,00% #REF! | 20,00% #REF! | 25,00% #REF! | 15,00% #REF! | 10,00% #REF! | 5,00% #REF! | #REF! | |
| 4 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 0,60m. | m | 611,57 | \$ 383,10 | \$ 234.293,31 | #REF! | 5,00% #REF! | 15,00% #REF! | 20,00% #REF! | 25,00% #REF! | 20,00% #REF! | 10,00% #REF! | 5,00% #REF! | #REF! | |
| 5 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 0,80m. | m | 328,36 | \$ 458,59 | \$ 150.579,89 | #REF! | 5,00% #REF! | 15,00% #REF! | 20,00% #REF! | 25,00% #REF! | 20,00% #REF! | 10,00% #REF! | 5,00% #REF! | #REF! | |
| 6 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 1,00m. | m | 296,55 | \$ 617,04 | \$ 182.984,71 | #REF! | 5,00% #REF! | 15,00% #REF! | 20,00% #REF! | 25,00% #REF! | 20,00% #REF! | 10,00% #REF! | 5,00% #REF! | #REF! | |
| 7 | Alcantarillas de caño de Hº Aº diám. 1,20m. | m | 32,85 | \$ 617,04 | \$ 20.272,60 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 100,00% #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | |
| 8 | Preparación de la subrasante pav. de Hº | m2 | 35408,94 | \$ 10,57 | \$ 374.270,62 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 50,00% #REF! | #REF! | |
| 9 | Pre-tratamiento de suelo c/cal aérea hidrat.s/esp. | m2 | 27359,88 | \$ 8,91 | \$ 243.808,82 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 50,00% #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | |
| 10 | Suelo cemento para sub base de pav. rígido | m2 | 8049,06 | \$ 15,70 | \$ 126.391,36 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 50,00% #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | |
| 11 | Reciclado in situ c/incorp. de cemento s/esp. | m2 | 27359,88 | \$ 11,84 | \$ 324.041,58 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 50,00% #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | |
| 12 | Riego de curado p/bases y sub bases | m2 | 27359,88 | \$ 4,07 | \$ 111.315,70 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 50,00% #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | |
| 13 | Trat. bituminoso superficial tipo doble s/esp. | m2 | 27359,88 | \$ 11,96 | \$ 327.340,84 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 50,00% #REF! | #REF! | |
| 14 | Pavimento de Hº sin armar | m2 | 8049,06 | \$ 86,48 | \$ 696.093,03 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 50,00% #REF! | #REF! | |
| 15 | Cordón integral de hormigón s/proyecto | m | 2003,44 | \$ 44,40 | \$ 88.954,92 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 50,00% #REF! | #REF! | |
| 16 | Demarcación de pav.p/señalización vial | m2 | 2971,75 | \$ 124,32 | \$ 369.446,96 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 100,00% #REF! | |
| 17 | Provisión y colocación de marco y tapa p/sumideros | Nº | 19 | \$ 1.023,95 | \$ 19.455,12 | #REF! | #REF! | 30,00% #REF! | #REF! | 30,00% #REF! | #REF! | 40,00% #REF! | #REF! | #REF! | |
| 18 | Provisión y colocación de marco y tapa p/BR | Nº | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 30,00% #REF! | #REF! | 30,00% #REF! | #REF! | 40,00% #REF! | #REF! | #REF! | |
| MATERIALES | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Agregado pétreo grueso de trituración (6 - 16 mm.) | m3 | 525,31 | \$ 48,92 | \$ 25.689,31 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 100,00% #REF! | #REF! | |
| 20 | Agregado pétreo fino de trituración (3 - 6 mm.) | m3 | 262,65 | \$ 41,33 | \$ 10.855,71 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 100,00% #REF! | #REF! | |
| 21 | Emulsión asfáltica tipo CRR | ln | 69,77 | \$ 2.586,70 | \$ 180.487,89 | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | #REF! | 100,00% #REF! | #REF! | |

**Ampliación Proyecto Pavimento y
Desagües Área Industrial Murphy**

Anexo N° 1

**Planillas de
Nivelación Murphy**





Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **26/12/2007**
 Hoja: **2**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E8 | 21 | 0,657 | 0,872 | 1,087 | Ruta 33 | 11,543 |
| | 22 | | 0,62 | | | 11,795 |
| | 23 | 0,532 | 0,805 | 1,078 | | 11,61 |
| | 24 | 0,911 | 1,169 | 1,426 | | 11,246 |
| | 25 | 1,056 | 1,29 | 1,522 | | 11,125 |
| | 26 | 1,143 | 1,318 | 1,491 | | 11,097 |
| | 27 | 1,506 | 1,558 | 1,609 | | 10,857 |
| | 28 | 1,544 | 1,628 | 1,712 | | 10,787 |
| | 29 | 1,53 | 1,634 | 1,739 | | 10,781 |
| | 30 | 1,475 | 1,583 | 1,692 | | 10,832 |
| E9 | 25 | 0,964 | 1,228 | 1,491 | Ruta 33 | 11,017 |
| | 26 | 1,118 | 1,336 | 1,553 | | |
| E10 | 26 | 1,161 | 1,234 | 1,308 | Ruta 33 | 11,108 |
| | 27 | 1,038 | 1,143 | 1,246 | | |
| | 28 | 0,71 | 0,83 | 0,95 | | |
| | 30 | 0,625 | 0,788 | 0,95 | | |
| | 29 | | 0,575 | | | |
| | 31 | 1,223 | 1,424 | 1,625 | | |
| | 32 | 1,12 | 1,293 | 1,467 | | |
| | 33 | 1,342 | 1,528 | 1,713 | | |
| | 34 | 1,328 | 1,429 | 1,53 | | |
| | 35 | 1,303 | 1,361 | 1,418 | | |
| | 36 | 1,264 | 1,296 | 1,327 | | |
| | 37 | 1,35 | 1,712 | 2,071 | | |
| E11 | 37 | 0,931 | 1,239 | 1,545 | Ruta 33 | 10,515 |
| | 38 | 0,895 | 1,263 | 1,63 | | |
| | 39 | 0,977 | 1,26 | 1,542 | | |
| | 40 | 1,002 | 1,235 | 1,467 | | |
| | 41 | 1,132 | 1,318 | 1,505 | | |
| | 42 | 1,144 | 1,297 | 1,479 | | |
| | 43 | 0,944 | 1,168 | 1,39 | | |
| | 44 | 0,895 | 1,169 | 1,442 | | |
| | 45 | | 1,27 | | | |
| | Pinch. N° 9 | 0,929 | 1,019 | 1,11 | | |
| | 46 | 1,383 | 1,422 | 1,461 | | |
| | 47 | 1,463 | 1,518 | 1,572 | | |
| 48 | 0,923 | 1,366 | 1,81 | | | |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **26/12/2007**
 Hoja: **3**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E12 | 48 | 1,122 | 1,41 | 1,7 | | |
| | 49 | 1,102 | 1,367 | 1,63 | | 10,455 |
| | 50 | 1,138 | 1,354 | 1,571 | | 10,468 |
| | 51 | 1,224 | 1,395 | 1,566 | | 10,427 |
| | 52 | 1,195 | 1,359 | 1,522 | | 10,463 |
| | 53 | 1,055 | 1,258 | 1,459 | | 10,564 |
| | 54 | 0,975 | 1,227 | 1,478 | | 10,595 |
| | 55 | 1,118 | 1,403 | 1,688 | | 10,419 |
| | 56 | 1,33 | 1,687 | 2,04 | | 10,135 |
| | 57 | 1,2 | 1,43 | 1,66 | | 10,392 |
| E13 | 56 | 1,481 | 1,762 | 2,042 | | |
| | Pinch. N° 16 | 0,445 | 0,825 | 1,215 | | 11,072 |
| | P.F.C | 0,217 | 0,629 | 1,037 | | 11,268 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **26/02/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E1 | Pinch. N° 30 | 0,838 | 1,077 | 1,316 | | 11,079 |
| | 1 | 1,758 | 1,831 | 1,905 | | 10,325 |
| | 2 | 1,727 | 1,811 | 1,896 | | 10,345 |
| | 3 | 1,57 | 1,691 | 1,813 | | 10,465 |
| | 4 | 1,491 | 1,637 | 1,786 | | 10,519 |
| | 5 | 1,621 | 1,771 | 1,923 | | 10,385 |
| | 6 | 1,577 | 1,769 | 1,96 | | 10,387 |
| | 7 | 1,607 | 1,794 | 1,982 | | 10,362 |
| E2 | 7 | 1,199 | 1,429 | 1,66 | | |
| | 8 | 1,375 | 1,54 | 1,704 | | 10,251 |
| | 9 | 1,383 | 1,537 | 1,69 | | 10,254 |
| | 10 | 1,383 | 1,58 | 1,777 | | 10,211 |
| | 11 | 1,29 | 1,541 | 1,79 | | 10,25 |
| | 12 | 1,385 | 1,572 | 1,76 | | 10,219 |
| | 13 | 1,318 | 1,517 | 1,716 | | 10,274 |
| E3 | 13 | 1,318 | 1,615 | 1,913 | | |
| | Pinch. N° 15 | 0,697 | 0,755 | 0,714 | | 11,134 |
| | 14 | 1,158 | 1,464 | 1,77 | | 10,425 |
| E4 | 14 | 0,771 | 1,076 | 1,383 | | |
| | 15 | 1,145 | 1,173 | 1,201 | | 10,328 |
| | 16 | 1,176 | 1,206 | 1,237 | | 10,295 |
| | 17 | 0,945 | 1,507 | 2,07 | | 9,994 |
| E5 | 17 | 0,712 | 1,149 | 1,585 | | |
| | 18 | 0,625 | 1,029 | 1,434 | | 10,114 |
| E6 | 18 | 1,143 | 1,446 | 1,748 | | |
| | 19 | 1,23 | 1,515 | 1,802 | | 10,045 |
| | 20 | 1,278 | 1,515 | 1,753 | | 10,045 |
| | 21 | 1,251 | 1,443 | 1,636 | | 10,117 |
| | 23 | 1,375 | 1,64 | 1,905 | | 9,92 |
| | Pinch. N° 31 | 0,704 | 0,98 | 1,258 | | 10,58 |
| | 24 | 0,825 | 1,127 | 1,43 | | 10,433 |
| E7 | 24 | 1,586 | 1,893 | 2,203 | | |
| | 4 | 1,285 | 1,806 | 2,327 | | 10,52 |
| E8 | 4 | 1,26 | 1,455 | 1,65 | | |
| | Pinch. N° 30 | 0,662 | 0,895 | 1,128 | | 11,08 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **26/02/2008**
 Hoja: **2**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E1 | P.F. E | 0,519 | 0,852 | 1,186 | | 11,499 |
| | 1 | 1,458 | 1,509 | 1,561 | | 10,842 |
| | 2 | 1,391 | 1,479 | 1,565 | | 10,872 |
| | 3 | 1,347 | 1,459 | 1,57 | | 10,892 |
| | 4 | 1,252 | 1,436 | 1,62 | | 10,915 |
| | 5 | 1,263 | 1,448 | 1,631 | | 10,903 |
| | 6 | 1,304 | 1,457 | 1,61 | | 10,894 |
| | 7 | 1,125 | 1,483 | 1,843 | | 10,868 |
| E2 | 7 | 1,283 | 1,368 | 1,453 | | |
| | 8 | 1,175 | 1,319 | 1,462 | | 10,917 |
| | Pinch. N° 18 | 0,769 | 0,941 | 1,113 | | 11,295 |
| | 9 | 1,27 | 1,414 | 1,56 | | 10,822 |
| | 10 | 1,078 | 1,314 | 1,57 | | 10,922 |
| | 11 | 1,09 | 1,321 | 1,552 | | 10,915 |
| | 12 | 1,215 | 1,433 | 1,652 | | 10,803 |
| | 13 | 1,212 | 1,401 | 1,59 | | 10,835 |
| E3 | 13 | 1,01 | 1,424 | 1,838 | | |
| | 14 | 1,316 | 1,59 | 1,865 | | 10,669 |
| | 15 | 1,341 | 1,654 | 1,966 | | 10,605 |
| E4 | 15 | 1,231 | 1,513 | 1,797 | | |
| | Pinch. N° 19 | 0,355 | 0,499 | 0,64 | | 11,619 |
| | 16 | 1,493 | 1,619 | 1,743 | | 10,499 |
| | 17 | 1,493 | 1,654 | 1,814 | | 10,464 |
| E5 | 17 | 1,34 | 1,782 | 2,223 | | |
| | 18 | 1,464 | 1,503 | 1,542 | | 10,743 |
| | Pinch. N° 20 | 0,466 | 0,833 | 1,202 | | 11,413 |
| | 19 | 1,112 | 1,61 | 2,108 | | 10,636 |
| E6 | 19 | 1,358 | 1,46 | 1,562 | | |
| | 20 | 1,436 | 1,504 | 1,572 | | 10,592 |
| | 21 | 1,343 | 1,385 | 1,427 | | 10,711 |
| | 22 | | 1,311 | | | 10,785 |
| | 23 | 1,259 | 1,305 | 1,351 | | 10,791 |
| | 24 | 1,433 | 1,49 | 1,546 | | 10,606 |
| | 25 | 1,42 | 1,505 | 1,59 | | 10,591 |
| | 26 | 1,441 | 1,585 | 1,73 | | 10,511 |
| | 27 | 1,433 | 1,631 | 1,83 | | 10,465 |
| | 28 | 1,43 | 1,673 | 1,917 | | 10,423 |
| | 29 | 1,391 | 1,542 | 1,695 | | 10,554 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **26/02/2008**
 Hoja: **3**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E6 | 30 | 1,43 | 1,579 | 1,728 | | 10,517 |
| | 31 | 1,315 | 1,461 | 1,607 | | 10,635 |
| | 32 | | 1,412 | | | 10,684 |
| | 33 | 1,3 | 1,444 | 1,588 | | 10,652 |
| | 34 | 1,488 | 1,573 | 1,658 | | 10,523 |
| | 35 | 1,456 | 1,528 | 1,601 | | 10,568 |
| | 36 | 1,143 | 1,352 | 1,56 | | 10,744 |
| E7 | 36 | 1,08 | 1,558 | 2,033 | | 11,497 |
| | P.F. E | 0,478 | 0,805 | 1,134 | | 11,497 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **04/03/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E1 | Pinch. N° 18 | 0,841 | 1,056 | 1,272 | | 11,295 |
| | 1 | 1,222 | 1,434 | 1,647 | | 10,917 |
| | 2 | 1,281 | 1,452 | 1,623 | | 10,899 |
| | 3 | 1,297 | 1,464 | 1,631 | | 10,887 |
| | 4 | 1,427 | 1,454 | 1,482 | | 10,897 |
| | 5 | 1,158 | 1,589 | 2,03 | | 10,762 |
| E2 | 5 | 0,786 | 1,17 | 1,553 | | |
| | 6 | 0,8 | 1,185 | 1,57 | | 10,747 |
| | 7 | 0,93 | 1,216 | 1,502 | | 10,716 |
| | Pinch. N° 6 | 0,574 | 0,788 | 1,002 | | 11,144 |
| | 8 | 1,116 | 1,587 | 2,06 | | 10,345 |
| | Pinch. N° 1 | 0,373 | 0,941 | 1,51 | | 10,991 |
| E3 | Pinch. N° 1 | 1,14 | 1,301 | 1,46 | | |
| | Pinch. N° 2 | 2,087 | 2,255 | 2,418 | | 10,037 |
| | 9 | 1,785 | 1,987 | 2,19 | | 10,305 |
| E5 | 10 | 1,393 | 1,371 | 1,35 | | 10,423 |
| | 11 | 1,282 | 1,539 | 1,796 | | 10,255 |
| | 12 | 1,34 | 1,606 | 1,872 | | 10,188 |
| | 13 | 1,028 | 1,471 | 1,916 | | 10,323 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **04/03/2008**
 Hoja: **2**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA | |
|--------------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|-------|
| E1 | P.F. A | 0,254 | 0,607 | 0,961 | | 11,017 | |
| | 1 | 1,346 | 1,652 | 1,957 | | 9,972 | |
| E2 | 1 | 2,054 | 2,391 | 2,728 | | | |
| | 2 | 1,752 | 2,036 | 2,32 | | 10,327 | |
| | 3 | 1,305 | 1,458 | 1,61 | | 10,905 | |
| | Pinch. N° 37 | 1,16 | 1,626 | 2,093 | | 10,737 | |
| E3 | Pinch. N° 37 | 0,754 | 0,986 | 1,217 | | | |
| | 4 | 1,508 | 1,71 | 1,911 | | 10,013 | |
| | 5 | 1,55 | 1,702 | 1,855 | | 10,021 | |
| | 6 | 1,572 | 1,687 | 1,803 | | 10,036 | |
| | 7 | 1,559 | 1,69 | 1,822 | | 10,033 | |
| | 8 | 1,552 | 1,729 | 1,907 | | 9,994 | |
| | 9 | 1,612 | 1,775 | 1,94 | | 9,948 | |
| | 10 | 1,644 | 1,853 | 2,063 | | 9,87 | |
| | 11 | 1,438 | 1,66 | 1,881 | | 10,063 | |
| | 12 | 1,4 | 1,615 | 1,83 | | 10,108 | |
| | 13 | 1,15 | 1,517 | 1,883 | | 10,206 | |
| | E4 | 13 | 1,228 | 1,539 | 1,849 | | |
| | | 14 | 1,221 | 1,525 | 1,829 | | 10,22 |
| 15 | | 1,2 | 1,471 | 1,742 | | 10,274 | |
| 16 | | 1,273 | 1,491 | 1,708 | | 10,254 | |
| 17 | | 1,302 | 1,487 | 1,671 | | 10,258 | |
| 18 | | 1,284 | 1,477 | 1,67 | | 10,268 | |
| 19 | | 1,166 | 1,401 | 1,637 | | 10,344 | |
| 20 | | 1,144 | 1,426 | 1,71 | | 10,319 | |
| 21 | | 1,26 | 1,522 | 1,782 | | 10,223 | |
| 22 | | 1,292 | 1,535 | 1,778 | | 10,21 | |
| Pinch. N° 39 | | 0,72 | 0,912 | 1,106 | | 10,833 | |
| 23 | | 1,089 | 1,377 | 1,663 | | 10,368 | |
| E5 | | 23 | 1,337 | 1,649 | 1,961 | | |
| | 24 | 1,35 | 1,658 | 1,965 | | 10,359 | |
| | 25 | 1,332 | 1,513 | 1,693 | | 10,504 | |
| | 26 | 1,389 | 1,568 | 1,748 | | 10,449 | |
| | 27 | 1,379 | 1,604 | 1,829 | | 10,413 | |
| | 28 | 1,354 | 1,63 | 1,905 | | 10,387 | |
| | 29 | 0,91 | 1,523 | 2,135 | | 10,494 | |
| | 30 | 0,91 | 1,521 | 2,13 | | 10,496 | |
| | 31 | 1,178 | 1,565 | 1,951 | | 10,452 | |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **04/03/2008**
 Hoja: **3**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E5 | 32 | 1,155 | 1,573 | 1,99 | | 10,444 |
| | 33 | 1,164 | 1,586 | 2,01 | | 10,431 |
| | 34 | 1,246 | 1,636 | 2,027 | | 10,381 |
| | 35 | 1,264 | 1,606 | 1,948 | | 10,411 |
| | 36 | 1,283 | 1,579 | 1,875 | | 10,438 |
| | 37 | 1,22 | 1,519 | 1,818 | | 10,498 |
| | 38 | 1,165 | 1,502 | 1,84 | | 10,515 |
| E6 | 38 | 1,293 | 1,591 | 1,889 | | |
| | 39 | 1,319 | 1,498 | 1,677 | | 10,608 |
| | 40 | 1,368 | 1,553 | 1,74 | | 10,553 |
| | Pinch. N° 41 | 1,001 | 1,075 | 1,15 | | 11,031 |
| E7 | Pinch. N° 41 | 0,51 | 0,843 | 1,178 | | |
| | 41 | 1,159 | 1,509 | 1,862 | | 10,365 |
| E8 | 41 | 1,16 | 1,4 | 1,64 | | |
| | 42 | 1,35 | 1,543 | 1,735 | | 10,222 |
| | 43 | 1,317 | 1,468 | 1,621 | | 10,297 |
| | 44 | 1,352 | 1,457 | 1,564 | | 10,308 |
| | 45 | 1,405 | 1,468 | 1,532 | | 10,297 |
| | 46 | 1,386 | 1,462 | 1,538 | | 10,303 |
| | 47 | 1,305 | 1,43 | 1,553 | | 10,335 |
| | 48 | 1,249 | 1,416 | 1,583 | | 10,349 |
| | 49 | 1,34 | 1,53 | 1,72 | | 10,235 |
| E9 | 49 | 1,002 | 1,282 | 1,562 | | |
| | 50 | 1,179 | 1,381 | 1,583 | | 10,136 |
| | 51 | 1,106 | 1,353 | 1,6 | | 10,164 |
| | 52 | 1,05 | 1,345 | 1,64 | | 10,172 |
| | 53 | 1,167 | 1,488 | 1,809 | | 10,029 |
| | 54 | 1,169 | 1,485 | 1,802 | | 10,032 |
| | 55 | 1,077 | 1,362 | 1,646 | | 10,155 |
| | 56 | 1,121 | 1,354 | 1,585 | | 10,163 |
| | 57 | 1,186 | 1,382 | 1,58 | | 10,135 |
| | Pinch. N° 42 | 0,391 | 0,542 | 0,694 | | 10,975 |
| E10 | Pinch. N° 42 | 0,073 | 0,466 | 0,857 | | |
| | 58 | 1,243 | 1,497 | 1,751 | | 9,944 |
| | 59 | 1,228 | 1,485 | 1,742 | | 9,956 |
| | 60 | 1,157 | 1,459 | 1,762 | | 9,982 |
| E11 | 60 | 1,384 | 1,725 | 2,066 | | |
| | 61 | 1,47 | 1,791 | 2,113 | | 9,916 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **04/03/2008**
 Hoja: **4**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|-------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E11 | 62 | 1,479 | 1,802 | 2,127 | | 9,905 |
| | 63 | 1,553 | 1,789 | 2,026 | | 9,918 |
| | 64 | 1,558 | 1,795 | 2,032 | | 9,912 |
| | 65 | 1,532 | 1,755 | 1,979 | | 9,952 |
| | 66 | 1,172 | 1,451 | 1,73 | | 10,256 |



Planilla de Nivelación

Lugar: Murphy
 Fecha: 10/03/2008
 Hoja: 1

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|-----------------|--------|
| E1 | Pinch. N° 37 | 0,326 | 0,798 | 1,271 | | 10,737 |
| | 1 | 1,377 | 1,475 | 1,573 | | 10,06 |
| | 2 | 1,352 | 1,441 | 1,53 | | 10,094 |
| | 3 | 1,186 | 1,372 | 1,557 | | 10,163 |
| | 4 | 1,185 | 1,375 | 1,565 | | 10,16 |
| | 5 | 1,047 | 1,28 | 1,512 | | 10,255 |
| | 6 | 1,016 | 1,299 | 1,583 | | 10,236 |
| | 7 | 1,03 | 1,34 | 1,65 | | 10,195 |
| E2 | 7 | 1,202 | 1,463 | 1,725 | | 10,195 |
| | 8 | 1,215 | 1,463 | 1,709 | | 10,195 |
| | Pinch. N° 38 | 0,985 | 1,025 | 1,065 | | 10,633 |
| | 9 | 1,12 | 1,341 | 1,562 | | 10,317 |
| | 10 | 1,104 | 1,33 | 1,555 | | 10,328 |
| | 11 | 1,019 | 1,288 | 1,558 | | 10,37 |
| | 12 | 0,973 | 1,292 | 1,61 | | 10,366 |
| | 13 | 0,953 | 1,3 | 1,647 | | 10,358 |
| E3 | 14 | 0,984 | 1,327 | 1,67 | | 10,331 |
| | 14 | 1,225 | 1,5 | 1,776 | | 10,296 |
| | 15 | 1,2 | 1,535 | 1,87 | | 10,997 |
| | Pinch. N° 54 | 0,604 | 0,834 | 1,064 | | 10,582 |
| | 16 | 1,017 | 1,249 | 1,48 | | 10,507 |
| | 17 | 1,122 | 1,324 | 1,526 | | 10,487 |
| | 18 | 1,137 | 1,344 | 1,551 | | 11,448 |
| | 19 | | 0,383 | | Ruta Nac. N° 33 | 10,539 |
| E4 | 20 | 1,048 | 1,292 | 1,535 | | 10,252 |
| | 20 | 1,061 | 1,37 | 1,678 | | 10,122 |
| | 21 | 1,485 | 1,657 | 1,827 | | 10,065 |
| | 22 | 1,59 | 1,787 | 1,984 | | 10,069 |
| | 23 | 1,648 | 1,844 | 2,04 | | 10,116 |
| | 24 | 1,567 | 1,84 | 2,112 | | 10,181 |
| | 25 | 1,517 | 1,793 | 2,07 | | 10,143 |
| | 26 | 1,43 | 1,728 | 2,025 | | 10,159 |
| | 27 | 1,503 | 1,766 | 2,03 | | |
| 28 | 1,538 | 1,75 | 1,963 | | | |
| E5 | 28 | 1,242 | 1,512 | 1,783 | | 10,261 |
| | 29 | 1,202 | 1,41 | 1,619 | | 10,326 |
| | 30 | 1,098 | 1,345 | 1,59 | | 10,329 |
| | 31 | 1,045 | 1,342 | 1,638 | | |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **10/03/2008**
 Hoja: **2**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E5 | 32 | 1,05 | 1,38 | 1,71 | | 10,291 |
| | 33 | 1,056 | 1,39 | 1,724 | | 10,281 |
| E6 | 33 | 1,227 | 1,486 | 1,746 | | 10,335 |
| | 34 | 1,128 | 1,432 | 1,735 | | 10,349 |
| | 35 | 1,065 | 1,418 | 1,77 | | 10,24 |
| | 36 | 1,148 | 1,527 | 1,906 | | 10,394 |
| | 37 | 1,1 | 1,373 | 1,644 | | 10,354 |
| | 38 | 1,184 | 1,413 | 1,642 | | 10,797 |
| | Pinch. N° 40 | 0,752 | 0,97 | 1,19 | | 10,394 |
| | 39 | 1,151 | 1,373 | 1,595 | | 10,464 |
| | 40 | 1,041 | 1,303 | 1,564 | | 10,457 |
| | 41 | 1 | 1,31 | 1,62 | | 10,462 |
| | 42 | 0,96 | 1,305 | 1,65 | | 10,448 |
| | 43 | 0,972 | 1,319 | 1,665 | | 10,475 |
| | 44 | 0,97 | 1,292 | 1,612 | | |
| | E7 | 44 | 1,093 | 1,324 | 1,554 | |
| 45 | | 1,27 | 1,553 | 1,838 | | 10,278 |
| 46 | | 1,273 | 1,521 | 1,77 | | 10,283 |
| 47 | | 1,262 | 1,516 | 1,77 | | 10,287 |
| 48 | | 1,213 | 1,512 | 1,81 | | 10,286 |
| 49 | | 1,168 | 1,513 | 1,858 | | 10,315 |
| 50 | | 1,11 | 1,484 | 1,86 | | 10,33 |
| 51 | | 1,098 | 1,469 | 1,84 | | 10,246 |
| E8 | 52 | 1,217 | 1,553 | 1,889 | | |
| | 52 | 1,232 | 1,43 | 1,628 | | 10,146 |
| | 53 | 1,237 | 1,53 | 1,823 | | 10,179 |
| | 54 | 1,162 | 1,497 | 1,831 | | 10,191 |
| E9 | 55 | 1,1 | 1,485 | 1,87 | | 10,098 |
| | 56 | 1,165 | 1,578 | 1,991 | | |
| | 56 | 1,109 | 1,393 | 1,678 | | 10,119 |
| | 57 | 1,09 | 1,372 | 1,654 | | 10,222 |
| | 58 | 0,948 | 1,269 | 1,588 | | 10,221 |
| | 59 | | 1,27 | 1,64 | | 10,14 |
| | 60 | 0,94 | 1,351 | 1,76 | | 10,054 |
| | 61 | 1,2 | 1,437 | 1,675 | | 9,997 |
| E9 | 62 | 1,262 | 1,494 | 1,725 | | 9,926 |
| | 63 | 1,3 | 1,565 | 1,83 | | 10,019 |
| | 64 | 1,267 | 1,472 | 1,678 | | |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **10/03/2008**
 Hoja: **3**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|----------------|--------|
| E9 | 65 | 1,267 | 1,465 | 1,663 | Ruta Nac. N°33 | 10,026 |
| | 66 | 1,29 | 1,51 | 1,73 | | 9,981 |
| | 67 | 1,332 | 1,587 | 1,841 | | 9,904 |
| | 68 | 1,183 | 1,408 | 1,633 | | 10,083 |
| | 69 | | -0,1 | | | 11,591 |
| E10 | 56 | 1,378 | 1,62 | 1,861 | | 10,167 |
| | 70 | 1,263 | 1,551 | 1,839 | | |
| E11 | 70 | 1,448 | 1,531 | 1,614 | | 10,974 |
| | Pinch. N° 42 | 0,653 | 0,724 | 0,794 | | |



Planilla de Nivelación

Lugar: Murphy

Fecha: 11/03/2008

Hoja: 1

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|-------------------|--------|
| E1' | 1' | 1,445 | 1,554 | 1,663 | Rivadavia y Brown | 10,164 |
| | 2' | 1,156 | 1,479 | 1,803 | | 10,239 |
| | 3' | 1,157 | 1,474 | 1,79 | | 10,244 |
| E1'' | 1'' | 1,372 | 1,492 | 1,612 | Moreno y Brown | 10,308 |
| | 3'' | 1,13 | 1,436 | 1,742 | | 10,364 |
| E1 | 1 | 1,06 | 1,353 | 1,645 | | 10,344 |
| | 2 | 1,037 | 1,337 | 1,637 | | 10,36 |
| | 3 | 1,368 | 1,488 | 1,61 | | 10,209 |
| | 4 | 1,368 | 1,535 | 1,702 | | 10,162 |
| | 5 | 1,302 | 1,518 | 1,734 | | 10,179 |
| | 6 | 1,31 | 1,55 | 1,79 | | |
| E2 | 6 | 1,21 | 1,467 | 1,724 | | 10,147 |
| | 8 | 1,343 | 1,572 | 1,801 | | 10,042 |
| | 9 | 1,33 | 1,566 | 1,802 | | 10,048 |
| | 10 | 1,303 | 1,565 | 1,827 | | 10,049 |
| | 11 | 1,401 | 1,714 | 2,027 | | 9,9 |
| | 12 | 1,295 | 1,607 | 1,92 | | 10,007 |
| | 13 | 1,376 | 1,641 | 1,905 | | 9,973 |
| | Pinch. N° 36 | 0,773 | 1,102 | 1,43 | | 10,512 |
| | 14 | 1,338 | 1,608 | 1,878 | | |
| E3 | 14 | 1,188 | 1,457 | 1,725 | | 10,006 |
| | Pinch. N° 37 | 0,495 | 0,726 | 0,958 | | 10,737 |
| E4 | Pinch. N° 36 | 0,622 | 0,971 | 1,324 | | 10,512 |
| | 15 | 2,205 | 2,26 | 2,315 | F. Cuneta | 9,223 |
| | 16 | 1,363 | 1,403 | 1,444 | Calle | 10,08 |
| | 17 | 1,257 | 1,278 | 1,3 | Eje Calle | 10,205 |
| | 18 | 1,401 | 1,408 | 1,416 | Calle | 10,075 |
| | 19 | 1,608 | 1,967 | 2,327 | F. Cuneta | 9,516 |
| | 20 | 0,858 | 1,216 | 1,572 | Calle | 10,267 |
| | 21 | 0,85 | 1,203 | 1,556 | Eje Calle | 10,28 |
| | 22 | 0,844 | 1,196 | 1,55 | Calle | 10,287 |
| | 23 | 1,122 | 1,476 | 1,83 | F. Cuneta | 10,007 |
| E5 | 22 | 0,812 | 1,148 | 1,482 | | |
| | 23' | 1,531 | 1,572 | 1,612 | F. Cuneta | 9,863 |
| | 24 | 1,322 | 1,347 | 1,373 | Calle | 10,088 |
| | 25 | 1,342 | 1,354 | 1,367 | Eje Calle | 10,081 |
| | 26 | 1,469 | 1,478 | 1,486 | Calle | 9,957 |



Planilla de Nivelación

Lugar: Murphy

Fecha: 11/03/2008

Hoja: 2

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E5 | 27 | 1,526 | 1,546 | 1,567 | F. Cuneta | 9,889 |
| | Pinch. N° 35 | 0,585 | 0,643 | 0,702 | | 10,792 |
| | 28 | 1,743 | 1,506 | 1,87 | F. Cuneta | 9,929 |
| | 29 | 0,922 | 1,283 | 1,645 | Calle | 10,152 |
| | 30 | 0,877 | 1,239 | 1,601 | Eje Calle | 10,196 |
| | 31 | 0,945 | 1,307 | 1,672 | Calle | 10,128 |
| | 32 | 1,156 | 1,515 | 1,875 | F. Cuneta | 9,92 |
| E6 | 31 | 1 | 1,364 | 1,726 | | |
| | 33 | 1,544 | 1,559 | 1,573 | F. Cuneta | 9,933 |
| | 34 | 1,326 | 1,337 | 1,348 | Calle | 10,155 |
| | 35 | 1,213 | 1,235 | 1,256 | Eje Calle | 10,257 |
| | 36 | 0,899 | 0,95 | 1,002 | Calle | 10,542 |
| | 37 | 1,301 | 1,337 | 1,373 | Calle | 10,155 |
| | Pinch. N° 34 | 0,599 | 0,629 | 0,659 | | 10,863 |
| | 38 | 0,769 | 1,169 | 1,57 | F. Cuneta | 10,323 |
| | 39 | 0,664 | 1,063 | 1,463 | Calle | 10,429 |
| | 40 | 0,602 | 1,002 | 1,402 | Eje Calle | 10,49 |
| | 41 | 0,712 | 1,113 | 1,514 | Calle | 10,379 |
| | 42 | 0,866 | 1,27 | 1,674 | F. Cuneta | 10,222 |
| E7 | 41 | 1,223 | 1,627 | 2,03 | | |
| | Pinch. N° 33 | 0,511 | 0,565 | 0,621 | | 11,441 |
| | 43 | 1,362 | 1,423 | 1,483 | F. Cuneta | 10,583 |
| | 44 | 1,451 | 1,514 | 1,577 | Calle | 10,492 |
| | 45 | 1,416 | 1,487 | 1,559 | Eje Calle | 10,519 |
| | 46 | 1,428 | 1,51 | 1,593 | Calle | 10,496 |
| | 47 | 1,6 | 1,686 | 1,772 | F. Cuneta | 10,32 |
| | 48 | 1,703 | 1,79 | 1,876 | F. Cuneta | 10,216 |
| | 49 | 1,133 | 1,222 | 1,312 | Calle | 10,784 |
| | 50 | 1,05 | 1,143 | 1,236 | Eje Calle | 10,863 |
| | 51 | 1,123 | 1,222 | 1,321 | Calle | 10,784 |
| | 52 | 1,427 | 1,533 | 1,638 | F. Cuneta | 10,473 |
| | Pinch. N° 55 | | 0,159 | 0,452 | | 11,847 |
| E8 | Pinch. N° 55 | 0,852 | 1,136 | 1,418 | | |
| | 53 | 1,402 | 1,684 | 1,968 | Calle | 11,299 |
| | 54 | 1,402 | 1,693 | 1,985 | Eje Calle | 11,29 |
| | 55 | 1,422 | 1,717 | 2,012 | Calle | 11,266 |
| | 56 | 1,258 | 1,301 | 1,344 | Calle | 11,682 |
| | 57 | 1,244 | 1,293 | 1,343 | Eje Calle | 11,69 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **18/03/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E1 | Pinch. N° 33 | 0,466 | 0,739 | 1,011 | | 11,441 |
| | 1 | 1,832 | 2,041 | 2,26 | F. Cuneta | 10,139 |
| | 2 | 1,178 | 1,387 | 1,596 | Calle | 10,793 |
| | 3 | 1,062 | 1,273 | 1,483 | Eje calle | 10,907 |
| | 4 | 1,21 | 1,424 | 1,639 | Calle | 10,756 |
| | 5 | 1,692 | 1,908 | 2,125 | F. Cuneta | 10,272 |
| | Pinch. N° 44 | 0,044 | 0,652 | 1,258 | | 11,528 |
| E2 | Pinch. N° 44 | 0,14 | 0,498 | 0,855 | | |
| | 6 | 1,63 | 1,984 | 2,337 | F. Cuneta | 10,042 |
| | 7 | 0,99 | 1,336 | 1,683 | Calle | 10,69 |
| | 8 | 0,952 | 1,292 | 1,634 | Eje calle | 10,734 |
| | 9 | 1,086 | 1,425 | 1,764 | Calle | 10,601 |
| | 10 | 1,566 | 1,906 | 2,247 | F. Cuneta | 10,12 |
| | 11 | 2,025 | 1,97 | 1,915 | F. Cuneta | 10,056 |
| | 12 | 1,266 | 1,304 | 1,343 | Calle | 10,722 |
| | 13 | 1,201 | 1,227 | 1,253 | Eje calle | 10,799 |
| | 14 | 1,366 | 1,381 | 1,395 | Calle | 10,645 |
| | 15 | 1,92 | 1,933 | 1,946 | F. Cuneta | 10,093 |
| | 16 | 1,732 | 2,046 | 2,36 | F. Cuneta | 9,98 |
| | 17 | 1,145 | 1,442 | 1,739 | Calle | 10,584 |
| 18 | 1,033 | 1,33 | 1,626 | Eje calle | 10,696 | |
| 19 | 1,158 | 1,453 | 1,747 | Calle | 10,573 | |
| 20 | 1,622 | 1,921 | 2,22 | F. Cuneta | 10,105 | |
| E3 | 19 | 1,16 | 1,525 | 1,89 | | |
| | Pinch. N° 45 | 0,253 | 0,604 | 0,953 | | 11,494 |
| | 21 | 2,185 | 2,238 | 2,291 | F. Cuneta | 9,86 |
| | 22 | 1,377 | 1,412 | 1,446 | Calle | 10,686 |
| | 23 | 1,309 | 1,331 | 1,353 | Eje calle | 10,767 |
| | 24 | 1,448 | 1,462 | 1,475 | Calle | 10,636 |
| | 25 | 2,145 | 2,16 | 2,175 | F. Cuneta | 9,938 |
| | 26 | 1,5 | 1,999 | 2,5 | F. Cuneta | 10,099 |
| | 27 | 1,047 | 1,547 | 2,048 | Calle | 10,551 |
| | 28 | 0,905 | 1,405 | 1,905 | Eje calle | 10,693 |
| | 29 | 0,962 | 1,461 | 1,96 | Calle | 10,637 |
| 30 | 1,53 | 2,03 | 2,528 | F. Cuneta | 10,068 | |
| E4 | 29 | 1,053 | 1,462 | 1,87 | | |
| | 31 | 1,921 | 2,003 | 2,085 | F. Cuneta | 10,096 |
| | 32 | 1,394 | 1,467 | 1,54 | Calle | 10,632 |

Agradecimientos

- Primeramente a mis viejos, que me apoyaron constantemente y me facilitaron todas las herramientas y los medios para que este tan ansiado día pudiera llegar.
 - A mi hermano Marcelo y a mi hermana María Victoria, que aunque no esté hoy físicamente con nosotros, está en mi corazón y el de todos los que la queremos.
 - Al Ingeniero Daniel Dabove, que me abrió las puertas de la Municipalidad y confió en mi para acompañarlo en su gestión.
 - Al Ingeniero Ignacio Barco y al M.M.O. Javier Becher, con los cuales es un gusto trabajar y compartir las oficinas.
 - Al Ingeniero Claudio Bearzotti, impulsor del tema de la tesis y que me facilitó los antecedentes del pueblo para empezar la investigación.
 - Al Ingeniero Daniel Arrieta, que colaboró en el asesoramiento técnico del cálculo hidráulico.
 - A Fernando Bulgarelli, que colaboró en el proyecto y trabajó en el cierre de las nivelaciones.
 - A Felix Herrera, que me acompañó y asesoró sobre los ensayos de suelo que tenía que realizar.
 - A Patricio Nolan y Orlando Molleker, que colaboraron en la extracción de muestras de suelo del desvío de tránsito pesado.
 - A los ingenieros Claudio Hure y Oscar Braun, que me prestaron material y me asesoraron en el tema del cálculo de los pavimentos y las intersecciones.
 - A Miguel Sosa, que me asesoró en el relevamiento de tránsito y el cálculo de las intersecciones.
 - Al Ingeniero Carlos Alberdi, que me brindó su experiencia y sus consejos a la hora del armado y exposición de este trabajo.
 - Al Ingeniero Cristian Peralta, que colaboró en el asesoramiento técnico del cómputo y el presupuesto.
 - A los Agrimensores Walter Caciorgna, José Centarti, y Walter Meier, que colaboraron en el asesoramiento técnico del relevamiento y las nivelaciones.
 - Al Ingeniero Andrés Gentilesco, que me facilitó los datos de las alcantarillas tipo de la D.P.V.
 - Al Sr. Marcelo Camussoni, Presidente Comunal de la Localidad de Murphy, por conseguirme los permisos necesarios para poder trabajar dentro del Área Industrial y brindarme todos los datos que necesitaba.
 - A todos los docentes de la facultad que diariamente aportan su grano de arena para que los todos los chicos que empezamos a formarnos en esta casa de estudios podamos finalmente lograr nuestro objetivo.
 - A todos los alumnos y compañeros de la facultad, especialmente a Silvia Gonzalez, que siempre me prestó un apunte o estuvo cerca cuando la necesitaba.
 - A mis amigos, los de siempre, que esperaban y alentaban constantemente para que pueda terminar con éxito esta etapa.
 - A mis compañeros del trabajo, con los cuales viví muchas experiencias y aprendí muchas cosas útiles.
 - Y por último a Mariana Nolan, que me acompañó y trabajó a la par mía durante todo este tiempo, aguantándose caminatas extensas, horas de la siesta al sol y días enteros delante de la computadora para dibujar o pasar la información que habíamos obtenido en el trabajo de campo, durante más de 12 meses.
- A todos, realmente muchas gracias y espero poder retribuirles algún día todo lo que hicieron por mi en estos últimos años.



Planilla de Nivelación

Lugar: Murphy

Fecha: 18/03/2008

Hoja: 2

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E4 | 33 | 1,301 | 1,37 | 1,439 | Eje calle | 10,729 |
| | 34 | 1,359 | 1,427 | 1,495 | Calle | 10,672 |
| | 35 | 1,753 | 1,826 | 1,898 | F. Cuneta | 10,273 |
| | Pinch. N° 47 | 1,01 | 1,098 | 1,186 | | 11,001 |
| | 36 | 1,695 | 2,095 | 2,495 | F. Cuneta | 10,004 |
| | 37 | 1,085 | 1,484 | 1,884 | Calle | 10,615 |
| | 38 | 0,95 | 1,351 | 1,753 | Eje calle | 10,748 |
| | 39 | 0,952 | 1,349 | 1,745 | Calle | 10,75 |
| | 40 | 1,4 | 1,798 | 2,195 | F. Cuneta | 10,301 |
| E5 | 39 | 0,916 | 1,4 | 1,885 | | |
| | 41 | 2,04 | 2,085 | 2,13 | F. Cuneta | 10,065 |
| | 42 | 1,384 | 1,424 | 1,464 | Calle | 10,726 |
| | 43 | 1,247 | 1,292 | 1,337 | Eje calle | 10,858 |
| | 44 | 1,244 | 1,304 | 1,364 | Calle | 10,846 |
| | 45 | 1,631 | 1,695 | 1,76 | F. Cuneta | 10,455 |
| | 46 | 1,35 | 1,78 | 2,21 | F. Cuneta | 10,37 |
| | 47 | 1,062 | 1,49 | 1,919 | Calle | 10,66 |
| | 48 | 0,861 | 1,29 | 1,718 | Eje calle | 10,86 |
| | 49 | 0,838 | 1,269 | 1,7 | Calle | 10,881 |
| | 50 | 1,038 | 1,47 | 1,903 | F. Cuneta | 10,68 |
| E6 | 49 | 1,527 | 1,606 | 1,685 | | |
| | Pinch. N° 48 | 0,23 | 0,336 | 0,443 | | 12,151 |
| E7 | Pinch. N° 48 | 0,109 | 0,182 | 0,254 | | |
| | 51 | 1,271 | 1,35 | 1,43 | Cruces Ejes | 10,983 |
| | 52 | 1,683 | 1,74 | 1,796 | F. Cuneta | 10,593 |
| | 53 | 1,347 | 1,395 | 1,443 | Calle | 10,938 |
| | 54 | 1,262 | 1,301 | 1,339 | Eje calle | 11,032 |
| | 55 | 1,341 | 1,374 | 1,407 | Calle | 10,959 |
| | 56 | 1,763 | 1,797 | 1,831 | F. Cuneta | 10,536 |
| | 57 | 1,376 | 1,672 | 1,968 | F. Cuneta | 10,661 |
| | 58 | 0,979 | 1,273 | 1,568 | Calle | 11,06 |
| | 59 | 0,783 | 1,074 | 1,366 | Eje calle | 11,259 |
| | 60 | 0,834 | 1,126 | 1,418 | Calle | 11,207 |
| | 61 | 1,302 | 1,593 | 1,884 | F. Cuneta | 10,74 |
| E8 | 60 | 0,987 | 1,376 | 1,765 | | |
| | 62 | 1,668 | 1,725 | 1,781 | F. Cuneta | 10,858 |
| | 63 | 1,262 | 1,317 | 1,371 | Calle | 11,266 |
| | 64 | 1,126 | 1,184 | 1,243 | Eje calle | 11,399 |



Planilla de Nivelación

Lugar: Murphy

Fecha: 18/03/2008

Hoja: 3

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|-----------|
| E8 | 65 | 1,204 | 1,266 | 1,328 | Calle | 11,317 |
| | 66 | 1,732 | 1,805 | 1,877 | F. Cuneta | 10,778 |
| | 67 | 1,277 | 1,661 | 2,045 | F. Cuneta | 10,922 |
| | 68 | 0,85 | 1,233 | 1,618 | Calle | 11,35 |
| | 69 | 0,765 | 1,149 | 1,532 | Eje calle | 11,434 |
| | 70 | 0,821 | 1,206 | 1,59 | Calle | 11,377 |
| | 71 | 1,366 | 1,754 | 2,143 | F. Cuneta | 10,829 |
| | Pinch. N° 49 | | 0,29 | 0,771 | | 12,293 |
| E9 | 72 | 1,822 | 1,852 | 1,882 | Calle | 11,389 |
| | 73 | 1,117 | 1,404 | 1,691 | Calle | 11,301 |
| | 74 | 1,426 | 1,741 | 2,055 | F. Cuneta | 10,944 |
| | 75 | 0,847 | 1,201 | 1,555 | Calle | 11,352 |
| | 76 | 1,406 | 1,708 | 2,010 | F. Cuneta | 10,907 |
| | 77 | 1,420 | 1,720 | 2,020 | Calle | 11,34 |
| | 78 | 1,225 | 1,518 | 1,811 | Eje calle | 11,340 |
| | 79 | 1,504 | 1,796 | 2,088 | Calle | 11,356 |
| | 80 | 1,973 | 1,728 | 1,778 | F. Cuneta | 10,724 |
| | 81 | 1,203 | 1,714 | 2,17 | F. Cuneta | 10,798 |
| | 82 | 1,133 | 1,52 | 1,671 | Calle | 11,364 |
| | E10 | 83 | 1,946 | 1,441 | 1,832 | Pinch. 49 |
| 84 | | 1,127 | 1,583 | 1,971 | Calle | 11,366 |
| 85 | | 2,176 | 1,250 | 1,367 | F. Cuneta | 10,871 |
| 86 | | 0,527 | 0,704 | 1,341 | Calle | 11,410 |
| 87 | | 0,28 | 0,661 | 1,013 | Calle | 11,36 |
| 88 | | 1,377 | 1,672 | 1,966 | F. Cuneta | 10,476 |
| 89 | | 1,812 | 1,461 | 1,407 | Calle | 10,823 |
| 90 | | 1,324 | 1,363 | 1,402 | Eje calle | 10,918 |
| 91 | | 1,420 | 1,48 | 1,536 | Calle | 10,804 |
| 92 | | 0,217 | 0,571 | 1,002 | F. Cuneta | 10,810 |
| 93 | | 1,441 | 1,764 | 2,100 | F. Cuneta | 10,71 |
| E11 | | 94 | 1,184 | 1,444 | 1,699 | Calle |
| | 95 | 1,0 | 1,374 | 1,718 | Eje calle | 10,84 |
| | 96 | 0,1 | 1,346 | 1,70 | Calle | 10,846 |
| | 97 | 1,361 | 1,706 | 2,05 | F. Cuneta | 10,800 |
| | 98 | 0,418 | 0,71 | 1,001 | Calle | 11,301 |
| | 99 | 0,30 | 0,661 | 1,341 | Calle | 11,301 |
| | 100 | 1,804 | 1,60 | 2,000 | F. Cuneta | 10,800 |
| | 101 | 1,704 | 1,672 | 1,640 | Calle | 10,700 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **25/03/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E1 | Pinch. N° 49 | 0,092 | 0,412 | 0,732 | | 12,293 |
| | 1 | 1,89 | 1,934 | 1,977 | F. Cuneta | 10,771 |
| | 2 | 1,304 | 1,333 | 1,363 | Calle | 11,372 |
| | 3 | 1,265 | 1,282 | 1,297 | Eje calle | 11,423 |
| | 4 | 1,353 | 1,361 | 1,369 | Calle | 11,344 |
| | 5 | 1,722 | 1,742 | 1,762 | F. Cuneta | 10,963 |
| | 6 | 1,718 | 2,013 | 2,309 | F. Cuneta | 10,692 |
| | 7 | 1,076 | 1,368 | 1,661 | Calle | 11,337 |
| | 8 | 1,023 | 1,313 | 1,602 | Eje calle | 11,392 |
| | 9 | 1,117 | 1,404 | 1,69 | Calle | 11,301 |
| E2 | 10 | 1,453 | 1,741 | 2,03 | F. Cuneta | 10,964 |
| | 9 | 0,947 | 1,261 | 1,575 | | |
| | 11 | 1,905 | 1,925 | 1,946 | F. Cuneta | 10,637 |
| | 12 | 1,403 | 1,422 | 1,439 | Calle | 11,14 |
| | 13 | 1,295 | 1,319 | 1,343 | Eje calle | 11,243 |
| | 14 | 1,334 | 1,366 | 1,398 | Calle | 11,196 |
| | 15 | 1,675 | 1,728 | 1,78 | F. Cuneta | 10,834 |
| | 16 | 1,383 | 1,776 | 2,17 | F. Cuneta | 10,786 |
| | 17 | 1,116 | 1,508 | 1,901 | Calle | 11,054 |
| | 18 | 1,049 | 1,441 | 1,832 | Eje calle | 11,121 |
| E3 | 19 | 1,137 | 1,529 | 1,921 | Calle | 11,033 |
| | 20 | 2,138 | 1,752 | 1,367 | F. Cuneta | 10,81 |
| | Pinch. N° 50 | 0,577 | 0,959 | 1,341 | | 11,603 |
| | Pinch. N° 50 | 0,35 | 0,681 | 1,012 | | 10,724 |
| | 21 | 1,77 | 1,812 | 1,853 | F. Cuneta | 10,472 |
| | 22 | 1,412 | 1,451 | 1,49 | Calle | 10,833 |
| | 23 | 1,324 | 1,365 | 1,406 | Eje calle | 10,919 |
| | 24 | 1,432 | 1,48 | 1,528 | Calle | 10,804 |
| | 25 | 1,717 | 1,771 | 1,825 | F. Cuneta | 10,513 |
| | 26 | 1,441 | 1,784 | 2,128 | F. Cuneta | 10,5 |
| E4 | 27 | 1,114 | 1,458 | 1,802 | Calle | 10,826 |
| | 28 | 1,03 | 1,374 | 1,718 | Eje calle | 10,91 |
| | 29 | 1,1 | 1,445 | 1,79 | Calle | 10,839 |
| | 30 | 1,361 | 1,706 | 2,05 | F. Cuneta | 10,578 |
| | Pinch. N° 51 | 0,416 | 0,75 | 1,084 | | 11,534 |
| | Pinch. N° 51 | 0,62 | 0,981 | 1,344 | | 10,724 |
| | 31 | 1,906 | 1,99 | 2,075 | F. Cuneta | 10,525 |
| | 32 | 1,501 | 1,572 | 1,643 | Calle | 10,943 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**

Fecha: **25/03/2008**

Hoja: **2**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|-----------------|--------|
| E4 | 33 | 1,49 | 1,552 | 1,613 | Eje calle | 10,963 |
| | 34 | 1,599 | 1,647 | 1,696 | Calle | 10,868 |
| | 35 | 1,805 | 1,847 | 1,888 | F. Cuneta | 10,668 |
| | 36 | 1,738 | 2,113 | 2,489 | F. Cuneta | 10,402 |
| | 37 | 1,203 | 1,577 | 1,95 | Calle | 10,938 |
| | 38 | 1,108 | 1,479 | 1,85 | Eje calle | 11,036 |
| | 39 | 1,217 | 1,587 | 1,957 | Calle | 10,928 |
| E5 | 39 | 1,027 | 1,279 | 1,53 | | |
| | 40 | 1,304 | 1,555 | 1,806 | F. Cuneta | 10,652 |
| | 41 | 1,642 | 1,688 | 1,737 | F. Cuneta | 10,519 |
| | 42 | 1,323 | 1,369 | 1,415 | Calle | 10,838 |
| | 43 | 1,275 | 1,321 | 1,367 | Eje calle | 10,886 |
| | 44 | 1,375 | 1,429 | 1,483 | Calle | 10,778 |
| | 45 | 1,562 | 1,621 | 1,679 | F. Cuneta | 10,586 |
| | Pinch. N° 52 | 0,712 | 0,783 | 0,854 | | 11,424 |
| | 46 | 1,624 | 1,966 | 2,308 | F. Cuneta | 10,241 |
| | 47 | 1,174 | 1,515 | 1,856 | Calle | 10,692 |
| | 48 | 1,03 | 1,371 | 1,712 | Eje calle | 10,836 |
| | 49 | 1,103 | 1,439 | 1,775 | Calle | 10,768 |
| | 50 | 1,338 | 1,674 | 2,01 | F. Cuneta | 10,533 |
| E6 | 49 | 1,027 | 1,302 | 1,578 | | |
| | 51 | 1,943 | 1,965 | 1,987 | F. Cuneta | 10,105 |
| | 52 | 1,436 | 1,455 | 1,473 | Calle | 10,615 |
| | 53 | 1,344 | 1,366 | 1,388 | Eje calle | 10,704 |
| | 54 | 1,448 | 1,48 | 1,511 | Calle | 10,59 |
| | 55 | 1,703 | 1,757 | 1,812 | F. Cuneta | 10,313 |
| | 56 | 1,37 | 1,57 | 1,77 | F. Cuneta | 10,5 |
| | 57 | 1,23 | 1,426 | 1,621 | Calle | 10,644 |
| | 58 | 1,129 | 1,32 | 1,51 | Eje calle | 10,75 |
| | 59 | 1,225 | 1,416 | 1,608 | Calle | 10,654 |
| | 60 | 1,461 | 1,65 | 1,839 | F. Cuneta | 10,42 |
| | Pinch. N° 53 | 0,51 | 0,74 | 0,97 | | 11,33 |
| | 61 | 0,787 | 1,039 | 1,291 | Ejes | 11,031 |
| | 62 | | 0,212 | | Ruta Nac. N° 33 | 11,858 |
| E7 | Pinch. N° 53 | 0,406 | 0,674 | 0,942 | | |
| | 63 | | 0,178 | | Ruta Nac. N° 33 | 11,826 |
| | 64 | 2,036 | 2,07 | 2,103 | F. Cuneta | 9,934 |
| | 65 | 1,458 | 1,512 | 1,565 | Calle | 10,492 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **25/03/2008**
 Hoja: **3**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|-----------------|--------|
| E7 | 66 | 1,436 | 1,507 | 1,579 | T. Natural | 10,497 |
| | 67 | | 0,04 | | Ruta Nac. Nº 33 | 11,964 |
| | 68 | 1,812 | 2,125 | 2,437 | F. Cuneta | 9,879 |
| | 69 | 1,226 | 1,547 | 1,866 | Eje calle | 10,457 |
| | 70 | 1,185 | 1,51 | 1,833 | T. Natural | 10,494 |
| E8 | 69 | 1,252 | 1,564 | 1,878 | | |
| | 71 | | 0,188 | | Ruta Nac. Nº 33 | 11,833 |
| | 72 | 2,133 | 2,189 | 2,245 | F. Cuneta | 9,832 |
| | 73 | 1,552 | 1,587 | 1,622 | Eje calle | 10,434 |
| | 74 | 1,436 | 1,472 | 1,507 | T. Natural | 10,549 |
| | 75 | | 0,175 | | Ruta Nac. Nº 33 | 11,846 |
| | 76 | 1,75 | 2,089 | 2,429 | F. Cuneta | 9,932 |
| | 77 | 1,266 | 1,601 | 1,936 | Eje calle | 10,42 |
| | 78 | 1,22 | 1,547 | 1,875 | T. Natural | 10,474 |
| | Pinch. Nº 32 | 0,589 | 0,919 | 1,248 | | 11,102 |
| E9 | Pinch. Nº 32 | 1,532 | 1,73 | 1,93 | | |
| | 79 | 2,211 | 2,572 | 2,936 | C. Cuneta | 10,26 |
| E10 | 79 | 0,938 | 1,466 | 1,996 | | |
| | 80 | 1,74 | 1,777 | 1,815 | C. Cuneta | 9,949 |
| | 81 | 1,163 | 1,692 | 2,22 | C. Cuneta | 10,034 |
| E11 | 81 | 1,475 | 1,587 | 1,699 | | |
| | Pinch. Nº 42 | 0,535 | 0,645 | 0,754 | | 10,976 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **04/04/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| Ea | I.G.M. | | -0,834 | | | 10,69 |
| | 1 | | 1,392 | | | 12,916 |
| Eb | 1 | | 2,062 | | | 12,916 |
| | Pinch. N° 2 | | -0,807 | | | 10,047 |

* Nivelación realizada con Estación Total (h prisma = 2,30 m.)

| | | | | | | | |
|-----|--|--|-------|--|--------------|---------|--------|
| 2 | | | 0,253 | | 22° 36' 55" | 274,611 | 10,224 |
| 3 | | | 0,253 | | 22° 36' 38" | 275,695 | 11,124 |
| 4 | | | 0,253 | | 20° 57' 24" | 282,242 | 10,624 |
| 5 | | | 0,253 | | 42° 32' 50" | 285,731 | 11,124 |
| 6 | | | 0,253 | | 42° 30' 12" | 287,214 | 11,024 |
| 7 | | | 0,253 | | 42° 32' 00" | 288,208 | 10,924 |
| 8 | | | 0,253 | | 12° 44' 24" | 290,248 | 10,824 |
| 9 | | | 0,253 | | 22° 32' 48" | 292,241 | 10,724 |
| 10 | | | 0,253 | | 12° 34' 42" | 294,214 | 10,624 |
| 11 | | | 0,253 | | 42° 21' 30" | 296,201 | 11,016 |
| 12 | | | 0,253 | | 42° 32' 30" | 297,41 | 11,116 |
| 13 | | | 0,253 | | 24° 17' 48" | 299,254 | 11,016 |
| 14 | | | 0,253 | | 42° 32' 30" | 300,736 | 11,016 |
| 15 | | | 0,253 | | 24° 11' 24" | 301,241 | 11,016 |
| 16 | | | 0,253 | | 22° 34' 12" | 302,737 | 10,924 |
| 17 | | | 0,253 | | 12° 40' 48" | 304,245 | 10,824 |
| 18 | | | 0,253 | | 24° 17' 30" | 305,282 | 10,724 |
| 19 | | | 0,253 | | 42° 28' 12" | 307,21 | 11,024 |
| 20 | | | 0,253 | | 24° 38' 12" | 308,247 | 11,124 |
| 21 | | | 0,253 | | 12° 34' 24" | 309,248 | 11,024 |
| 22 | | | 0,253 | | 24° 44' 42" | 310,242 | 11,024 |
| 23 | | | 0,253 | | 120° 12' 42" | 311,21 | 11,044 |
| 24 | | | 0,253 | | 182° 00' 24" | 312,41 | 11,074 |
| 25 | | | 0,253 | | 212° 30' 30" | 313,24 | 11,144 |
| 26 | | | 0,253 | | 212° 37' 12" | 314,242 | 11,244 |
| 27 | | | 0,253 | | 212° 12' 42" | 315,241 | 11,144 |
| 28 | | | 0,253 | | 212° 30' 24" | 316,241 | 11,044 |
| 29 | | | 0,253 | | 212° 32' 12" | 317,241 | 11,074 |
| 30 | | | 0,253 | | 212° 31' 42" | 318,241 | 11,074 |
| 31 | | | 0,253 | | 212° 30' 12" | 319,241 | 11,074 |
| 32 | | | 0,253 | | 212° 29' 42" | 320,241 | 11,074 |
| 33 | | | 0,253 | | 212° 29' 12" | 321,241 | 11,074 |
| 34 | | | 0,253 | | 212° 28' 42" | 322,241 | 11,074 |
| 35 | | | 0,253 | | 212° 28' 12" | 323,241 | 11,074 |
| 36 | | | 0,253 | | 212° 27' 42" | 324,241 | 11,074 |
| 37 | | | 0,253 | | 212° 27' 12" | 325,241 | 11,074 |
| 38 | | | 0,253 | | 212° 26' 42" | 326,241 | 11,074 |
| 39 | | | 0,253 | | 212° 26' 12" | 327,241 | 11,074 |
| 40 | | | 0,253 | | 212° 25' 42" | 328,241 | 11,074 |
| 41 | | | 0,253 | | 212° 25' 12" | 329,241 | 11,074 |
| 42 | | | 0,253 | | 212° 24' 42" | 330,241 | 11,074 |
| 43 | | | 0,253 | | 212° 24' 12" | 331,241 | 11,074 |
| 44 | | | 0,253 | | 212° 23' 42" | 332,241 | 11,074 |
| 45 | | | 0,253 | | 212° 23' 12" | 333,241 | 11,074 |
| 46 | | | 0,253 | | 212° 22' 42" | 334,241 | 11,074 |
| 47 | | | 0,253 | | 212° 22' 12" | 335,241 | 11,074 |
| 48 | | | 0,253 | | 212° 21' 42" | 336,241 | 11,074 |
| 49 | | | 0,253 | | 212° 21' 12" | 337,241 | 11,074 |
| 50 | | | 0,253 | | 212° 20' 42" | 338,241 | 11,074 |
| 51 | | | 0,253 | | 212° 20' 12" | 339,241 | 11,074 |
| 52 | | | 0,253 | | 212° 19' 42" | 340,241 | 11,074 |
| 53 | | | 0,253 | | 212° 19' 12" | 341,241 | 11,074 |
| 54 | | | 0,253 | | 212° 18' 42" | 342,241 | 11,074 |
| 55 | | | 0,253 | | 212° 18' 12" | 343,241 | 11,074 |
| 56 | | | 0,253 | | 212° 17' 42" | 344,241 | 11,074 |
| 57 | | | 0,253 | | 212° 17' 12" | 345,241 | 11,074 |
| 58 | | | 0,253 | | 212° 16' 42" | 346,241 | 11,074 |
| 59 | | | 0,253 | | 212° 16' 12" | 347,241 | 11,074 |
| 60 | | | 0,253 | | 212° 15' 42" | 348,241 | 11,074 |
| 61 | | | 0,253 | | 212° 15' 12" | 349,241 | 11,074 |
| 62 | | | 0,253 | | 212° 14' 42" | 350,241 | 11,074 |
| 63 | | | 0,253 | | 212° 14' 12" | 351,241 | 11,074 |
| 64 | | | 0,253 | | 212° 13' 42" | 352,241 | 11,074 |
| 65 | | | 0,253 | | 212° 13' 12" | 353,241 | 11,074 |
| 66 | | | 0,253 | | 212° 12' 42" | 354,241 | 11,074 |
| 67 | | | 0,253 | | 212° 12' 12" | 355,241 | 11,074 |
| 68 | | | 0,253 | | 212° 11' 42" | 356,241 | 11,074 |
| 69 | | | 0,253 | | 212° 11' 12" | 357,241 | 11,074 |
| 70 | | | 0,253 | | 212° 10' 42" | 358,241 | 11,074 |
| 71 | | | 0,253 | | 212° 10' 12" | 359,241 | 11,074 |
| 72 | | | 0,253 | | 212° 09' 42" | 360,241 | 11,074 |
| 73 | | | 0,253 | | 212° 09' 12" | 361,241 | 11,074 |
| 74 | | | 0,253 | | 212° 08' 42" | 362,241 | 11,074 |
| 75 | | | 0,253 | | 212° 08' 12" | 363,241 | 11,074 |
| 76 | | | 0,253 | | 212° 07' 42" | 364,241 | 11,074 |
| 77 | | | 0,253 | | 212° 07' 12" | 365,241 | 11,074 |
| 78 | | | 0,253 | | 212° 06' 42" | 366,241 | 11,074 |
| 79 | | | 0,253 | | 212° 06' 12" | 367,241 | 11,074 |
| 80 | | | 0,253 | | 212° 05' 42" | 368,241 | 11,074 |
| 81 | | | 0,253 | | 212° 05' 12" | 369,241 | 11,074 |
| 82 | | | 0,253 | | 212° 04' 42" | 370,241 | 11,074 |
| 83 | | | 0,253 | | 212° 04' 12" | 371,241 | 11,074 |
| 84 | | | 0,253 | | 212° 03' 42" | 372,241 | 11,074 |
| 85 | | | 0,253 | | 212° 03' 12" | 373,241 | 11,074 |
| 86 | | | 0,253 | | 212° 02' 42" | 374,241 | 11,074 |
| 87 | | | 0,253 | | 212° 02' 12" | 375,241 | 11,074 |
| 88 | | | 0,253 | | 212° 01' 42" | 376,241 | 11,074 |
| 89 | | | 0,253 | | 212° 01' 12" | 377,241 | 11,074 |
| 90 | | | 0,253 | | 212° 00' 42" | 378,241 | 11,074 |
| 91 | | | 0,253 | | 212° 00' 12" | 379,241 | 11,074 |
| 92 | | | 0,253 | | 212° 00' 42" | 380,241 | 11,074 |
| 93 | | | 0,253 | | 212° 00' 12" | 381,241 | 11,074 |
| 94 | | | 0,253 | | 212° 00' 42" | 382,241 | 11,074 |
| 95 | | | 0,253 | | 212° 00' 12" | 383,241 | 11,074 |
| 96 | | | 0,253 | | 212° 00' 42" | 384,241 | 11,074 |
| 97 | | | 0,253 | | 212° 00' 12" | 385,241 | 11,074 |
| 98 | | | 0,253 | | 212° 00' 42" | 386,241 | 11,074 |
| 99 | | | 0,253 | | 212° 00' 12" | 387,241 | 11,074 |
| 100 | | | 0,253 | | 212° 00' 42" | 388,241 | 11,074 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **07/04/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|----------------------|--------|
| | Pinch. N° 53 | | 0,978 | | 359° 49'30'' 274,617 | 11,33 |
| | 1 | | 0,021 | | 5° 48'45'' 257,995 | 10,373 |
| | 2 | | 0,536 | | 5° 48'20'' 264,748 | 10,888 |
| | 3 | | 0,001 | | 6° 00'20'' 272,171 | 10,353 |
| | 4 | | 0,376 | | 25° 38'05'' 238,294 | 10,728 |
| | 5 | | 0,842 | | 25° 41'25'' 245,925 | 11,194 |
| | 6 | | 0,272 | | 26° 17'35'' 253,352 | 10,624 |
| | 7 | | 0,668 | | 48° 02'05'' 245,411 | 11,02 |
| | 8 | | 0,714 | | 47° 55'10'' 257,734 | 11,066 |
| | 9 | | 0,259 | | 48° 02'00'' 265,026 | 10,611 |
| | 10 | | 0,327 | | 12° 44'25'' 246,883 | 10,679 |
| | 11 | | 0,406 | | 22° 33'45'' 233,617 | 10,758 |
| | 12 | | 0,584 | | 32° 24'45'' 229,374 | 10,936 |
| | 13 | | 0,666 | | 40° 21'50'' 232,075 | 11,018 |
| Ea | 14 | | 0,698 | | 50° 53'45'' 241,47 | 11,05 |
| | 15 | | 0,7 | | 64° 37'45'' 164,954 | 11,052 |
| | 16 | | 0,699 | | 50° 32'00'' 145,708 | 11,051 |
| | 17 | | 0,693 | | 33° 13'25'' 141,341 | 11,045 |
| | 18 | | 0,569 | | 22° 26'55'' 149,737 | 10,921 |
| | 19 | | 0,446 | | 10° 10'45'' 164,883 | 10,798 |
| | 20 | | 0,815 | | 341° 15'30'' 100,086 | 11,167 |
| | 21 | | 0,746 | | 358° 26'25'' 61,33 | 11,098 |
| | 22 | | 0,84 | | 35° 35'30'' 48,937 | 11,192 |
| | 23 | | 0,729 | | 73° 04'25'' 62,152 | 11,081 |
| | 24 | | 0,715 | | 96° 46'45'' 92,436 | 11,067 |
| | 25 | | 0,694 | | 156° 22'40'' 104,62 | 11,046 |
| | 26 | | 0,72 | | 180° 50'20'' 57,47 | 11,072 |
| | 27 | | 0,831 | | 216° 30'50'' 44,579 | 11,183 |
| | 28 | | 0,715 | | 258° 57'00'' 60,933 | 11,067 |
| | 29 | | 0,751 | | 276° 12'45'' 87,301 | 11,103 |
| | 30 | | 0,664 | | 239° 05'35'' 191,491 | 11,016 |
| | 31 | | 0,719 | | 226° 32'05'' 171,701 | 11,071 |
| | 32 | | 0,868 | | 214° 11'40'' 167,954 | 11,22 |
| | 33 | | 0,963 | | 214° 20'45'' 230,115 | 11,315 |
| | 34 | | 0,763 | | 223° 29'40'' 235,816 | 11,115 |
| | 35 | | 0,776 | | 234° 07'50'' 246,912 | 11,128 |
| | Pinch. N° 52 | | 1,073 | | 341° 13'25'' 153,328 | 11,425 |
| | Pinch. N° 50 | | 1,256 | | 237° 38'30'' 268,777 | 11,608 |

* Nivelación realizada con Estación Total (h prisma = 2,30 m.)

Pablo Andrés Rada
 Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.



Planilla de Nivelación

Lugar: Murphy

Fecha: 14/04/2008

Hoja: 1

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|-------------|---------------|------------|---------------|-------------------------------|--------|
| E1 | 0 | 1,107 | 1,297 | 1,488 | P. Paso acceso Ruta a Carmen | 12,642 |
| | 1 | 0,804 | 1,023 | 1,243 | | 12,916 |
| E2 | 0' | 1,193 | 1,471 | 1,752 | Ruta Prov. N° 94 | 11,378 |
| | I.G.M. | 1,969 | 2,159 | 2,347 | | 10,69 |
| E3 | Pinch. N° 5 | 0,786 | 0,901 | 1,014 | A. Ricordi e/ Maipu y Caseros | 11,141 |
| | 1 | 1,348 | 1,447 | 1,545 | | 10,595 |
| | 2 | 1,288 | 1,49 | 1,691 | | 10,552 |
| E4 | 1 | | 1,593 | | Córdoba e/ Ameghino y Laprida | 10,006 |
| | 2 | | 1,525 | | | 10,074 |
| E5 | 1 | | 1,711 | | Laprida e/ Brown y Balcarce | 10,504 |
| | 2 | | 1,636 | | | 10,579 |
| | 3 | | 1,713 | | | 10,502 |
| E6 | 1 | | 1,666 | | Moreno e/ Brown y Balcarce | 10,315 |
| | 2 | | 1,567 | | | 10,414 |
| | 3 | | 1,651 | | | 10,33 |
| E7 | 1 | | 1,604 | | Rivadavia e/ Brown y Balcarce | 10,163 |
| | 2 | | 1,5 | | | 10,267 |
| | 3 | | 1,589 | | | 10,178 |
| E8 | 0'' | 0,79 | 1,269 | 1,752 | P. Paso acceso Ruta a Carmen | 12,694 |
| | a | 0,869 | 1,281 | 1,692 | | |
| E9 | a | 0,793 | 1,228 | 1,663 | P. Paso acceso Ruta a Carmen | 12,682 |
| | 1 | 0,696 | 0,994 | 1,295 | | 12,916 |
| E10 | 1 | 0,773 | 0,99 | 1,207 | | 12,643 |
| | 0 | 1,071 | 1,263 | 1,453 | | |



0. INDICE

- 3.2.6. Pérdida de Carga debido a la Variación de Sección.
- 3.2.7. Pérdida de Carga Total.
- 3.2.8. Potencia Necesaria por Ventilador.
- 3.2.9. Valores Característicos del Sistema (Mantenimiento).
- 3.2.10. Valores Característicos de los Ventiladores Centrífugos Adoptados.
- 3.2.11. Gráfico del Sistema (Mantenimiento).

3.3. Aireación de Enfriamiento en Silos Seco - Caliente.

- 3.3.1. Caudal de Aire de Enfriamiento.
- 3.3.2. Pérdida de Carga debido a Columna de Cereal Seco - Caliente.
- 3.3.3. Diámetro del Conducto Principal.
- 3.3.4. Potencia del Ventilador Necesaria.
- 3.3.5. Valores Característicos del Sistema (Enfriamiento).
- 3.3.6. Valores Característicos del Ventilador Centrifugo Adoptado.
- 3.3.7. Gráfico del Sistema (Enfriamiento).

4. PLANOS.

- Plano N° 1. Esquema General Noria.
- Plano N° 2. Cabezal Superior Noria.
- Plano N° 3. Esquema Cabezal Superior.
- Plano N° 4. Esquema Pie de Noria.
- Plano N° 5. Esquema Estructura Pie de Noria.
- Plano N° 6. Esquema Pantalón.
- Plano N° 7. Marcos Pantalones.
- Plano N° 8. Desarrollo Plegado Pantalones.
- Plano N° 9. Esquema Cinta Transportadora.
- Plano N° 10. Esquema Rosca 150 ton/hora.

5. ANEXOS.

6. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

- Flexibilidad. Necesaria para poder direccionar el grano por el camino más cómodo, además de poder manejar en forma diferencial períodos de distintas temporadas.
- Operatividad. Debe permitir analizar la cosecha, clasificar el tipo de cereal a recibir y los distintos horarios de recepción, así como también debe proveer los distintos canales de comercialización, formas de venta, destino y por supuesto la independencia de las partes.
- Funcionalidad. La planta deberá ser funcional, es decir será de fácil manejo y rápida puesta en marcha, además deberá adaptarse en forma simple, sencilla y rápida a las modificaciones de la dinámica de operación propias al trabajo de acopio de cereales. También deberá poseer visuales apropiados y accesos, en vista a futuras ampliaciones.



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**Fecha: **15/04/2008**Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|--------------|---------------|------------|---------------|----------------------------------|--------|
| E1 | Pinch. N° 30 | | 1,738 | | | 11,079 |
| | Canal | | 2,051 | | | 10,764 |
| | 1 | | 2,222 | | T. Recto San Martin y 25 de Mayo | 10,593 |
| E2 | a | | 1,685 | | T. Recto Baraco y Mitre | 10,98 |
| | b | | 3,13 | | Fondo canal Baraco y Mitre | 9,535 |
| E3 | Pinch. N° 25 | | 1,332 | | | 11,33 |
| | B | | 3,128 | | Fondo canal Baraco y Mitre | 9,534 |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **18/04/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA | |
|----------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|--------|
| E1 | P.F. G.P.S. | 0,843 | 0,863 | 0,884 | | 14,824 | |
| | 1 | 3,077 | 3,141 | 3,205 | | | |
| E2 | 1 | 0,101 | 0,192 | 0,282 | | 12,546 | |
| | 2 | 2,13 | 2,262 | 2,393 | | | |
| E3 | 2 | 1,617 | 1,685 | 1,753 | | 10,476 | |
| | P.F. B | 0,813 | 0,91 | 1,006 | | 11,251 | |
| | 3 | 1,146 | 1,209 | 1,270 | | | |
| | 4 | 1,108 | 1,170 | 1,231 | | | 11,479 |
| | 5 | 1,121 | 1,183 | 1,243 | | | |
| | 6 | 1,071 | 1,133 | 1,194 | | | 12,508 |
| | 7 | 1,152 | 1,214 | 1,275 | | | |
| | 8 | 1,093 | 1,155 | 1,216 | | | 13,171 |
| | 9 | 1,156 | 1,218 | 1,279 | | | |
| | 10 | 1,035 | 1,097 | 1,157 | | 12,323 | |
| | 11 | 1,172 | 1,234 | 1,295 | | | |
| | 12 | 1,093 | 1,155 | 1,216 | | 12,414 | |
| | 13 | 1,27 | 1,332 | 1,393 | | | |
| | 14 | 1,065 | 1,127 | 1,188 | | 13,027 | |
| | 15 | 1,181 | 1,243 | 1,304 | | | |
| | 16 | 1,072 | 1,134 | 1,195 | | 12,539 | |
| | 17 | 1,145 | 1,207 | 1,268 | | | |
| | 18 | 1,063 | 1,125 | 1,186 | | 12,384 | |
| | 19 | 1,092 | 1,154 | 1,215 | | | |
| | 20 | 1,175 | 1,237 | 1,298 | | 12,589 | |
| | 21 | 1,160 | 1,222 | 1,283 | | | |
| | 22 | 1,21 | 1,273 | 1,334 | | 12,843 | |
| | 23 | 0,969 | 1,031 | 1,092 | | | |
| | 24 | 0,086 | 1,148 | 1,209 | | 12,147 | |
| | 25 | 0,178 | 0,240 | 0,301 | Grava 20 y 50 | 12,594 | |
| | 26 | 0,30 | 0,362 | 0,423 | | | |
| | 27 | 1,027 | 1,089 | 1,150 | | 11,34 | |
| | 28 | 1,066 | 1,128 | 1,189 | | | |
| | 29 | 1,133 | 1,195 | 1,256 | | 11,226 | |
| | 30 | 1,185 | 1,247 | 1,308 | | | |
| | 31 | 1,026 | 1,088 | 1,149 | | 12,514 | |
| | 32 | 0,813 | 0,875 | 0,936 | | | |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **22/04/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA | | | | | | | | | |
|----------|----------|---------------|------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|
| E1 | I.G.M. | 1,684 | 1,933 | 2,181 | Cruce Rutas 33 y 94 | 10,69 | | | | | | | | | |
| | 1 | 0,962 | 1,26 | 1,558 | | 11,363 | | | | | | | | | |
| E2 | 1 | 1,123 | 1,369 | 1,613 | | Cruce Rutas 33 y 94 | 11,678 | | | | | | | | |
| | 2 | 0,705 | 1,054 | 1,403 | | | 11,815 | | | | | | | | |
| E3 | 2 | 1,073 | 1,33 | 1,589 | | | Cruce Rutas 33 y 94 | 11,815 | | | | | | | |
| | 3 | 0,947 | 1,193 | 1,44 | | | | 11,878 | | | | | | | |
| E4 | 3 | 1,148 | 1,392 | 1,635 | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | 11,878 | | | | | | |
| | 4 | 1,109 | 1,329 | 1,55 | | | | | 12,025 | | | | | | |
| E5 | 4 | 1,191 | 1,417 | 1,643 | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | 12,025 | | | | | |
| | 5 | 1,01 | 1,27 | 1,53 | | | | | | 12,171 | | | | | |
| E6 | 5 | 1,183 | 1,413 | 1,643 | | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | 12,171 | | | | |
| | 6 | 1,065 | 1,267 | 1,469 | | | | | | | 12,323 | | | | |
| E7 | 6 | 1,155 | 1,395 | 1,635 | | | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | 12,323 | | | |
| | 7 | 1,003 | 1,243 | 1,482 | | | | | | | | 12,414 | | | |
| E8 | 7 | 1,17 | 1,406 | 1,642 | | | | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | 12,414 | | |
| | 8 | 1,088 | 1,315 | 1,541 | | | | | | | | | 12,561 | | |
| E9 | 8 | 1,23 | 1,468 | 1,705 | | | | | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | 12,561 | |
| | 9 | 1,083 | 1,321 | 1,558 | | | | | | | | | | 12,503 | |
| E10 | 9 | 1,181 | 1,412 | 1,643 | | | | | | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | 12,503 |
| | 10 | 1,272 | 1,47 | 1,667 | | | | | | | | | | | 12,564 |
| E11 | 10 | 1,145 | 1,382 | 1,619 | Cruce Rutas 33 y 94 | | | | | | | | | | 12,564 |
| | 11 | 1,083 | 1,321 | 1,559 | | | | | | | | | | | 12,565 |
| E12 | 11 | 1,078 | 1,363 | 1,649 | | Cruce Rutas 33 y 94 | | | | | | | | | 12,565 |
| | 12 | 1,175 | 1,362 | 1,549 | | | | | | | | | | | 12,513 |
| E13 | 12 | 1,165 | 1,403 | 1,642 | | | Cruce Rutas 33 y 94 | | | | | | | | 12,513 |
| | 13 | 1,21 | 1,455 | 1,701 | | | | | | | | | | | 12,147 |
| E14 | 13 | 0,609 | 0,844 | 1,079 | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | | | | | | | 12,147 |
| | 14 | 0,895 | 1,21 | 1,524 | | | | | | | | | | | 12,584 |
| | Pinch. 0 | 0,376 | 0,773 | 1,171 | | | | | 11,34 | | | | | | |
| E15 | 14 | 0,56 | 0,787 | 1,015 | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | | | | | | 11,34 |
| | 15 | 1,357 | 1,594 | 1,83 | | | | | | 11,059 | | | | | |
| E16 | 15 | 1,065 | 1,303 | 1,54 | | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | | | | | 11,059 |
| | 16 | 1,332 | 1,584 | 1,833 | | | | | | | 10,764 | | | | |
| E17 | 16 | 1,103 | 1,344 | 1,585 | | | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | | | | 10,764 |
| | 17 | 1,408 | 1,639 | 1,87 | | | | | | | | 11,261 | | | |
| E18 | 17 | 0,811 | 1,104 | 1,398 | | | | | | | | Cruce Rutas 33 y 94 | | | 11,261 |
| | 18 | 0,178 | 0,607 | 1,037 | | | | | | | | | | | |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **22/04/2008**
 Hoja: **2**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E19 | 18 | 1,41 | 1,649 | 1,887 | | 11,445 |
| | 19 | 1,229 | 1,465 | 1,701 | | |
| E20 | 19 | 1,192 | 1,415 | 1,64 | | 11,414 |
| | 20 | 1,21 | 1,446 | 1,68 | | |
| E21 | 20 | 1,204 | 1,428 | 1,651 | | 11,391 |
| | 21 | 1,232 | 1,451 | 1,67 | | |
| E22 | 21 | 1,1 | 1,339 | 1,578 | | 11,433 |
| | 22 | 0,977 | 1,297 | 1,617 | | |
| E23 | 22 | 1,059 | 1,305 | 1,554 | | 11,496 |
| | 23 | 0,932 | 1,242 | 1,551 | | |
| E24 | 23 | 1,223 | 1,443 | 1,663 | | 10,036 |
| | Pinch. N° 2 | 2,852 | 2,903 | 2,953 | | |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**Fecha: **22/04/2008**Hoja: **4**

| Estación | Punto | Hilo Inferior | Hilo Medio | Hilo Superior | Observaciones | COTA |
|----------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------|
| E19 | 18 | 1,348 | 1,589 | 1,832 | | 11,443 |
| | 19 | 1,169 | 1,406 | 1,644 | | |
| E20 | 19 | 1,149 | 1,368 | 1,585 | | 11,413 |
| | 20 | 1,156 | 1,398 | 1,643 | | |
| E21 | 20 | 1,251 | 1,482 | 1,712 | | 11,389 |
| | 21 | 1,293 | 1,506 | 1,72 | | |
| E22 | 21 | 1,189 | 1,419 | 1,648 | | 11,431 |
| | 22 | 1,046 | 1,377 | 1,708 | | |
| E23 | 22 | 1,218 | 1,462 | 1,702 | | 11,495 |
| | 23 | 1,078 | 1,398 | 1,719 | | |
| E24 | 23 | 1,15 | 1,356 | 1,56 | | 10,035 |
| | Pinch. N° 2 | 2,778 | 2,816 | 2,854 | | |



Planilla de Nivelación

Lugar: **Murphy**
 Fecha: **29/05/2008**
 Hoja: **1**

| Estación | Punto | Hilo Inf. | Hilo Medio | Hilo Sup. | Observaciones | COTA |
|----------|-------|-----------|------------|-----------|----------------------------------|-------|
| E1 | 1 | | 2,766 | | Fondo Cruce de Ruta 33 (km. 646) | 9,304 |
| | 2 | | 2,02 | | T. Recto 9 de Julio y Balcarce | 10,05 |
| | 3 | | 2,81 | | F. Canal calle Balcarce | 9,26 |
| | 4 | | 2,83 | | F. Canal calle San Lorenzo | 9,24 |
| | 5 | | 2,565 | | F. Canal calle Brown | 9,505 |

Anexo N° 2

Detalles de Ubicación
 Puntos Fijos Murphy

**Ampliación Proyecto Pavimento y
Desagües Área Industrial Murphy**

Anexo N° 2

**Detalles de Ubicación
Puntos Fijos Murphy**



Proyecto: 14.25
Ubicación: Ruta Provincial Nº 56 y Camino Párraga
Fecha: Abril de 2008

Elaborado por:
División de Tecnología y Proyectos - P.T.C.T.

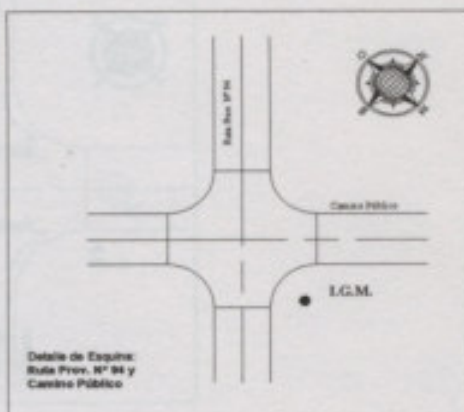


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "I.G.M."**

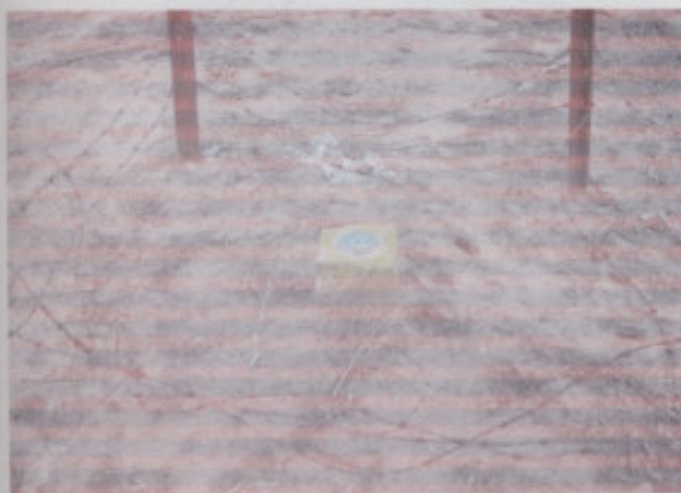
Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo

Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: **10,69**

Ubicación: **Ruta Provincial Nº 94 y Camino Público**

Murphy, Abril de 2008

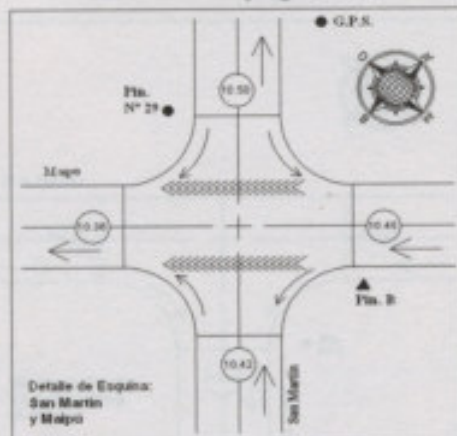


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "G.P.S."**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: **14,824**
 Ubicación: **Techo Comuna Murphy (Alt. Elip. = 133,217 m.)**
 Murphy, Abril de 2008

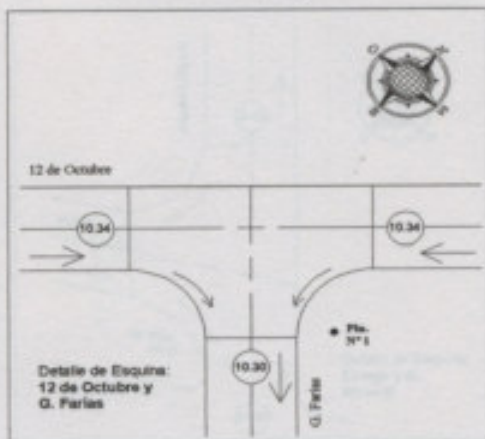


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 1

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,991
Ubicación: 12 de Octubre y G. Farías
Murphy, Abril de 2008

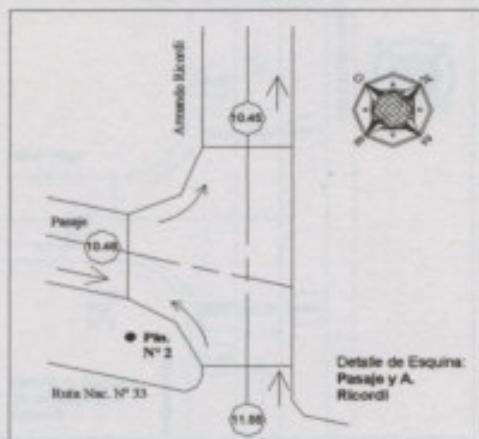


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 2**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



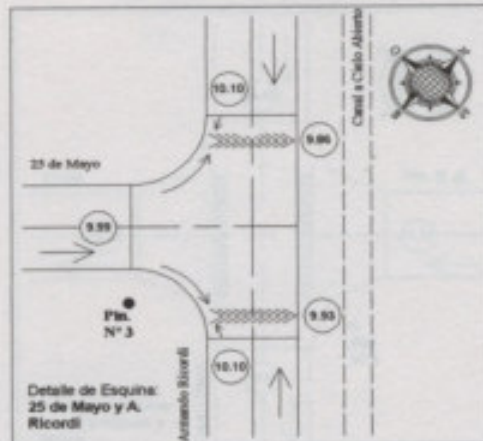
Cota del Punto: **10,036**
Ubicación: **A. Ricordi y Pasaje**
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 3**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



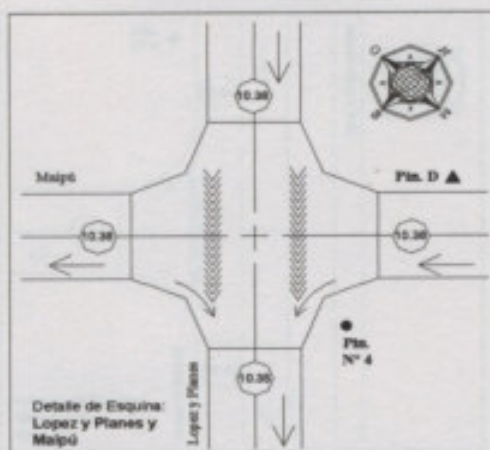
Cota del Punto: **10,763**
 Ubicación: **A. Ricordi y 25 de Mayo**
 Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 4**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: **10,785**
 Ubicación: **Maipú y Lopez y Planes**
 Murphy, Abril de 2008

| Detalle | Ø (mm) | Cantidad | | Longitud | | Peso (kg) |
|--------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | unit. (u) | total (u) | unit. (m) | total (m) | |
| <p>B01 310x135</p> | | | | | | |
| <p>Tronco C01 85x35</p> | | | | | | |
| | 10 | 23 | 230 | 1.50 | 345.00 | 212.87 |
| | 10 | 7 | 70 | 3.35 | 234.50 | 144.69 |
| | 16 | 14 | 140 | 1.50 | 210.00 | 331.80 |
| | 8 | 7 | 70 | 2.30 | 161.00 | 63.60 |

| Pos. | Detalle | Ø (mm) | Cantidad | | Longitud | | Peso (kg) |
|------|--------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | unit. (u) | total (u) | unit. (m) | total (m) | |
| | <p>B02 110x110</p> | | | | | | |
| | <p>Tronco C02 30x30</p> | | | | | | |
| 01 | | 10 | 6 | 12 | 1.20 | 14.40 | 8.90 |
| 02 | | 10 | 6 | 12 | 1.35 | 16.20 | 10.00 |
| 03 | | 12 | 8 | 16 | 1.50 | 24.00 | 21.32 |
| 04 | | 6 | 9 | 18 | 1.10 | 19.80 | 4.40 |

OBRA: Planta de Biodiesel

PLANO: Bases - Nave de producción

Fecha

Hoja:

SEP.08

03

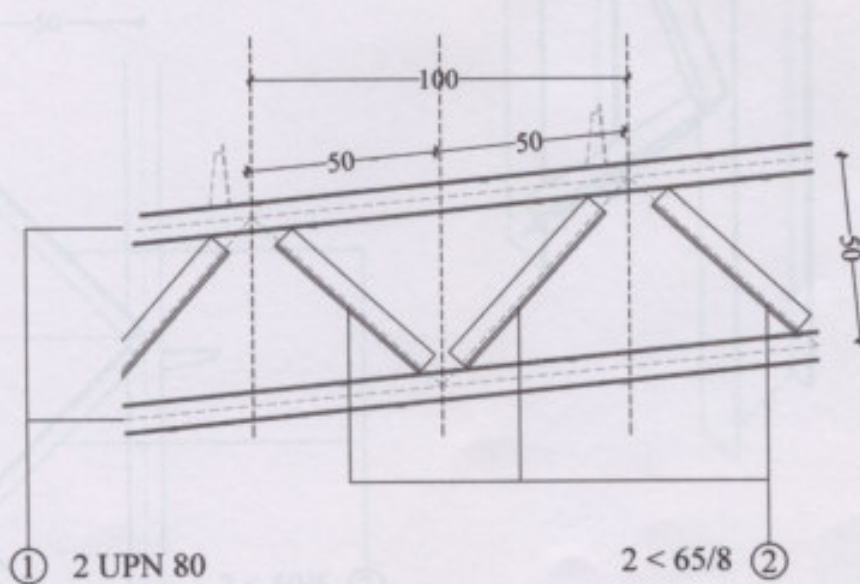
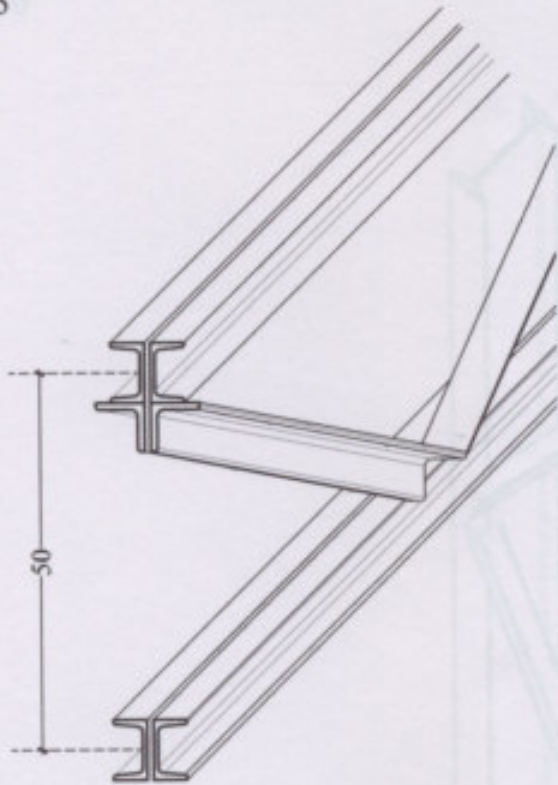
Rev.:

00

| Pos. | Detalle | Ø (mm) | Cantidad | | Longitud | | Peso (kg) |
|------|------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | unit. (u) | total (u) | unit. (m) | total (m) | |
| | <p>BE1 Ø250</p> | | | | | | |
| 01 | | 10 | 10 | 150 | 3.00 | 450.00 | 277.65 |
| | | 10 | 8 | 120 | 2.80 | 336.00 | 207.32 |
| | | 10 | 8 | 120 | 2.40 | 288.00 | 177.70 |
| | | 10 | 4 | 60 | 1.80 | 108.00 | 66.64 |
| 02 | | 10 | 10 | 150 | 2.95 | 442.50 | 273.03 |
| | | 10 | 8 | 120 | 2.75 | 330.00 | 203.61 |
| | | 10 | 8 | 120 | 2.35 | 282.00 | 174.00 |
| | | 10 | 4 | 60 | 1.75 | 105.00 | 64.79 |

| Pos. | Detalle | Ø (mm) | Cantidad | | Longitud | | Peso (kg) |
|------|------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | unit. (u) | total (u) | unit. (m) | total (m) | |
| | <p>BE2 Ø270</p> | | | | | | |
| 01 | | 10 | 10 | 60 | 3.40 | 204.00 | 125.87 |
| | | 10 | 8 | 48 | 3.20 | 153.60 | 94.77 |
| | | 10 | 8 | 48 | 2.80 | 134.40 | 82.93 |
| | | 10 | 8 | 48 | 2.20 | 105.6 | 65.16 |
| 02 | | 10 | 10 | 60 | 3.35 | 201.00 | 124.02 |
| | | 10 | 8 | 48 | 3.15 | 151.20 | 93.29 |
| | | 10 | 8 | 48 | 2.75 | 132.00 | 81.45 |
| | | 10 | 8 | 48 | 2.15 | 103.20 | 63.67 |

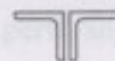
Sercha 58x15



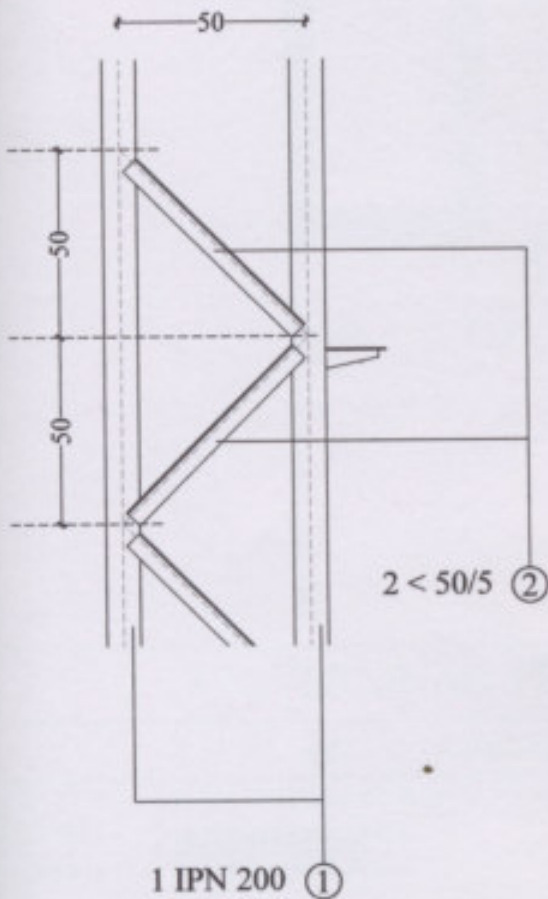
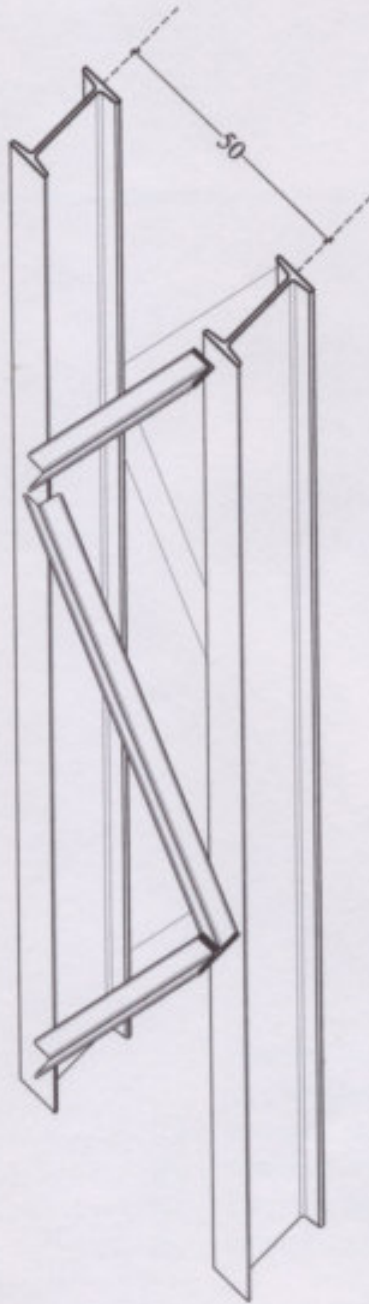
① Cordones inferior y superior de 2 UPN 80



② Diagonales en perfil ángulo 2 < 65 / 8



Columna 59x30



① Parantes 2 IPN 200

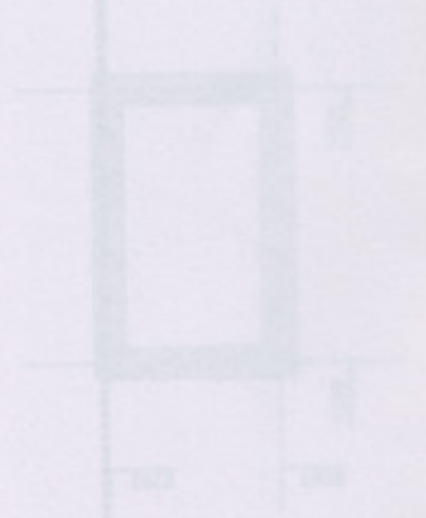
② Diagonales en perfil ángulo 2 < 50 / 5

CAPITULO

TECNICA

Legajo de obra

Planos de Sector Red contra incendio



- REFERENCIAS
- Tipo CMF con agregado estándar
 - Tipo CMF con agregado especial
 - Tipo CMF con agregado especial
 - Tipo CMF con agregado especial

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

CAPITULO 5

LEGAJO TECNICO

Legajo de obra

Planos de Sector Red contra incendios

| | |
|------------|---|
| OBJETO | FUNCIONALIDAD DE PLANTA TIPO PARA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL |
| ALUMNO | LUCRECIA ESCUDERO |
| A. TECNICO | ING. CARLOS ALBERTO |
| SECTOR | SALA DE TRABAJO CONTRA INCENDIOS |
| PLANO | BASES Y CIMIENTOS |

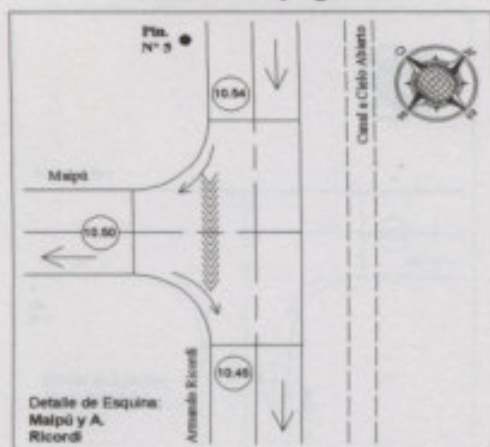
EST-03-01

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 5

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,141

Ubicación: A. Ricordi e/ Maipú y Caseros
Murphy, Abril de 2008

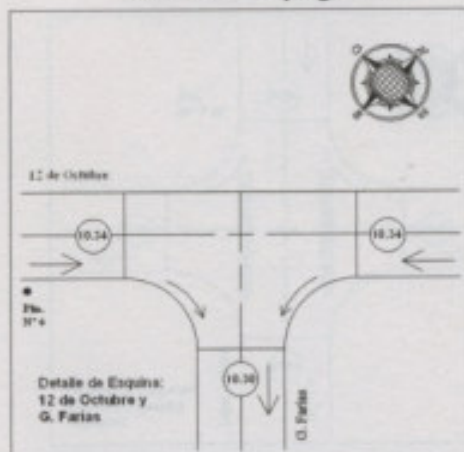


Planilla de Nivelación

Monografía del Punto Fijo Altimétrico N° 6

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,144

Ubicación: 12 de Octubre e/ S. De Mattía y G. Fariás

Murphy, Abril de 2008

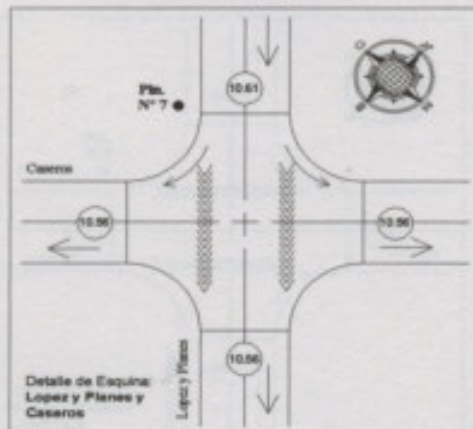


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 7

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



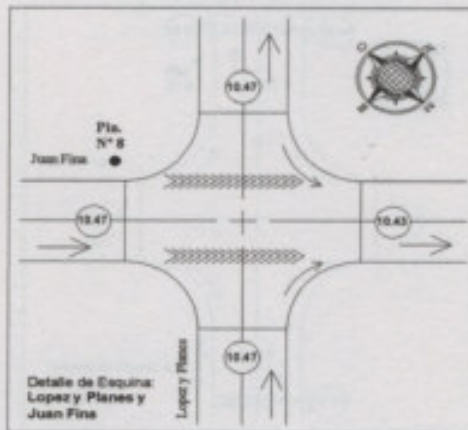
Cota del Punto: 11,321
Ubicación: Lopez y Planes y Caseros
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 8**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,858

Ubicación: Lopez y Planes y J. Fina

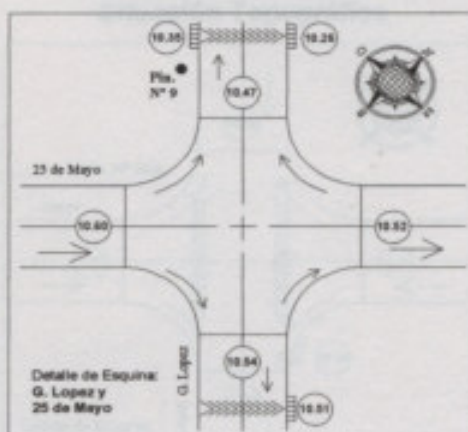
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 9

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,759

Ubicación: G. Lopez e/ 25 de Mayo y Saavedra
Murphy, Abril de 2008

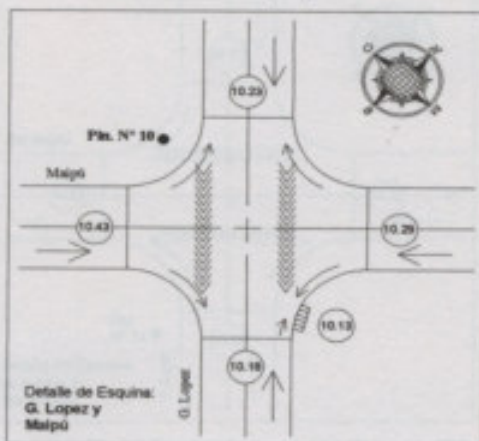


Planilla de Nivelación

Monografía del Punto Fijo Altimétrico N° 10

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,841

Ubicación: G. Lopez y Maipú

Murphy, Abril de 2008

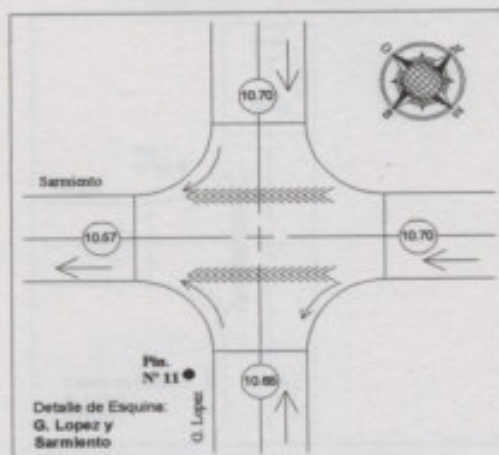


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 11**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,049
Ubicación: G. Lopez y Sarmiento
Murphy, Abril de 2008

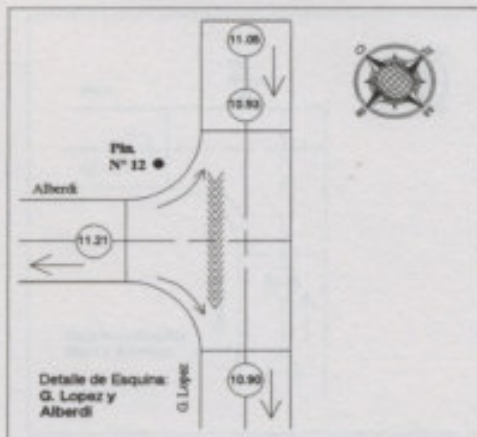


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 12**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



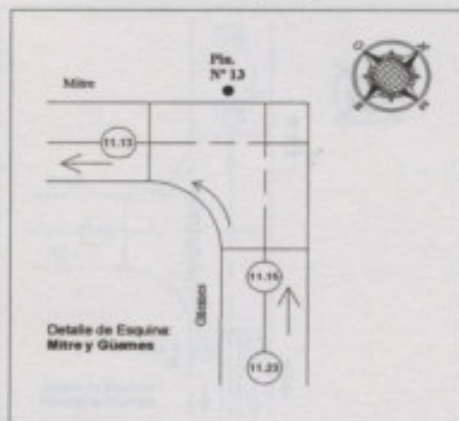
Cota del Punto: 11,574
Ubicación: G. Lopez y Alberdi
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 13

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,853

Ubicación: Güemes y Mitre

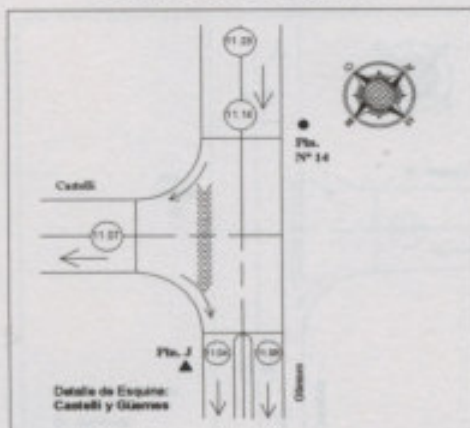
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 14

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



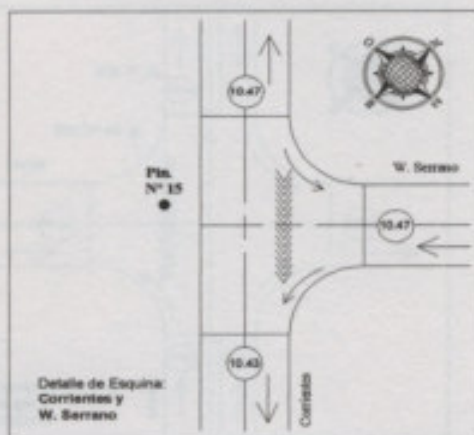
Cota del Punto: 11,518
Ubicación: Güemes y Castellí
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 15

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



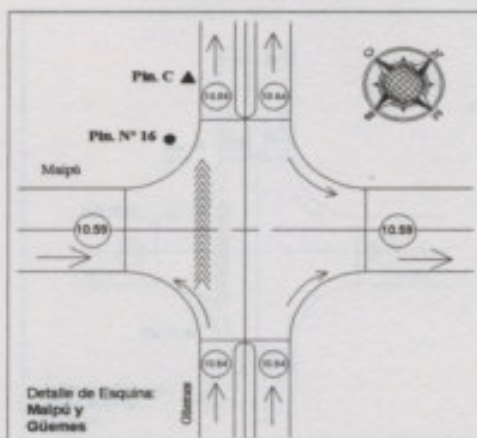
Cota del Punto: 11,134
Ubicación: Corrientes y W. Serrano
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 16**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



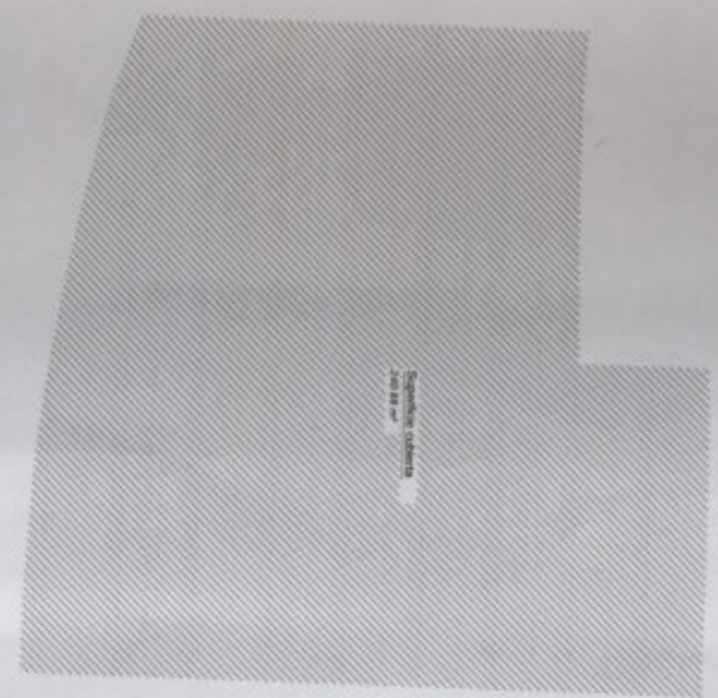
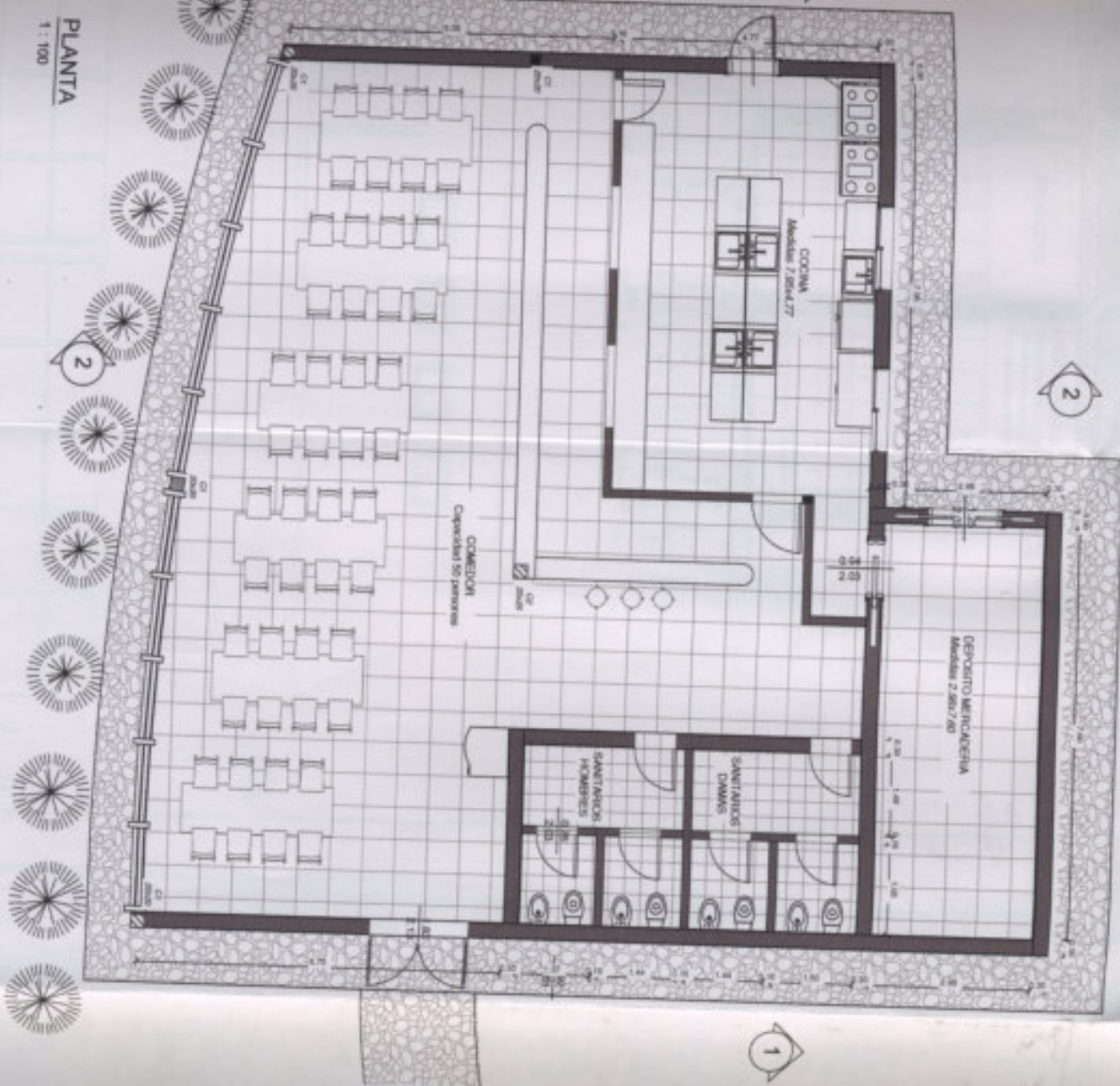
Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,07

Ubicación: Güemes y Maipú

Murphy, Abril de 2008



PLANTA
1 : 100

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL F.R. VENADO TUERTO
 PLANTA ACONDICIONAMIENTO ESPIGA DE MAIZ

ALUMNOS: DOMINGUEZ A., FAVARETTO M., SUAREZ D. - AÑO 2010 -
 Ingeniería Civil -
 Escala

PLANO Nº

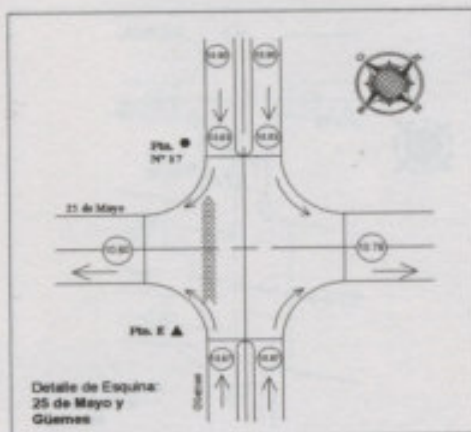


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 17

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,296
Ubicación: Güemes y 25 de Mayo
Murphy, Abril de 2008

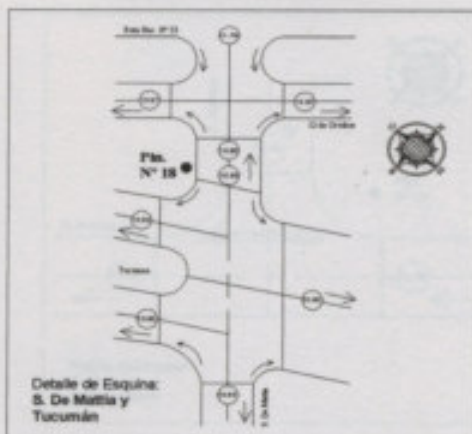


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 18**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



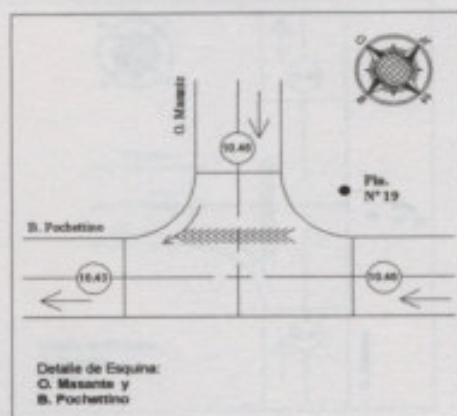
Cota del Punto: 11,295
Ubicación: Tucumán y S. De Mattia
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 19

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,619

Ubicación: O. Masante y B. Pochettino

Murphy, Abril de 2008

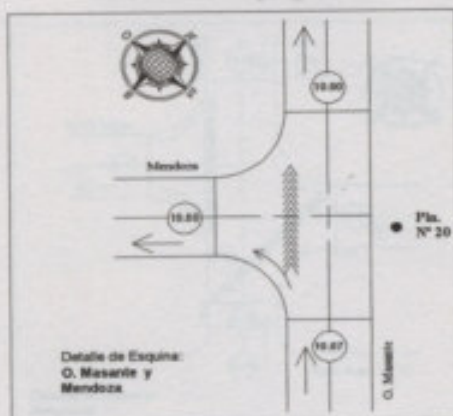


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 20**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



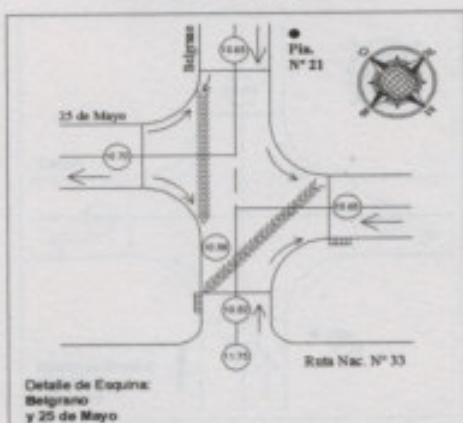
Cota del Punto: 11,413
Ubicación: O. Masante y Mendoza
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 21**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,274

**Ubicación: Belgrano e/ 25 de Mayo y Saavedra
Murphy, Abril de 2008**

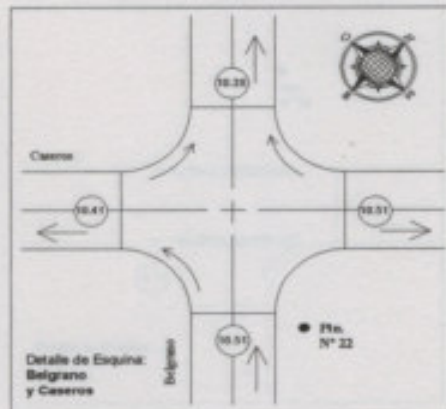


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 22**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



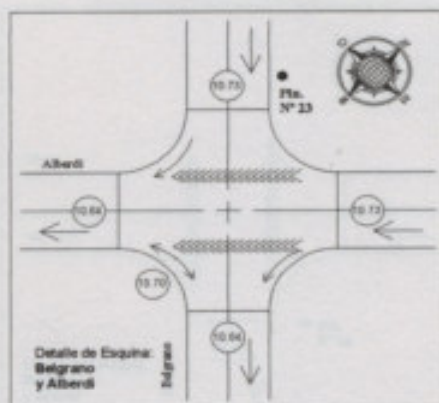
Cota del Punto: 10,857
Ubicación: Belgrano y Caseros
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 23

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,167
Ubicación: Belgrano y Alberdi
Murphy, Abril de 2008

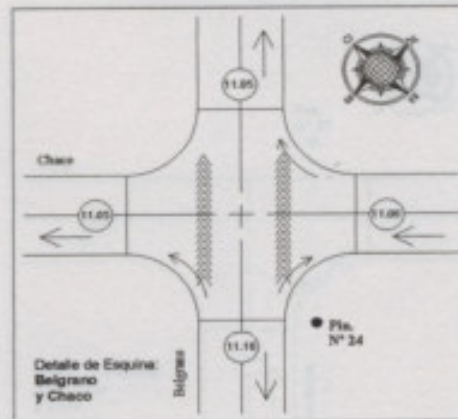


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 24**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,497
Ubicación: Belgrano y Chaco
Murphy, Abril de 2008

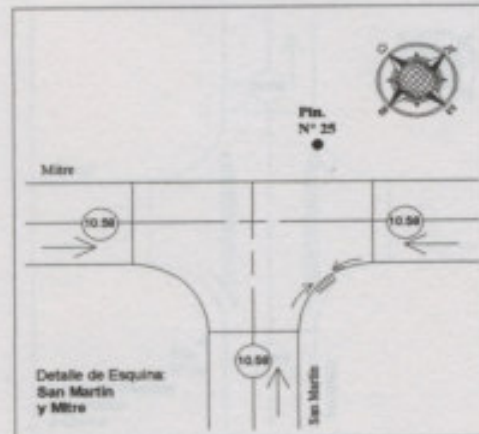


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 25

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



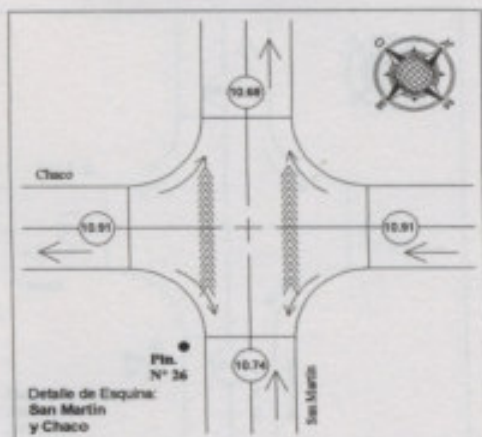
Cota del Punto: 11,33
Ubicación: San Martín y Mitre
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 26**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



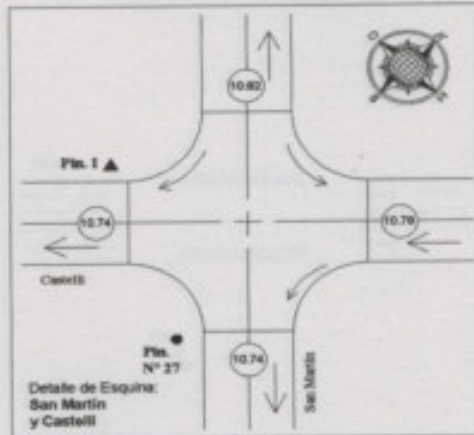
Cota del Punto: 11,257
Ubicación: San Martín y Chaco
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 27**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,151
Ubicación: San Martín y Castelli
Murphy, Abril de 2008

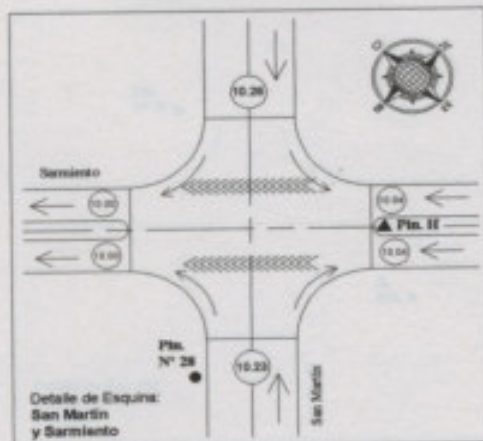


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 28**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,677

Ubicación: San Martín y Sarmiento

Murphy, Abril de 2008

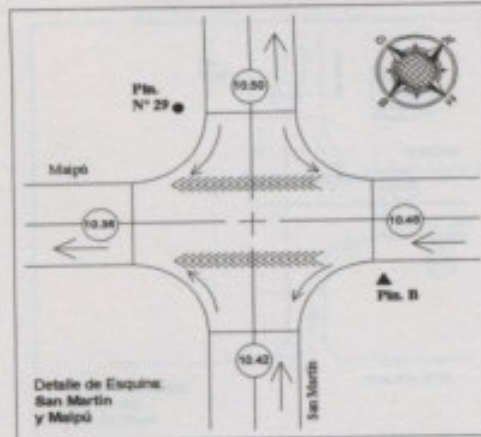


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 29

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,768
Ubicación: San Martín y Maipú
Murphy, Abril de 2008

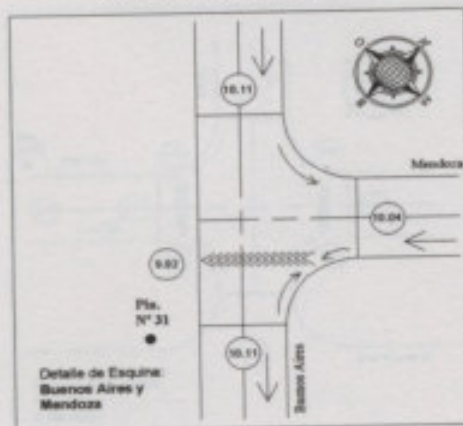


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 31

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,58

Ubicación: Buenos Aires y Mendoza

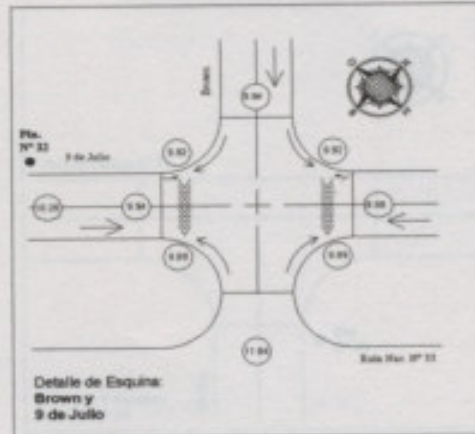
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 32**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,102
Ubicación: 9 de Julio e/ Brown y Camino Público N° 18
Murphy, Abril de 2008

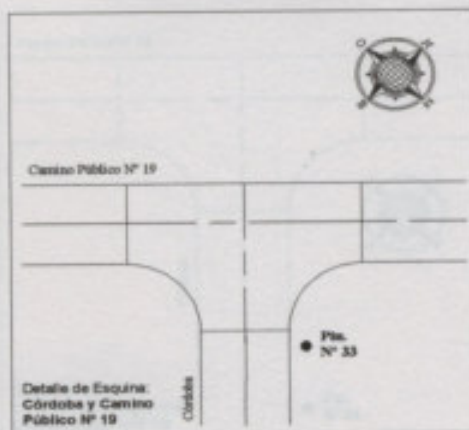


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 33

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,441
Ubicación: Córdoba y Camino Público N° 19
Murphy, Abril de 2008

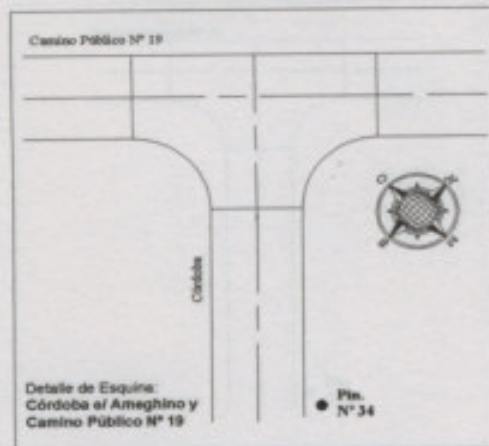


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 34**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



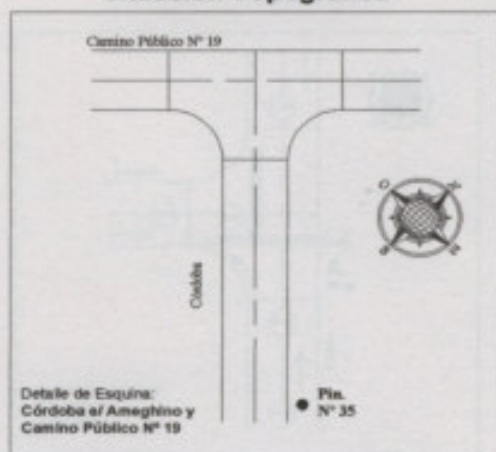
Cota del Punto: 10,863
Ubicación: Córdoba e/ Camino Público N° 19 y Ameghino
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 35

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,792
Ubicación: Córdoba e/ C. Público N° 19 y Ameghino
Murphy, Abril de 2008

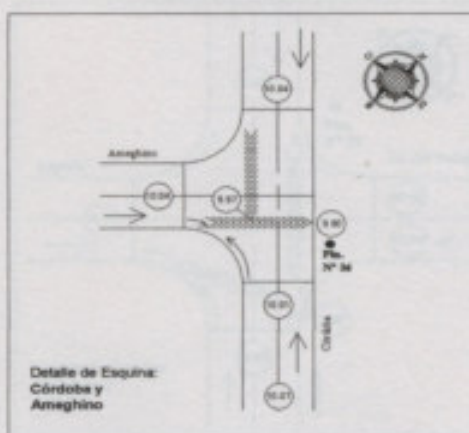


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 36

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,512
Ubicación: Córdoba y Ameghino
Murphy, Abril de 2008

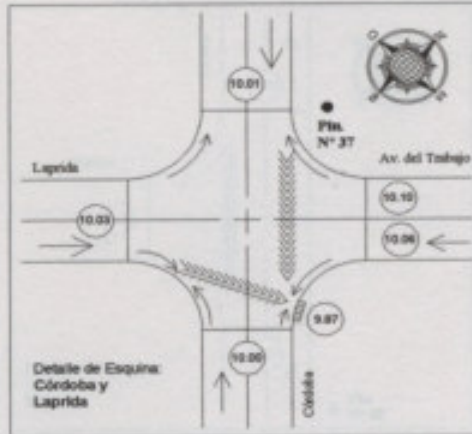


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 37**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,737
Ubicación: Córdoba y Av. Del Trabajo
Murphy, Abril de 2008

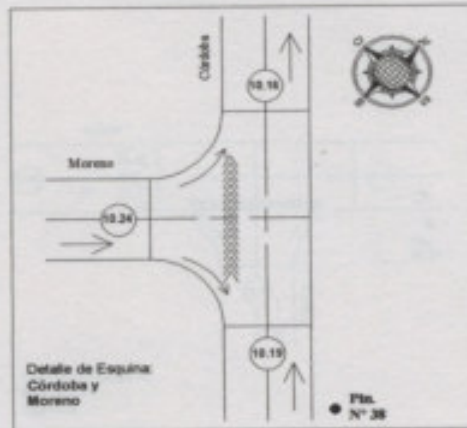


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 38

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,633
Ubicación: Córdoba e/ Moreno y Rivadavia
Murphy, Abril de 2008

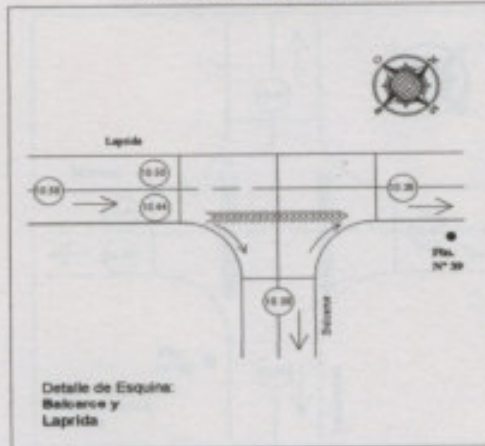


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 39**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



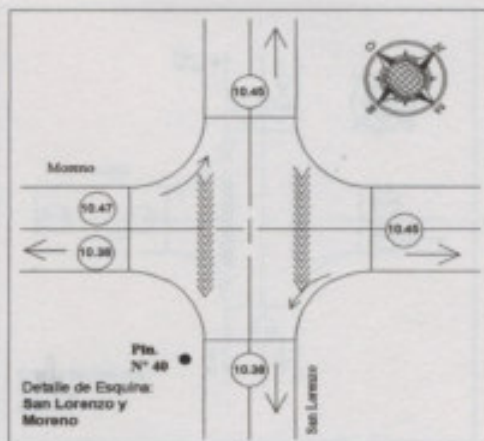
Cota del Punto: 10,833
Ubicación: Laprida e/ Balcarce y San Lorenzo
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 40**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,797
Ubicación: San Lorenzo y Moreno
Murphy, Abril de 2008

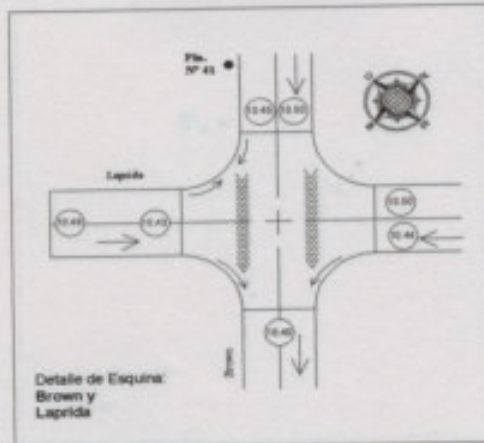


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 41

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



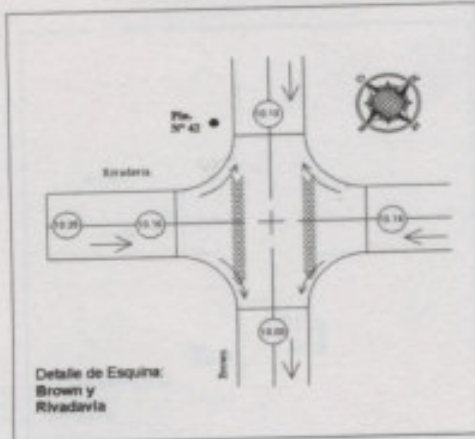
Cota del Punto: 11,031
Ubicación: Brown e/ Laprida y Ameghino
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 42**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,975
Ubicación: Brown y Rivadavia
Murphy, Abril de 2008

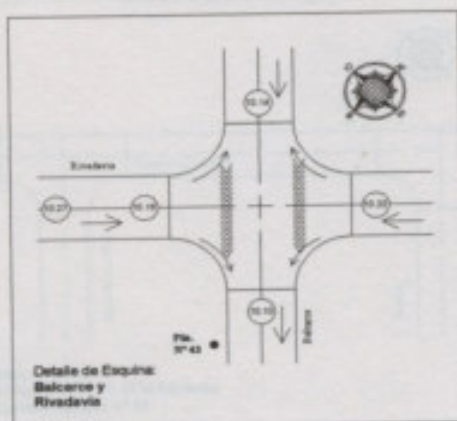


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 43

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: * (Al momento de realizar el cierre de la nivelación, el pinchote había sido retirado)

Ubicación: Balcarse e/ Rivadavia y 9 de Julio

Murphy, Abril de 2008

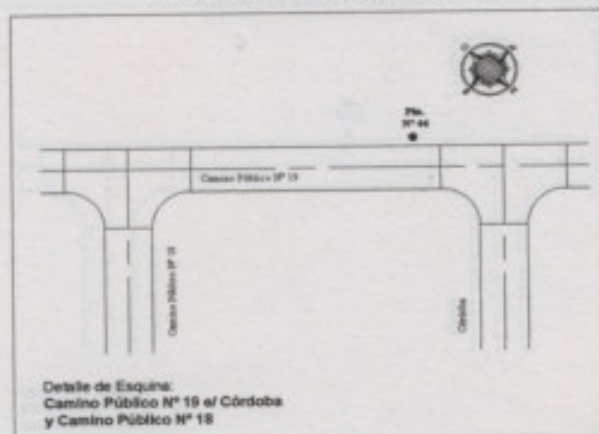


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 44

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,528

Ubicación: C. Público N° 19 el Córdoba y C. Público N° 18

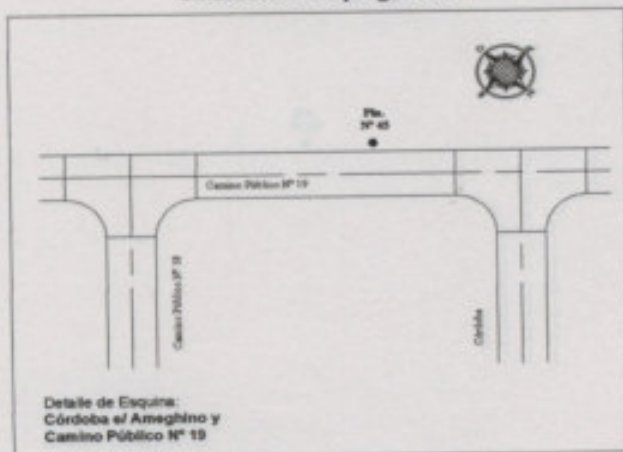
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 45

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,494

Ubicación: C. Público N° 19 e/ Córdoba y C. Público N° 18
Murphy, Abril de 2008

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.

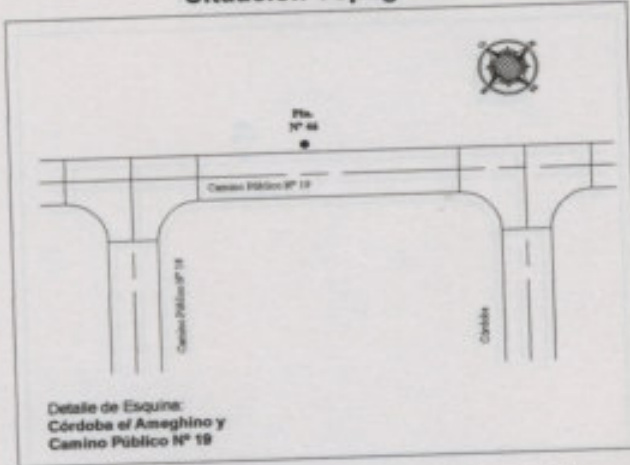


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 46

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: * (Al momento de realizar el cierre de la nivelación, el pinchote había sido retirado)
Ubicación: C. Público N° 19 el Córdoba y C. Público N° 18
Murphy, Abril de 2008

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional - F.R.V.T.

ENGINA EN RF TRANSMITIDA POR CADA
 LALETA DE POLEA

| Diámetro de la polea | Correa tipo | Revoluciones por Minuto | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1700 | 2000 | 2400 | 2800 |
| 100 milímetros | "A" | | | | | | | | 0.9 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.3 |
| | "B" | | | | | | | | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.7 | 3.1 |
| | "C" | | | | | | | | 1.8 | 2.1 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 |
| 150 milímetros | "A" | | | | | | | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 2.7 | 3.3 |
| | "B" | | | | | | | 1.5 | 1.8 | 2.3 | 2.7 | 3.3 | 3.5 | 3.9 | 4.5 |
| | "C" | | | | | | | 1.9 | 2.2 | 2.7 | 3.2 | 3.7 | 4.3 | 4.9 | 6.0 |
| 200 milímetros | "A" | | | | 1.0 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 1.9 | 2.3 | 2.6 | 2.9 | 3.2 | 3.3 | |
| | "B" | | | | 1.8 | 2.2 | 2.7 | 3.1 | 3.5 | 4.2 | 4.8 | 5.2 | 5.8 | 6.0 | |
| | "C" | | | | 2.6 | 3.1 | 3.6 | 4.1 | 5.0 | 5.8 | 6.7 | 7.8 | 8.4 | 9.0 | |
| | "D" | | | | 3.3 | 4.0 | 4.5 | 5.2 | 6.5 | 7.8 | 8.5 | 9.3 | 10.4 | 10.4 | |
| 250 milímetros | "A" | | | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.1 | 3.3 | 3.3 | | |
| | "B" | | | 1.8 | 2.2 | 2.6 | 3.1 | 3.5 | 4.2 | 4.8 | 5.3 | 5.8 | 5.8 | | |
| | "C" | | | 3.1 | 3.9 | 4.8 | 5.4 | 5.9 | 7.2 | 8.4 | 9.3 | 10.2 | 10.6 | | |
| | "D" | | | 3.3 | 4.1 | 4.8 | 5.5 | 6.3 | 7.5 | 8.6 | 9.4 | 10.2 | 9.8 | | |
| 300 milímetros | "A" | | 0.9 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.8 | 3.1 | 3.3 | 3.3 | | | |
| | "B" | | 1.6 | 2.2 | 2.6 | 3.2 | 3.9 | 4.1 | 4.8 | 5.4 | 5.8 | 5.8 | | | |
| | "C" | | 3.2 | 4.6 | 5.5 | 6.7 | 7.8 | 9.0 | 10.4 | 11.5 | 13.0 | 14.0 | | | |
| | "D" | | 5.0 | 6.5 | 7.5 | 9.0 | 10.0 | 11.0 | 14.0 | 15.0 | 16.0 | 15.0 | | | |
| 350 milímetros | "A" | | 1.0 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 2.7 | 3.1 | 3.3 | 3.3 | | | | |
| | "B" | | 1.9 | 2.6 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.3 | 5.8 | 5.8 | | | | |
| | "C" | | 3.9 | 5.4 | 6.7 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 11.0 | 13.0 | 14.0 | | | | |
| | "D" | | 5.4 | 7.2 | 9.3 | 12.0 | 12.5 | 13.0 | 14.0 | 16.0 | 16.0 | | | | |
| 400 milímetros | "A" | 1.0 | 1.4 | 1.9 | 2.2 | 2.6 | 2.8 | 3.1 | 4.0 | 4.0 | | | | | |
| | "B" | 1.6 | 2.4 | 3.1 | 3.9 | 4.5 | 5.2 | 5.4 | 5.8 | 5.8 | | | | | |
| | "C" | 3.2 | 4.5 | 6.5 | 8.0 | 9.0 | 11.0 | 12.0 | 13.0 | 14.0 | | | | | |
| | "D" | 6.0 | 9.0 | 11.0 | 13.0 | 15.0 | 18.0 | 19.0 | 20.0 | 21.0 | | | | | |
| 500 milímetros | "A" | 1.3 | 1.5 | 1.9 | 2.4 | 2.8 | 3.1 | 3.4 | 3.4 | | | | | | |
| | "B" | 1.7 | 2.6 | 3.5 | 4.3 | 4.7 | 5.4 | 5.4 | 5.5 | | | | | | |
| | "C" | 3.8 | 5.6 | 7.5 | 9.0 | 10.0 | 11.0 | 12.0 | 13.0 | | | | | | |
| | "D" | 7.0 | 10.0 | 13.0 | 15.0 | 17.0 | 19.0 | 21.0 | 23.0 | | | | | | |

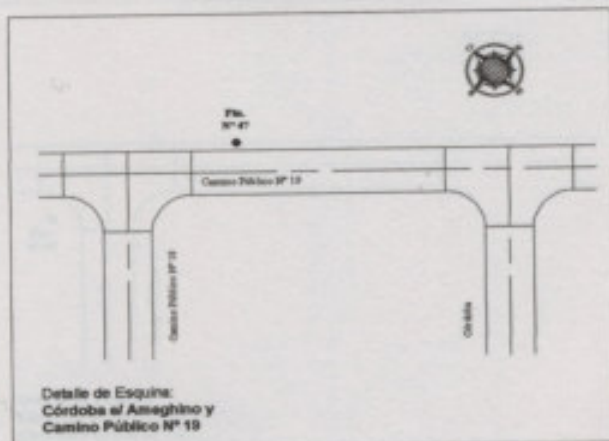
S.A.

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 47**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,001

**Ubicación: C. Público N° 19 e/ Córdoba y C. Público N° 18
Murphy, Abril de 2008**

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.

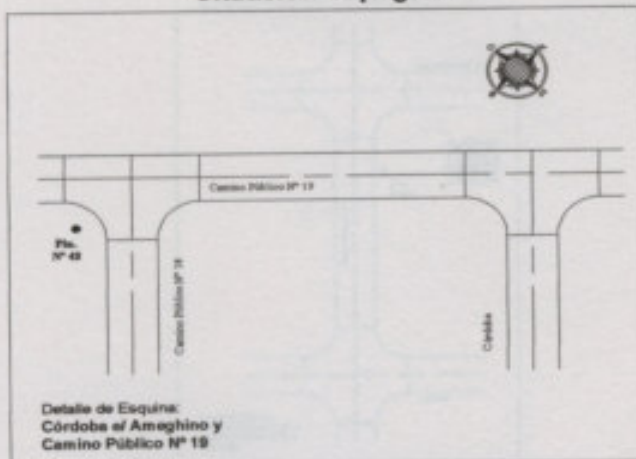


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 48

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 12,151

Ubicación: C. Público N° 19 y C. Público N° 18

Murphy, Abril de 2008

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional - F.R.V.T.

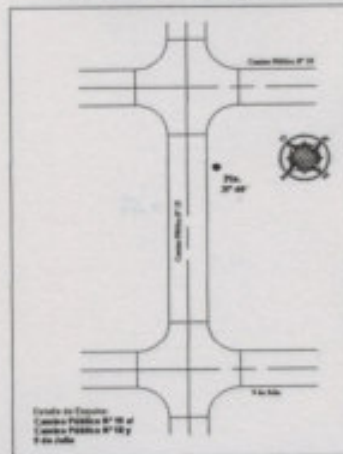


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 49**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 12,293
Ubicación: C. Público N° 18 e/ C. Público N° 19 y 9 de Julio
Murphy, Abril de 2008

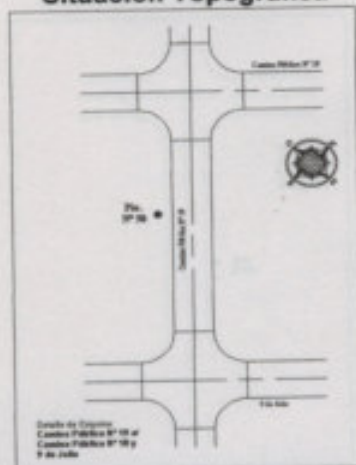
Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 50**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,603
Ubicación: C. Público N° 18 e/ C. Público N° 19 y 9 de Julio
Murphy, Abril de 2008

Pablo Andrés Rada
Universidad Tecnológica Nacional – F.R.V.T.

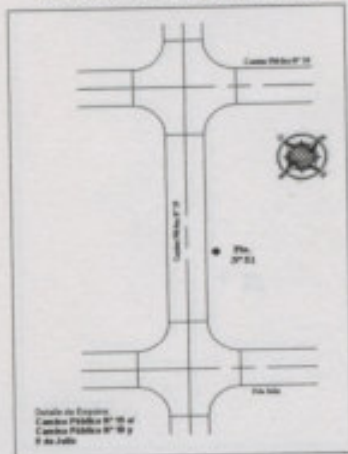


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 51**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,534
Ubicación: C. Público N° 18 e/ C. Público N° 19 y 9 de Julio
Murphy, Abril de 2008

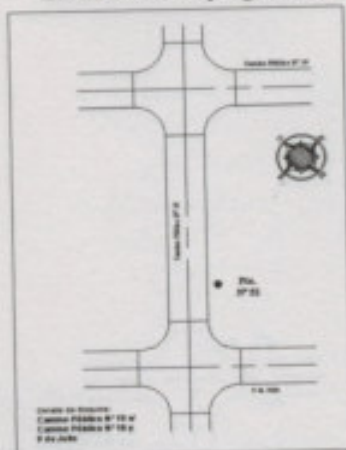


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 52**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,424

**Ubicación: C. Público N° 18 e/ C. Público N° 19 y 9 de Julio
Murphy, Abril de 2008**

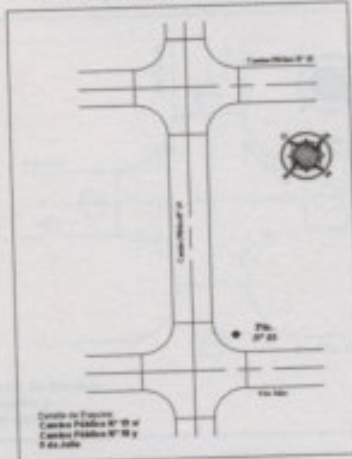


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 53**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,33
Ubicación: C. Público N° 18 y 9 de Julio
Murphy, Abril de 2008

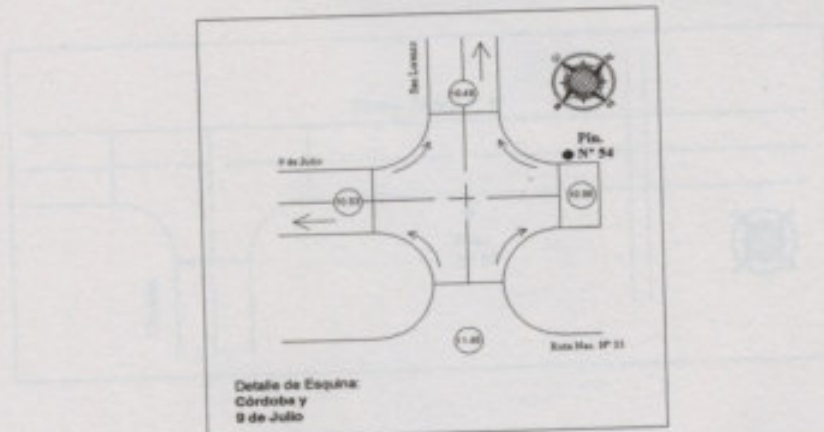


Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 54

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



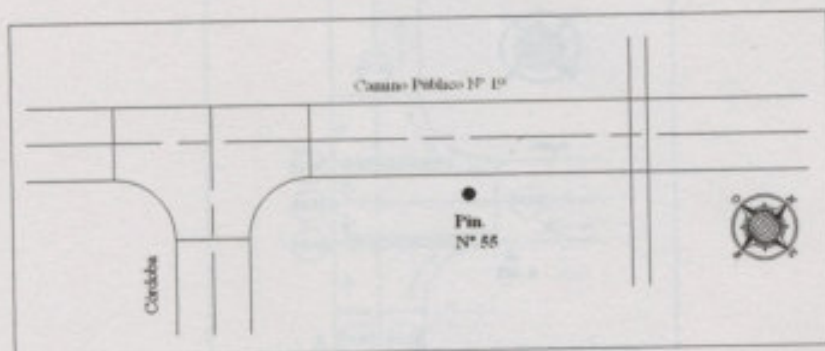
Cota del Punto: 10,997
Ubicación: Córdoba y 9 de Julio
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico N° 55

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,847
Ubicación: C. Público N° 19 e/ Córdoba y Baraco
Murphy, Abril de 2008



2019

Ing. REVELANT, Mauricio

Director Académico:

Arq. ADORNO, Alejandro

Co-director:

Ing. BRAUN, Oscar

Director técnico:

OGGERO, Ezequiel

Autor:

“Deer Tower, Edificio de Oficinas”

Proyecto Final Nº72

Departamento Ingeniería Civil

FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



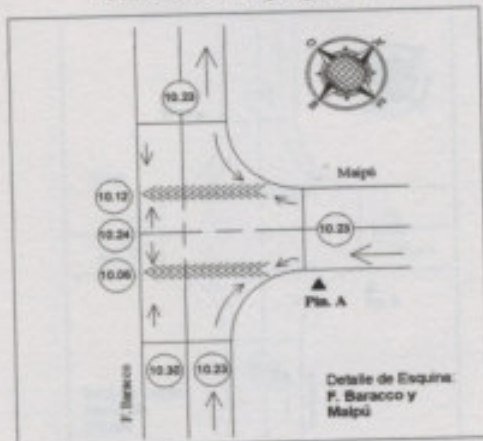


Planilla de Nivelación

Monografía del Punto Fijo Altimétrico "A"

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,017

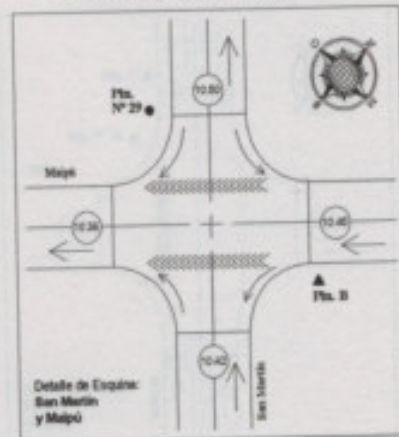
Ubicación: Baraco y Maipú
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "B"**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,251
Ubicación: San Martín y Maipú
Murphy, Abril de 2008

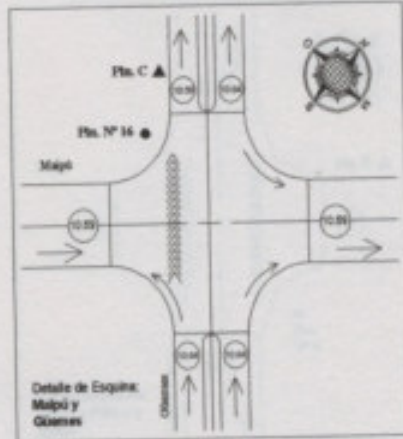


Planilla de Nivelación

Monografía del Punto Fijo Altimétrico N° "C"

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,266

Ubicación: Güemes y Maipú

Murphy, Abril de 2008

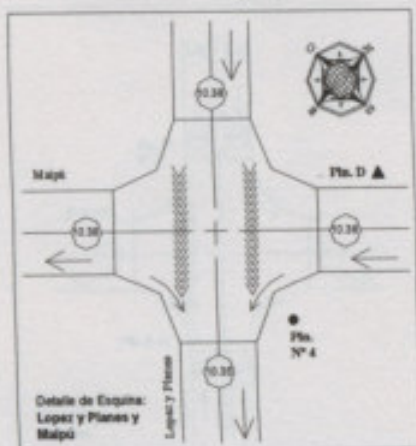


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "D"**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



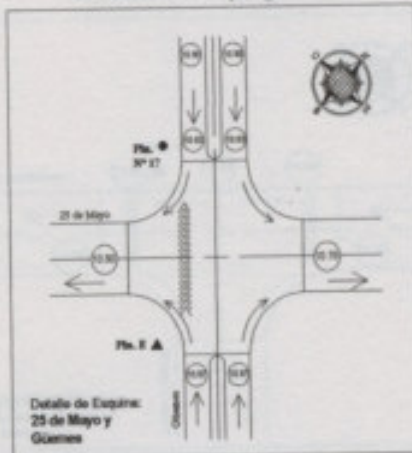
Cota del Punto: 11,074
Ubicación: Maipú e/ Lopez y Planes y Ricordi
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "E"**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,499
Ubicación: Güemes e/ 25 de Mayo y Ruta Nac. Nº 33
Murphy, Abril de 2008

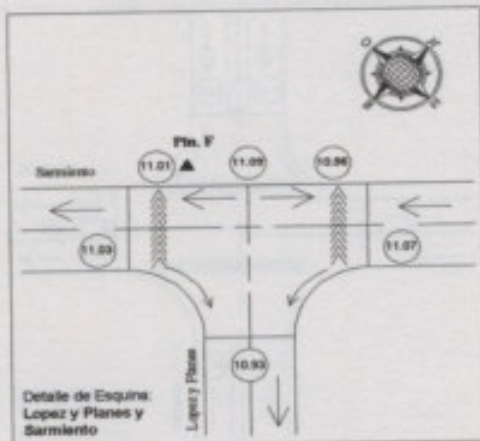


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "F"**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,585
Ubicación: Lopez y Planes y Sarmiento
Murphy, Abril de 2008

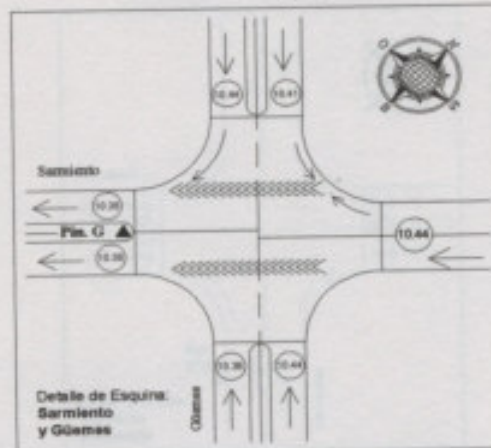


Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "G"**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,216
Ubicación: Güemes y Sarmiento
Murphy, Abril de 2008

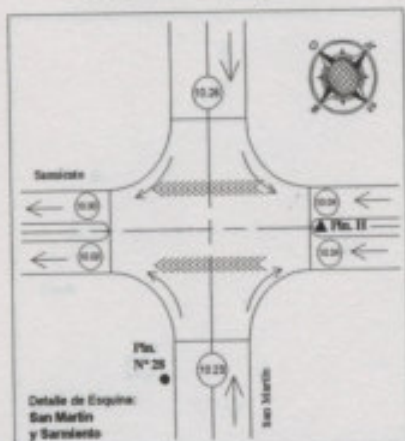


Planilla de Nivelación

Monografía del Punto Fijo Altimétrico "H"

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 10,921
Ubicación: San Martín y Sarmiento
Murphy, Abril de 2008

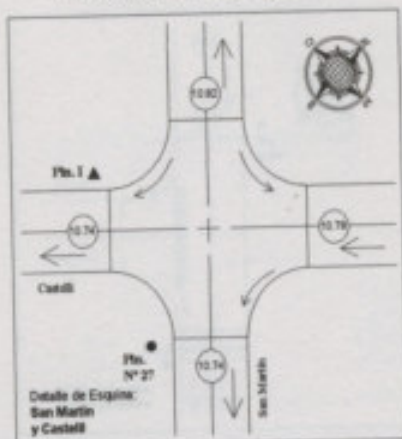


Planilla de Nivelación

Monografía del Punto Fijo Altimétrico "1"

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



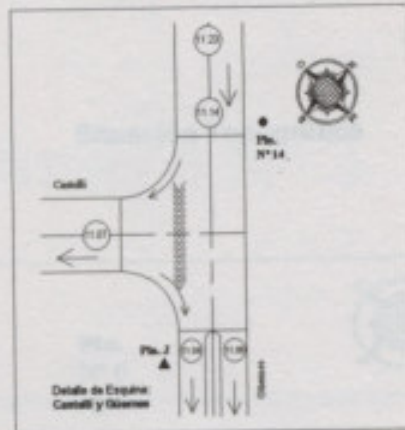
Cota del Punto: 11,406
Ubicación: San Martín y Castelli
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

**Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "J"**

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



Vista de los Alrededores del Punto Fijo



Cota del Punto: 11,707

Ubicación: Güemes y Castelli - Zona Propiedad N° 24

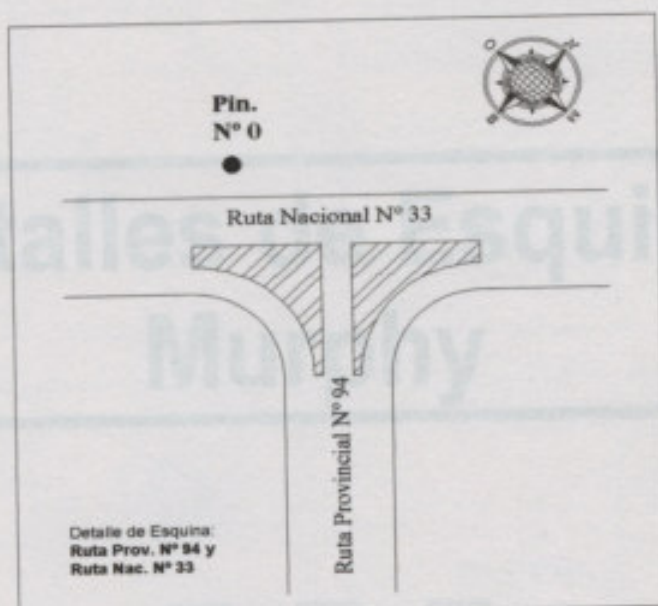
Murphy, Abril de 2008

Planilla de Nivelación

Monografía
del Punto Fijo Altimétrico "0"

Ciudad de Murphy - Departamento General Lopez - Provincia de Santa Fe

Situación Topográfica



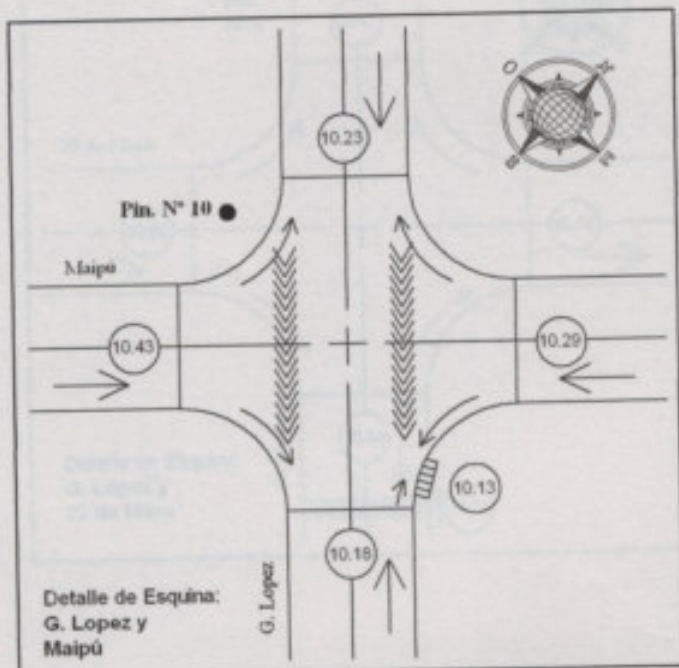
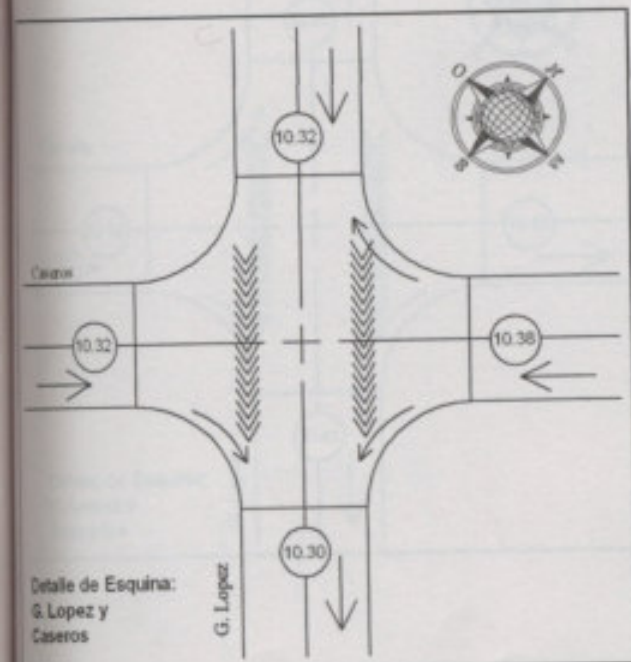
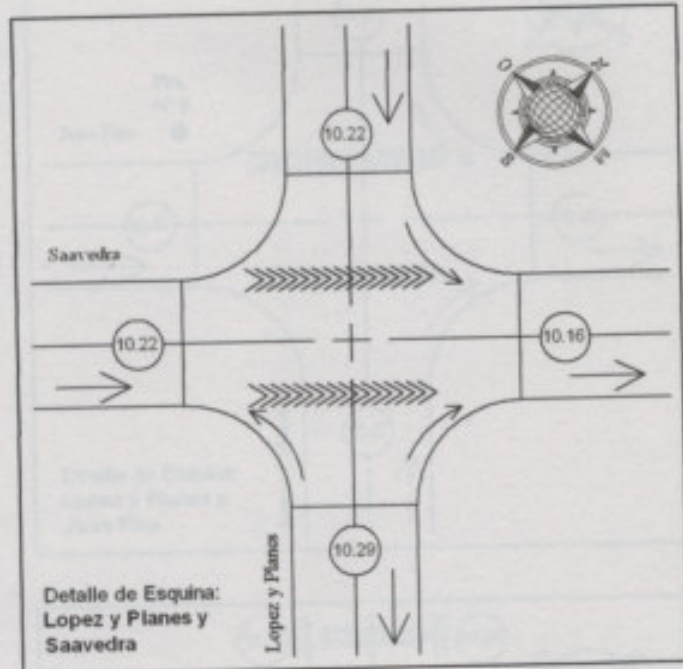
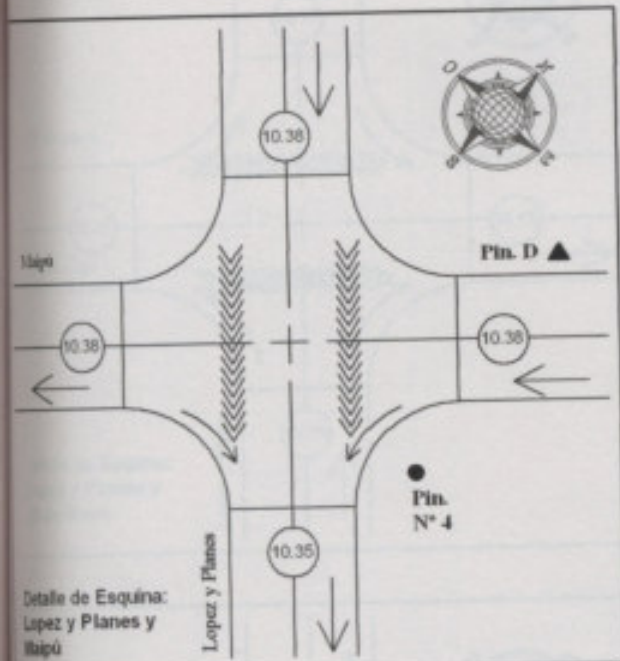
Cota del Punto: 12,584
Ubicación: Ruta Nac. N° 33 y Ruta Provincial N° 94
Murphy, Abril de 2008

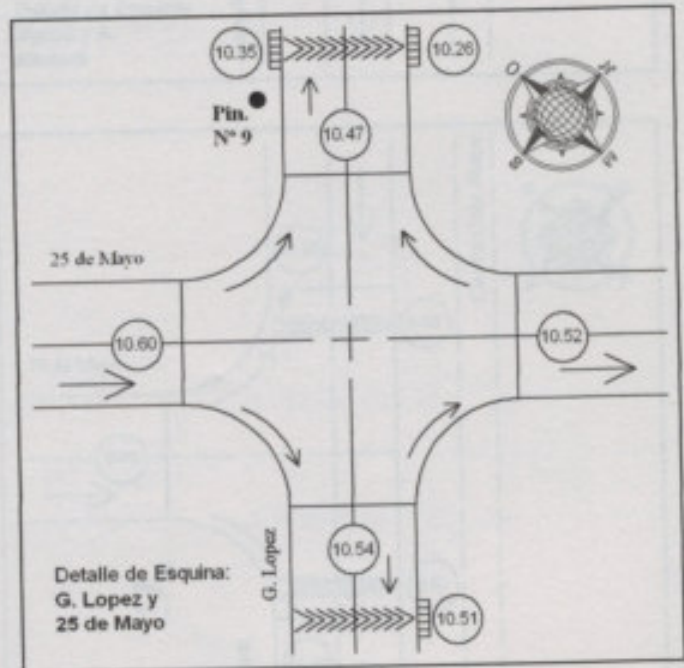
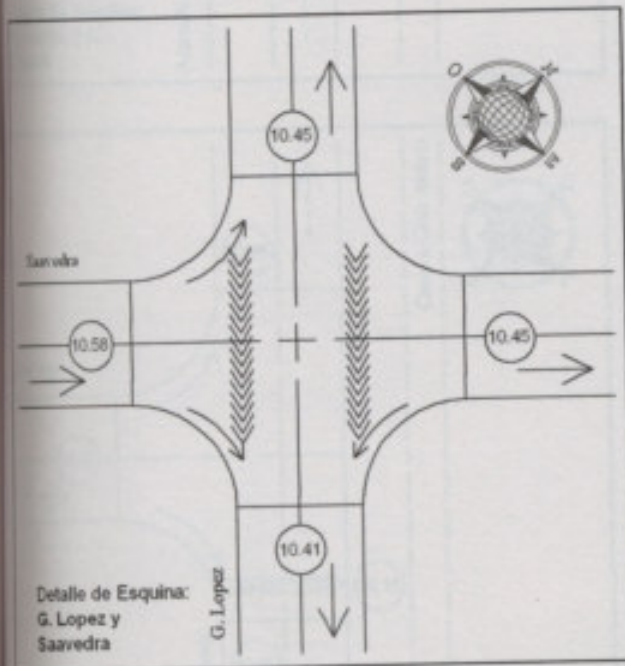
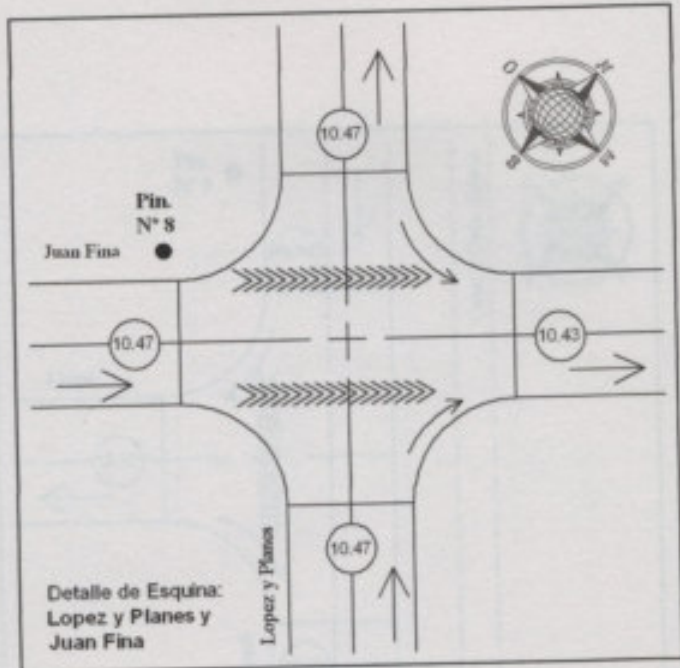
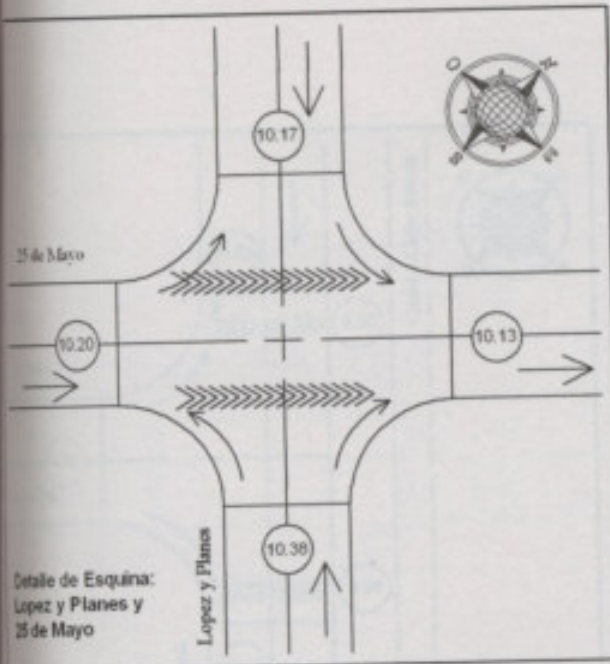
**Ampliación Proyecto Pavimento y
Desagües Área Industrial Murphy**

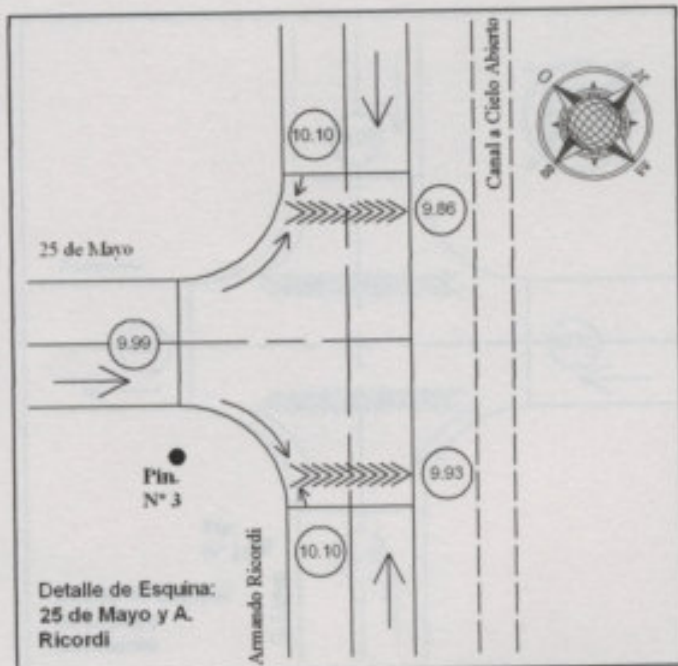
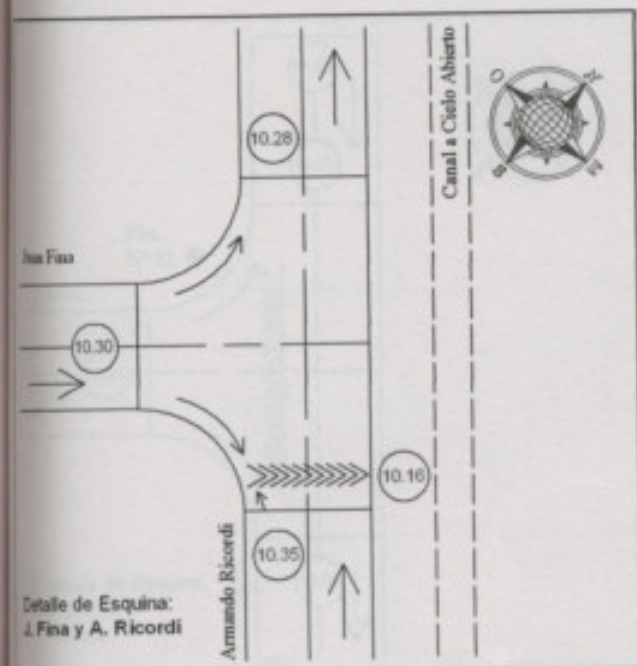
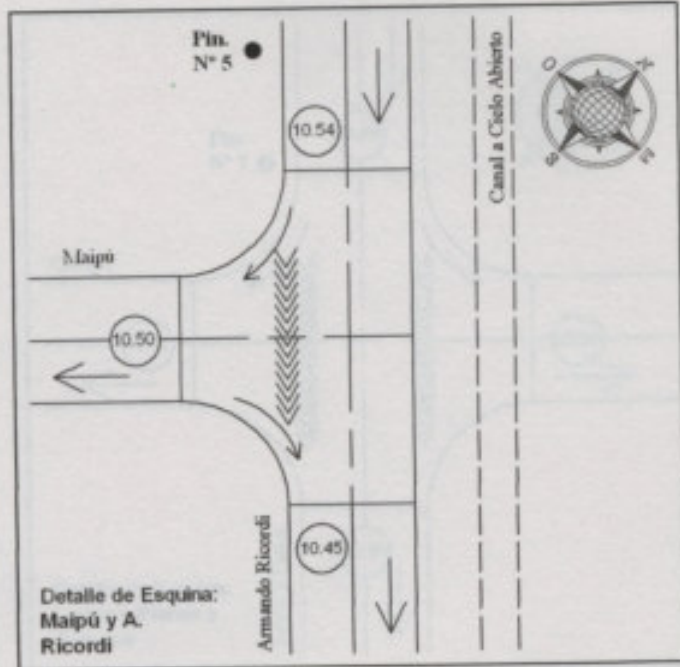
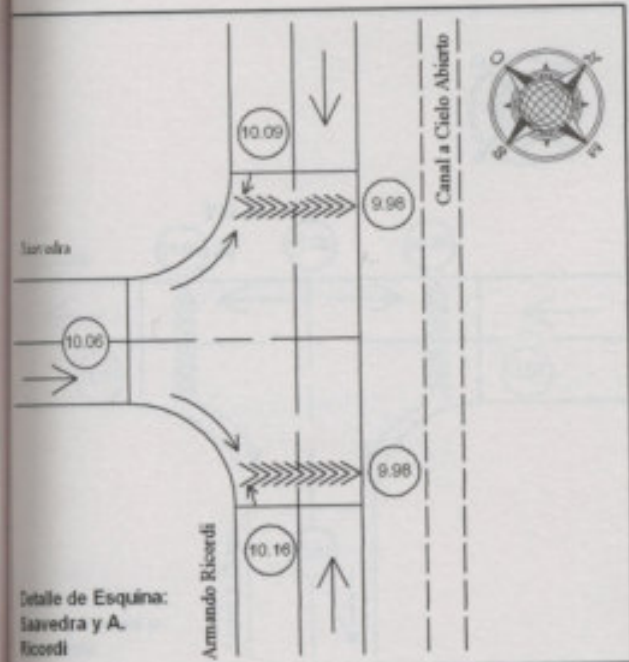
Anexo N° 3

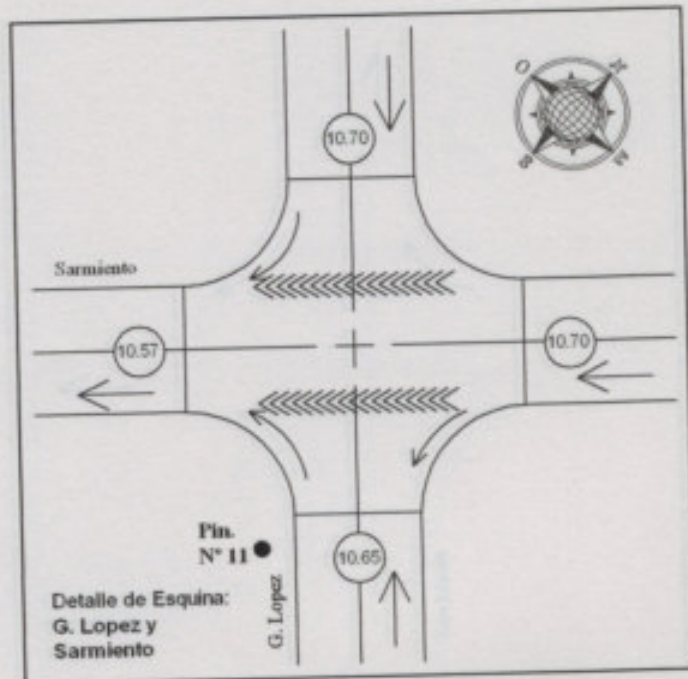
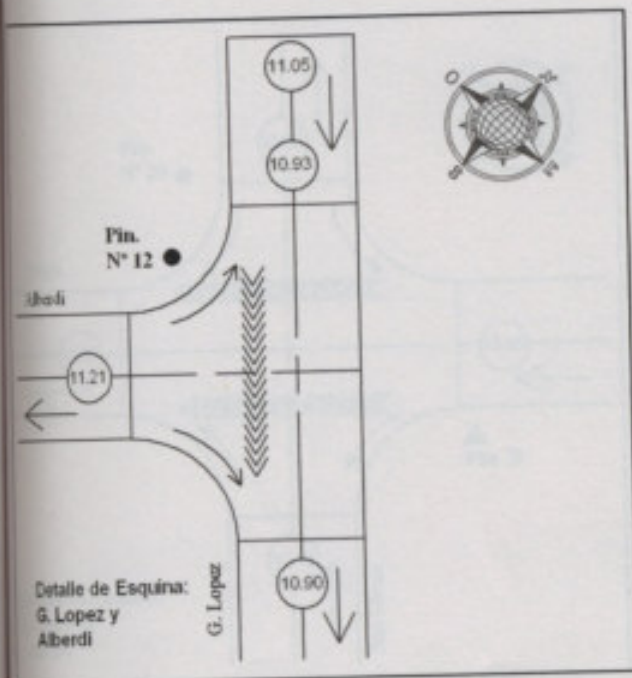
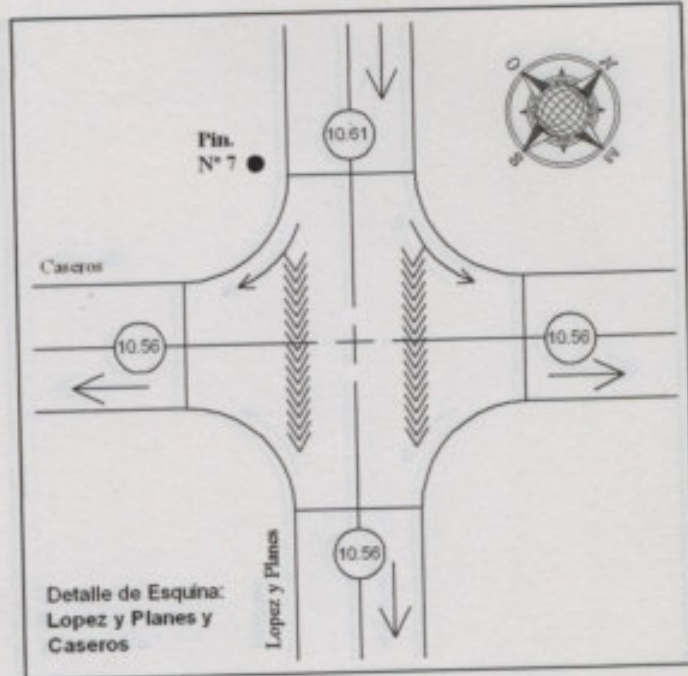
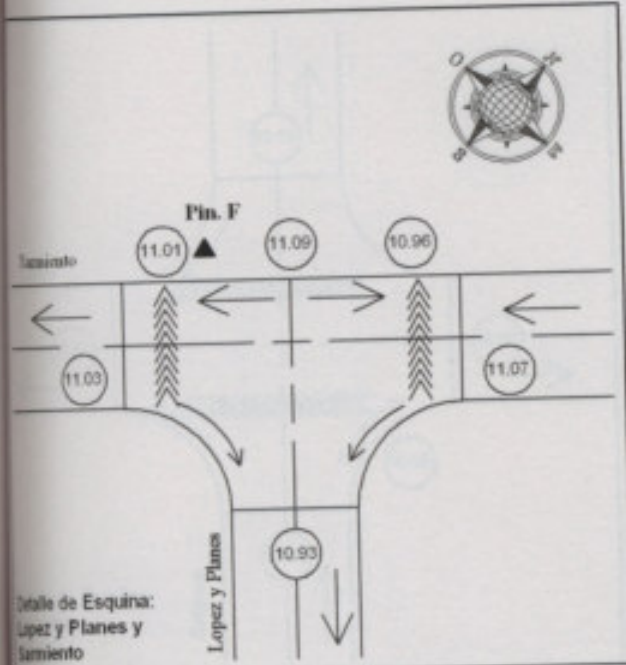
**Detalles de Esquina
Murphy**

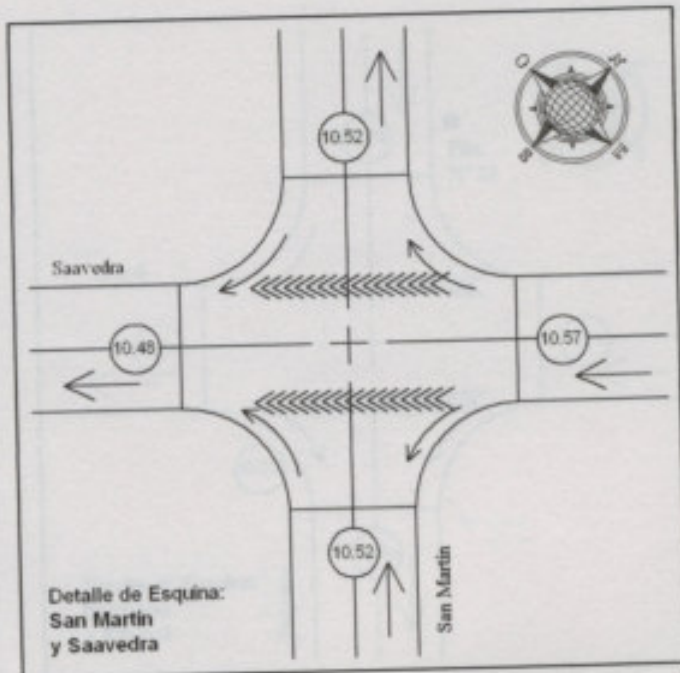
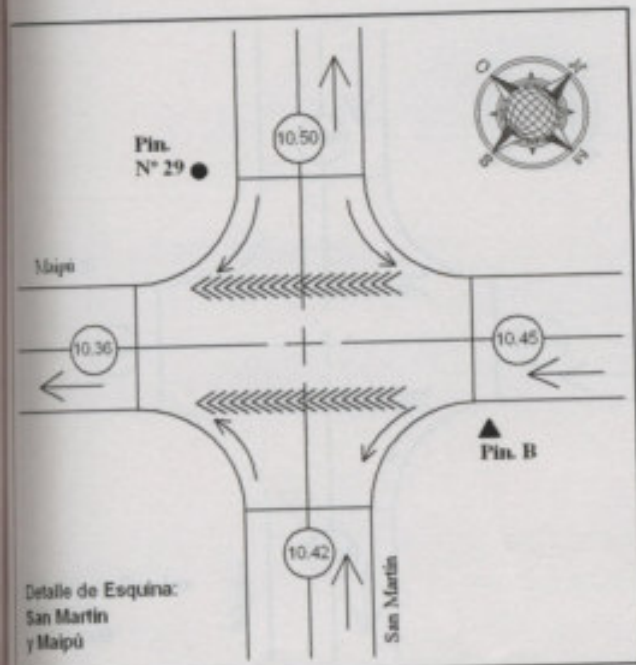
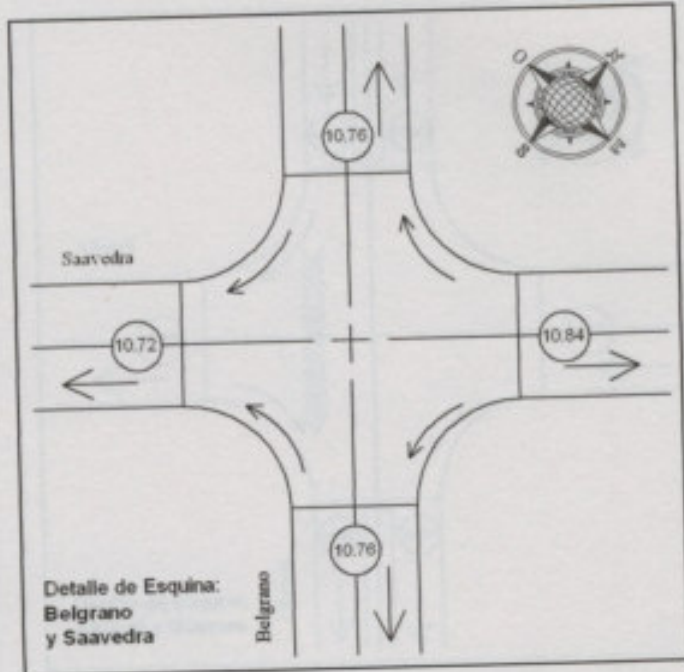
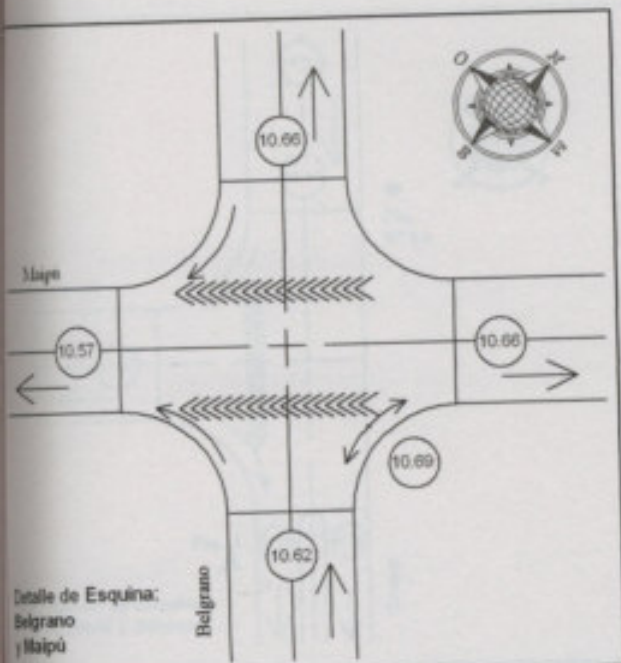


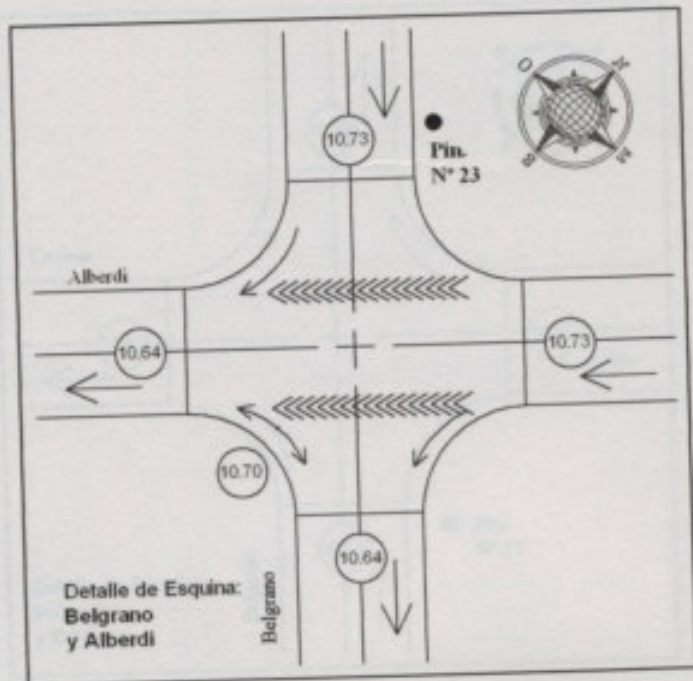
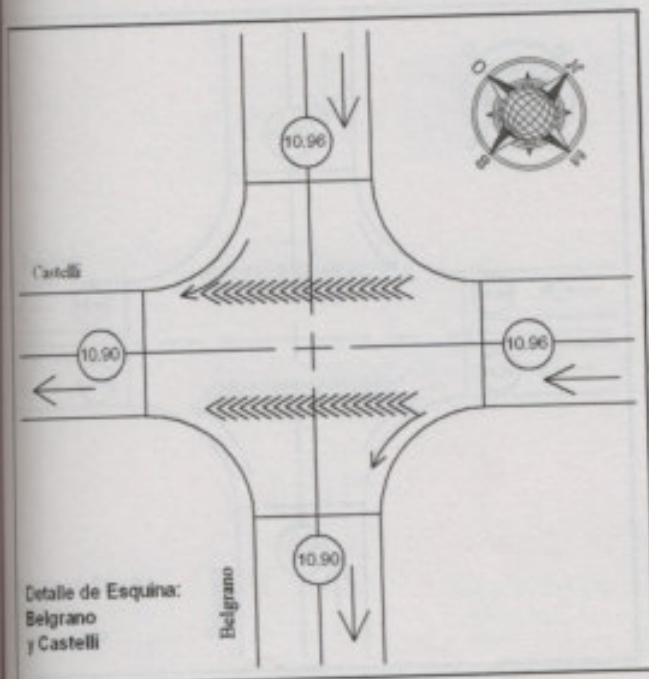
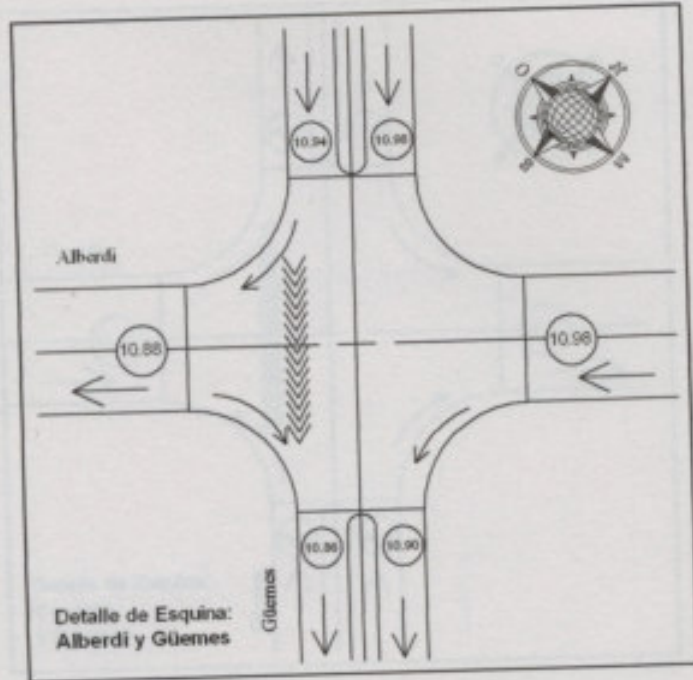
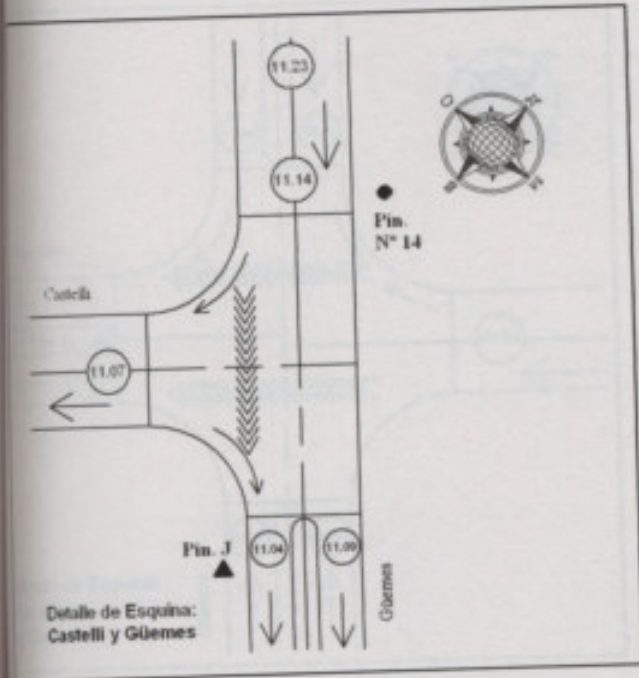


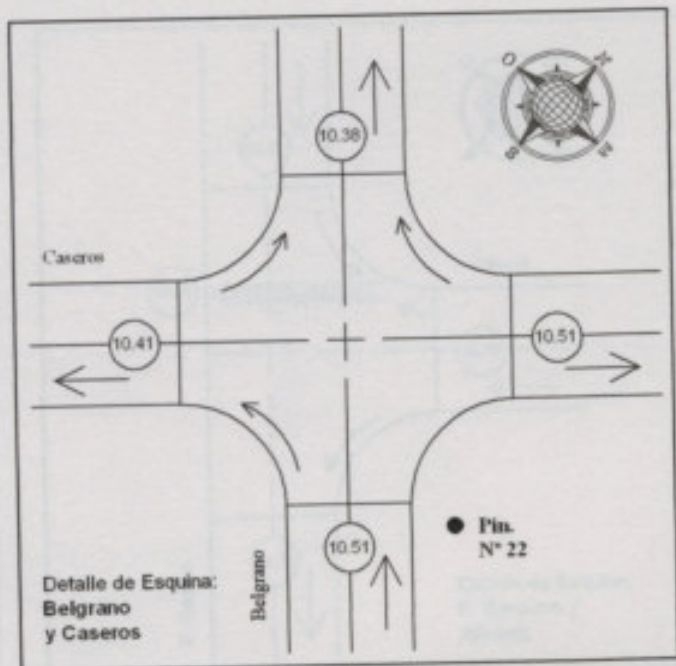
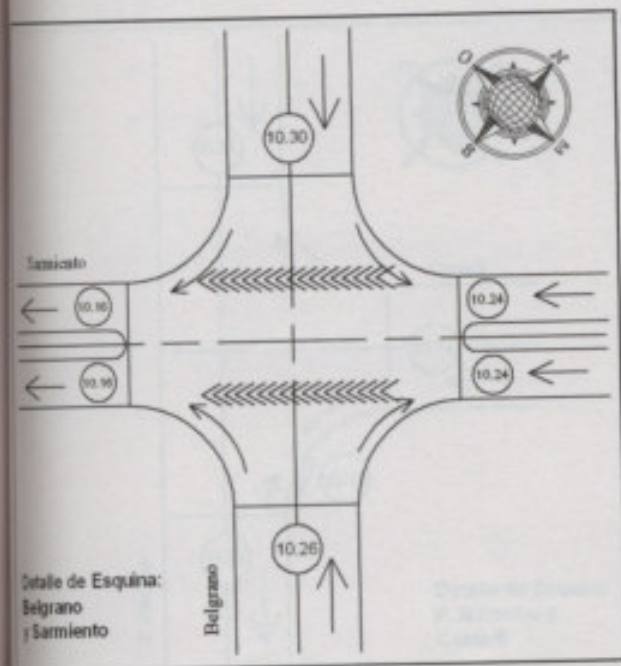
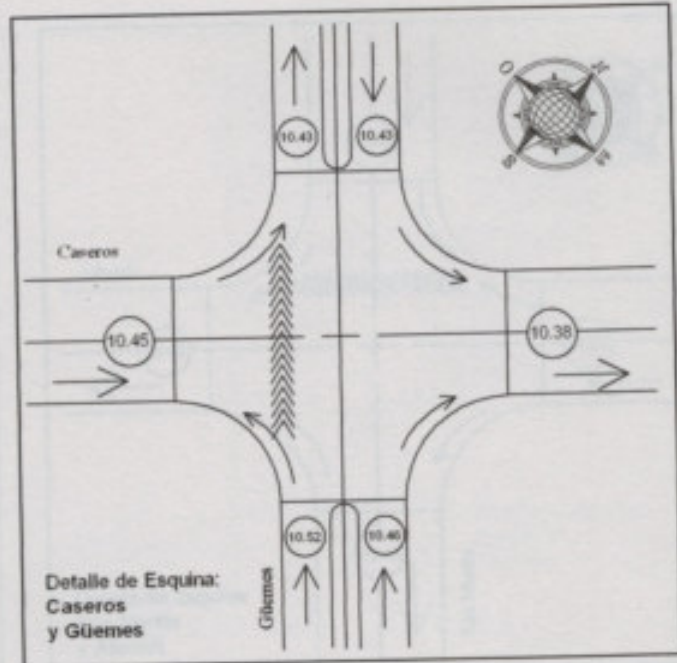
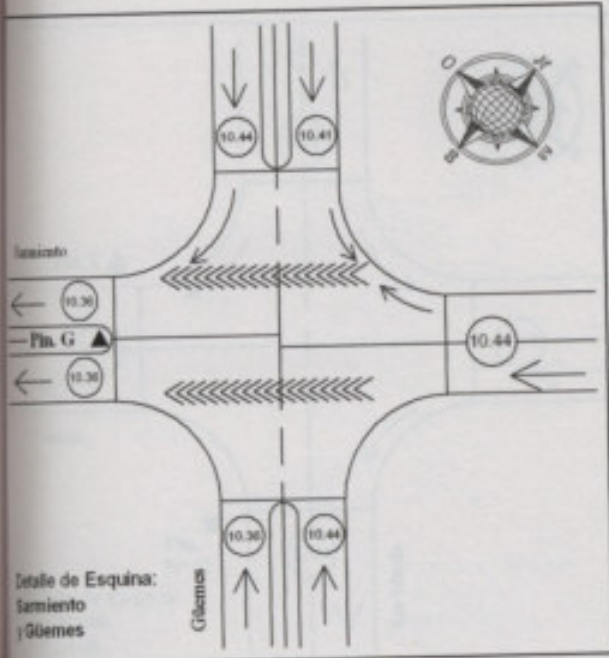


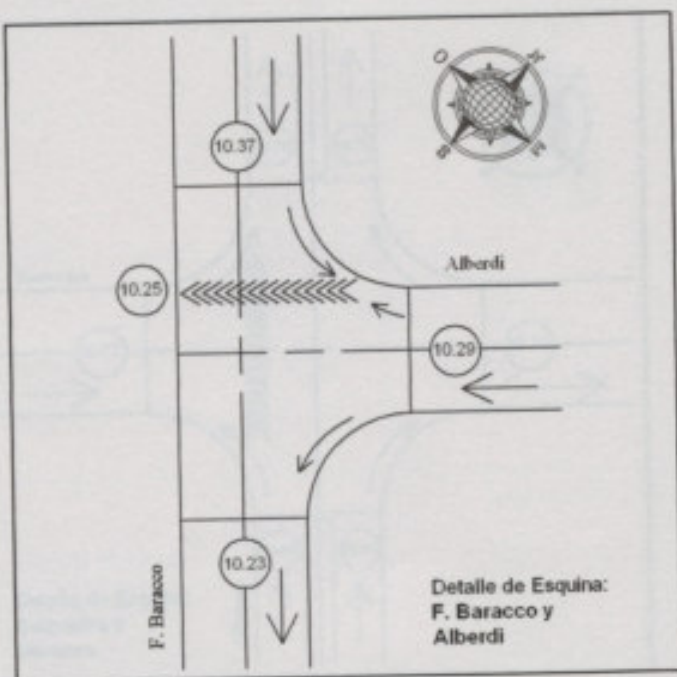
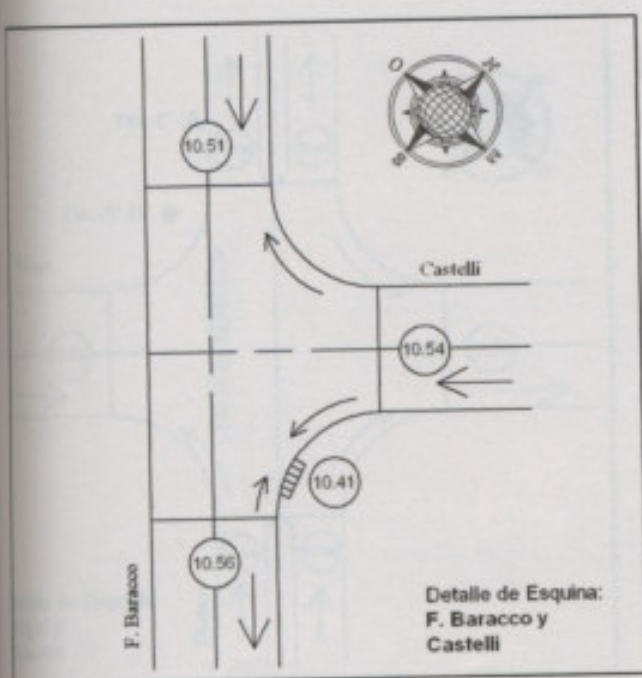
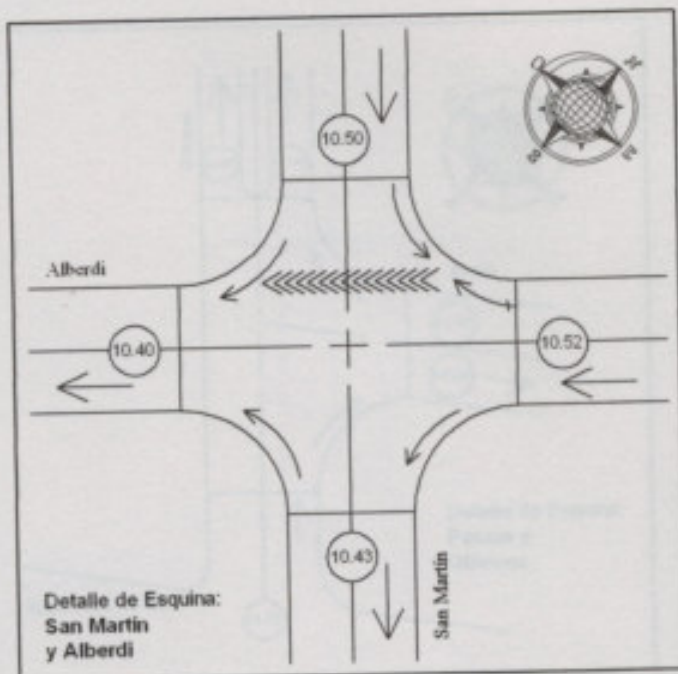
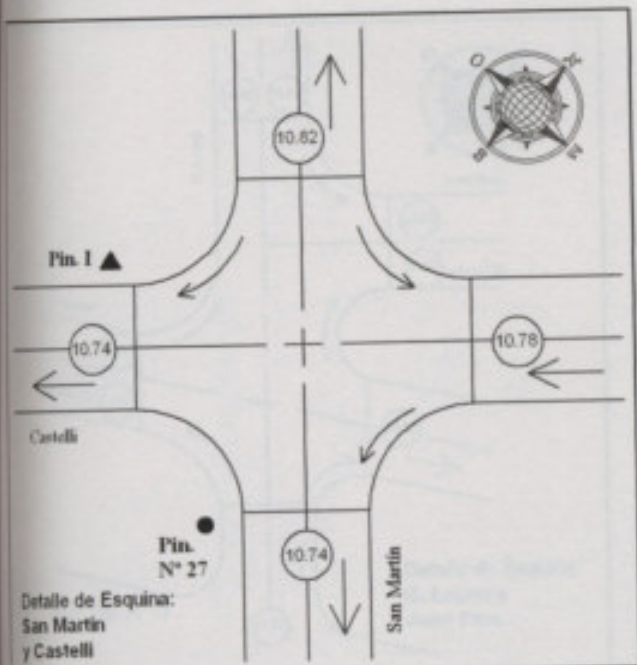


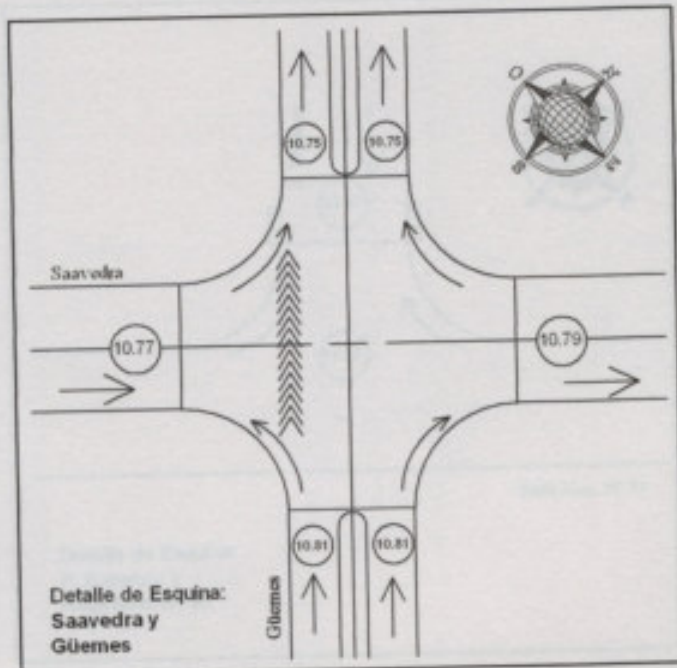
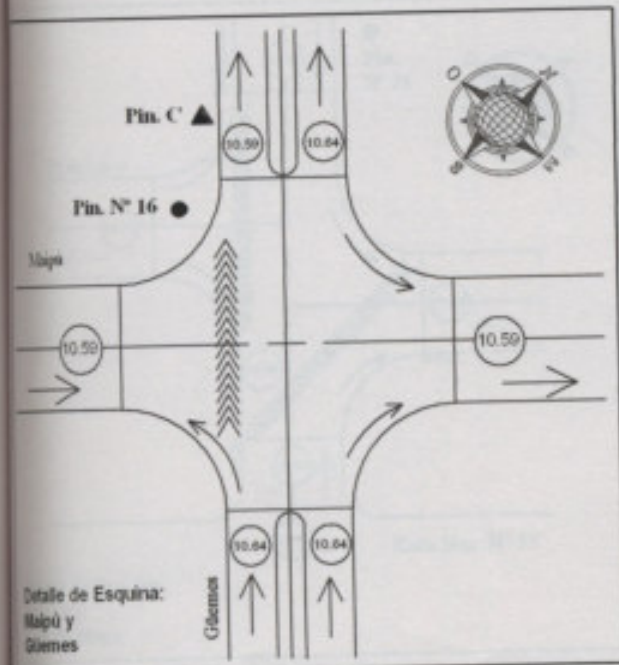
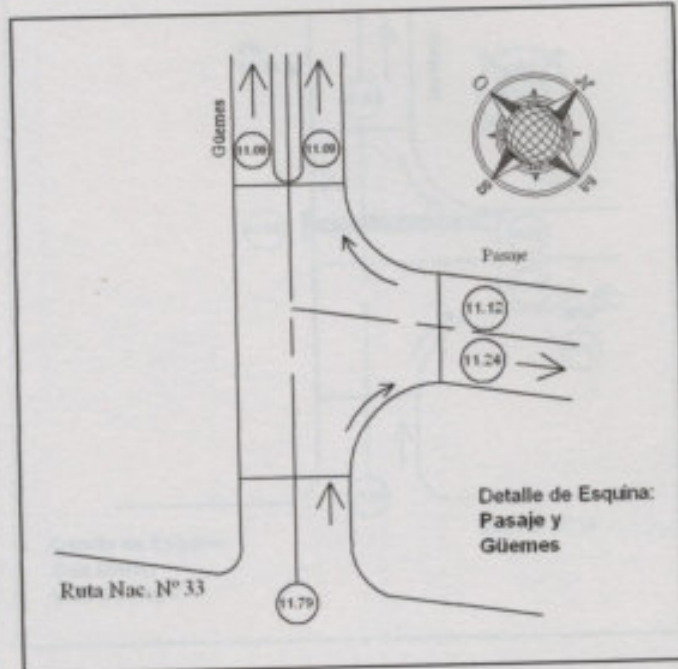
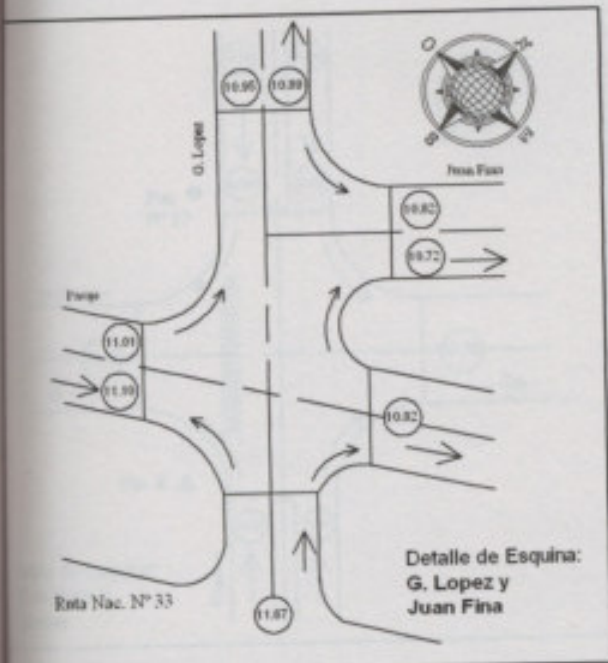


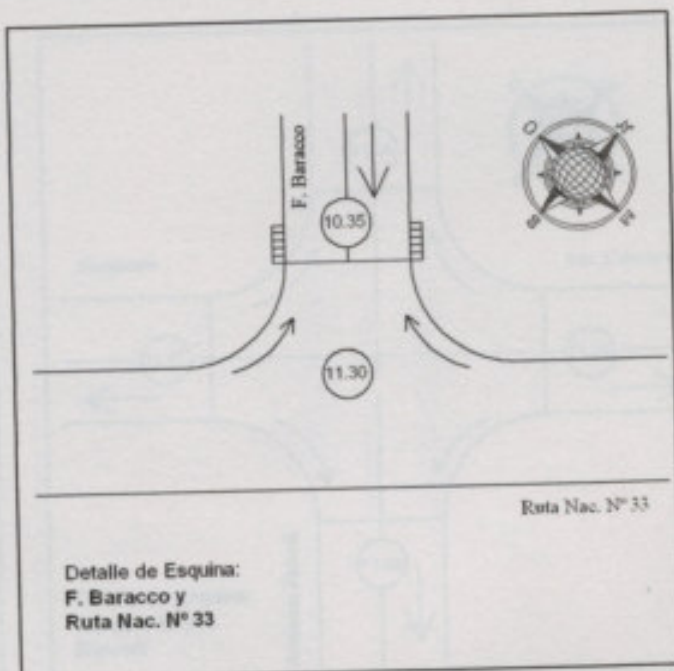
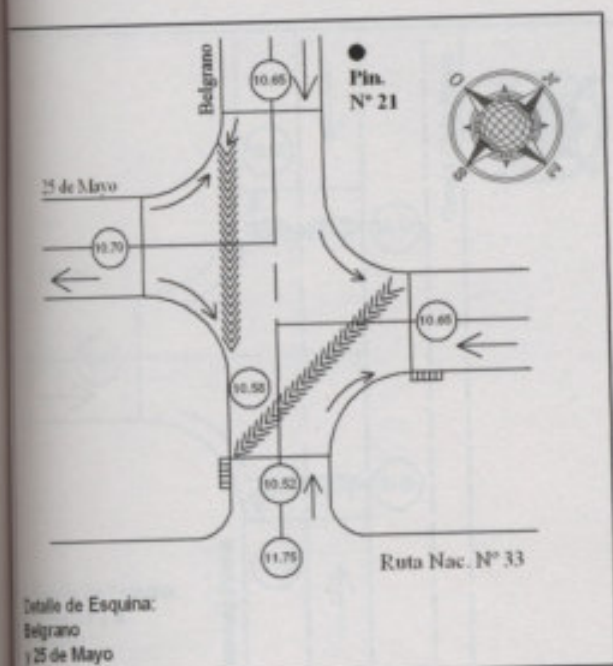
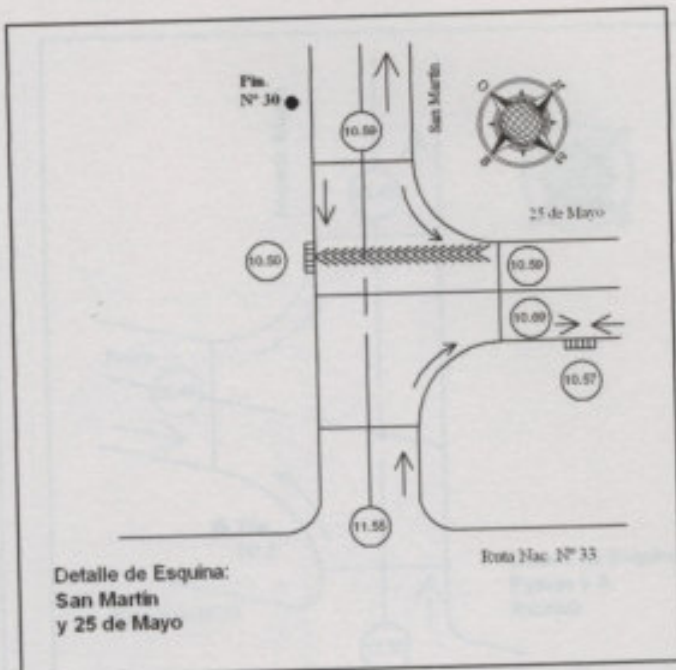
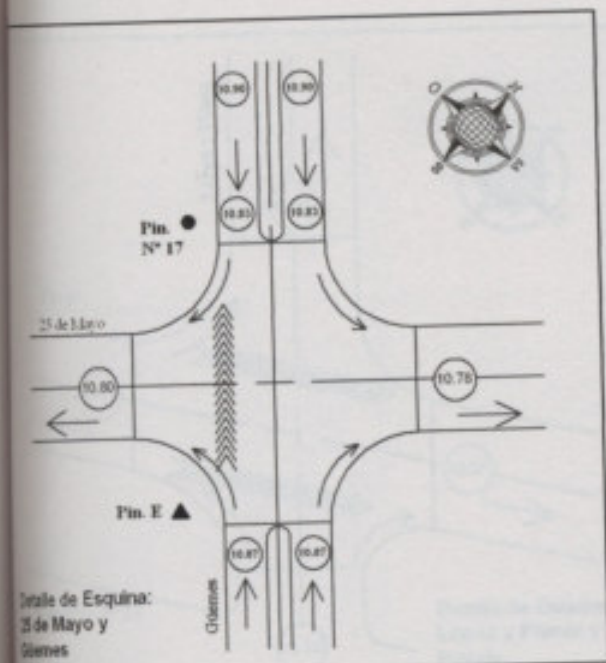


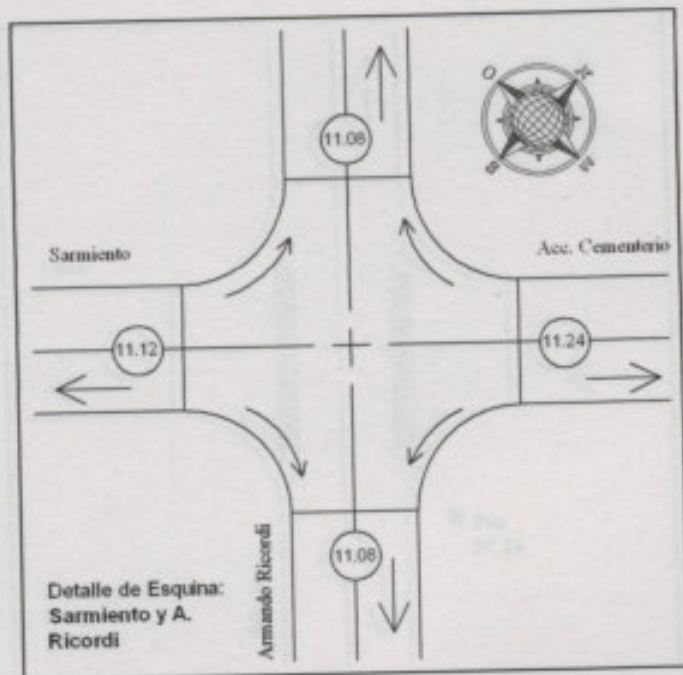
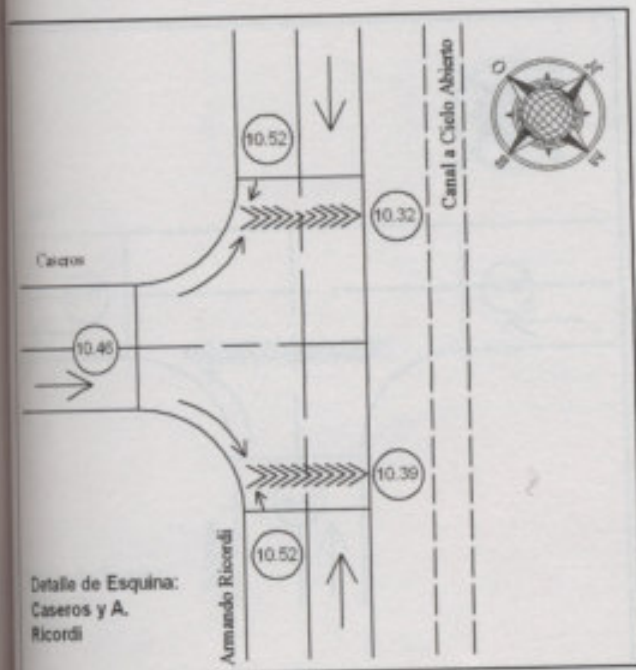
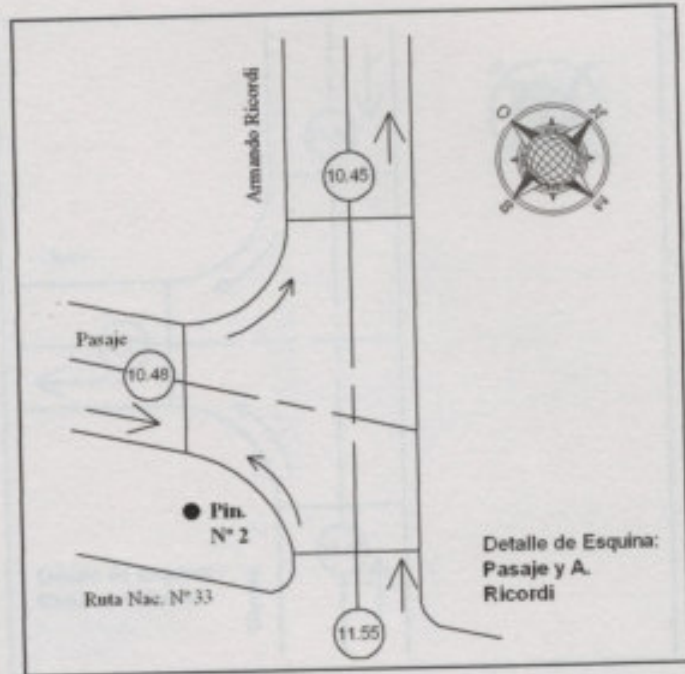
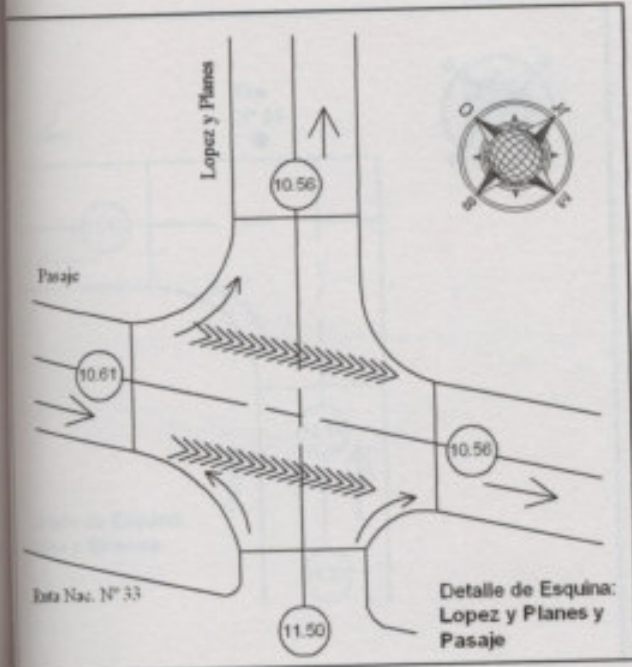


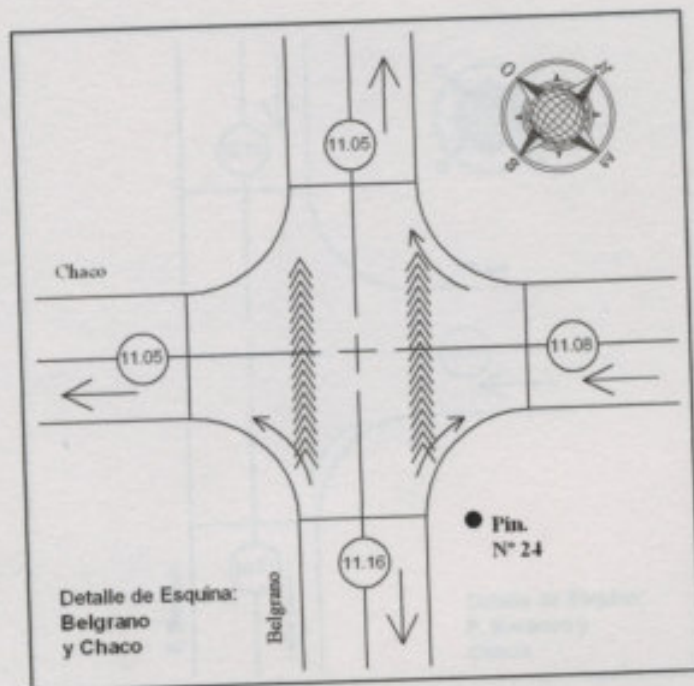
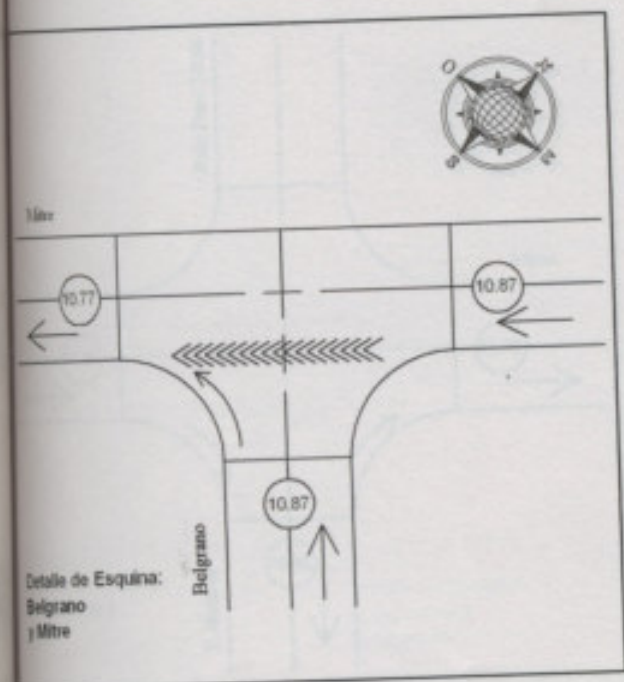
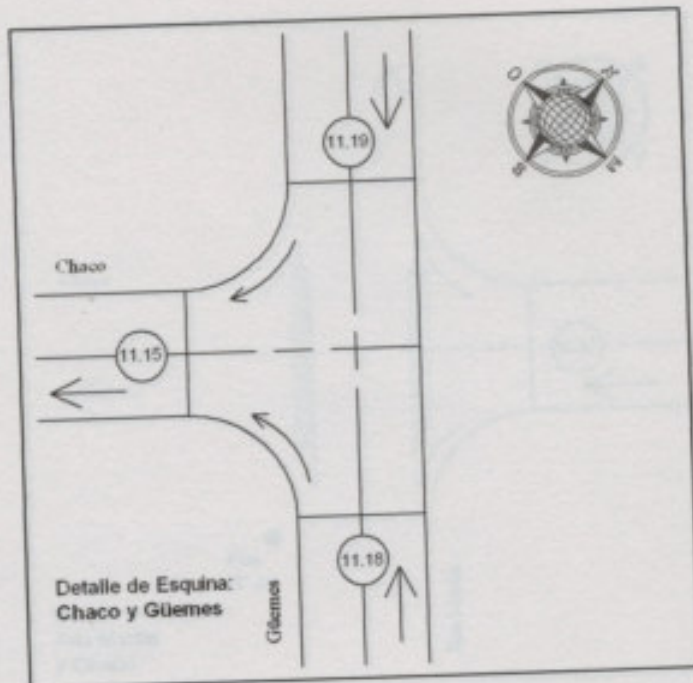
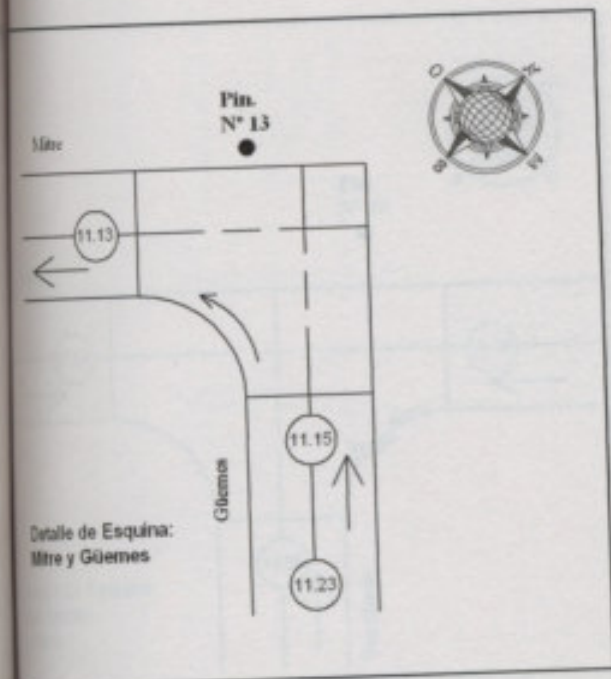


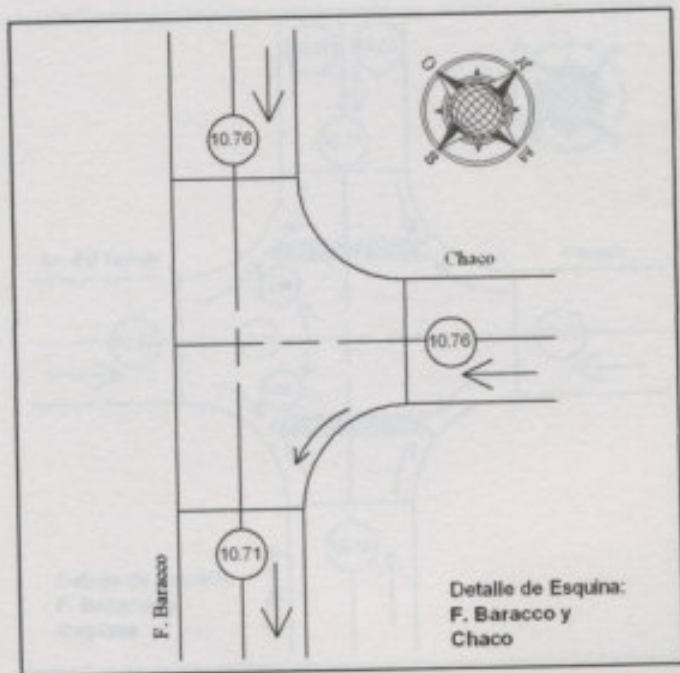
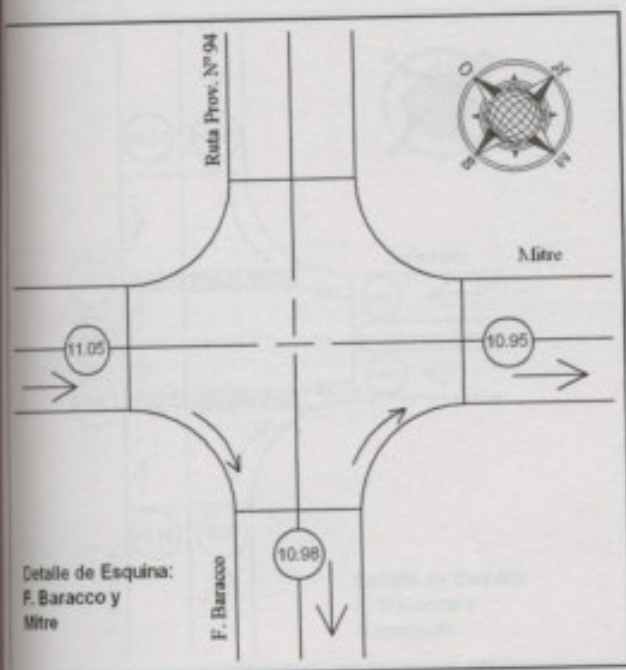
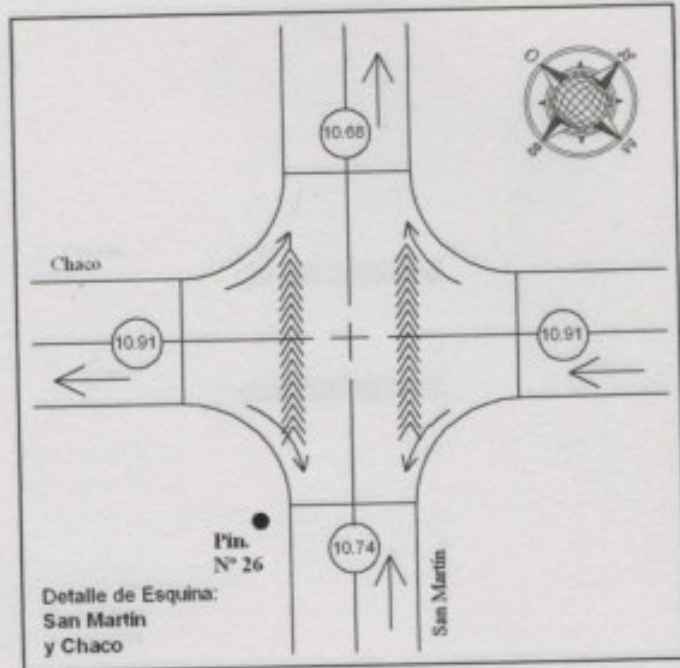
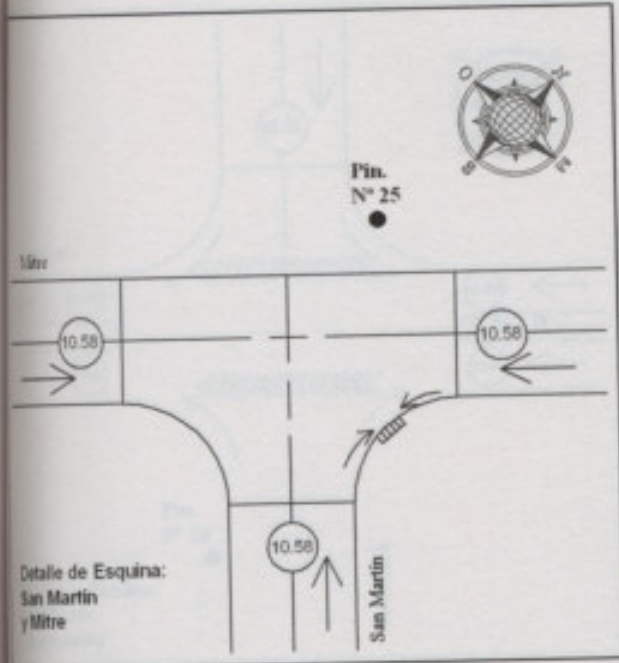


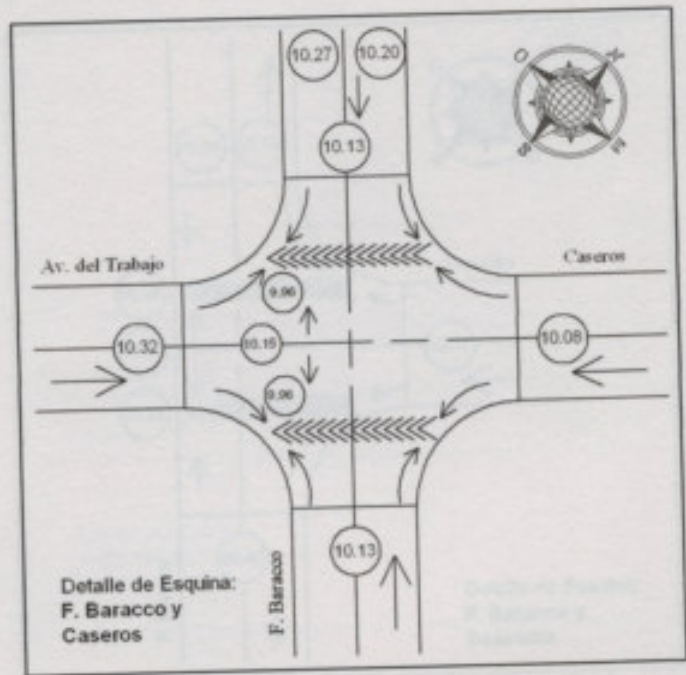
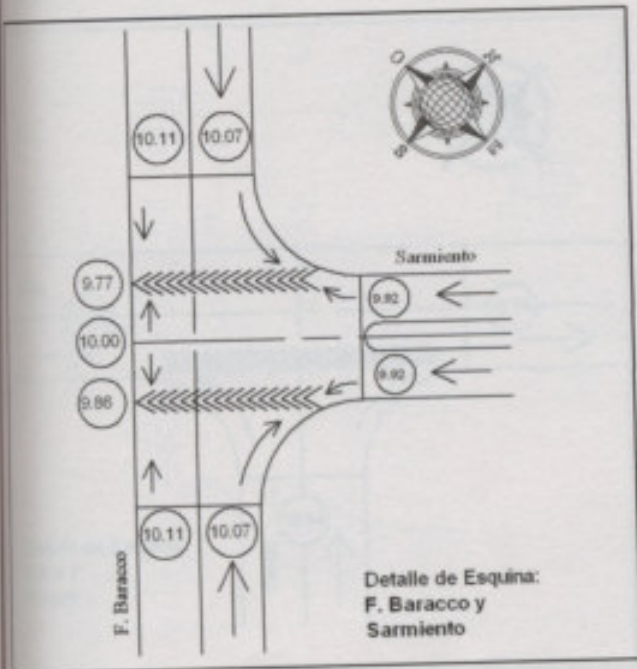
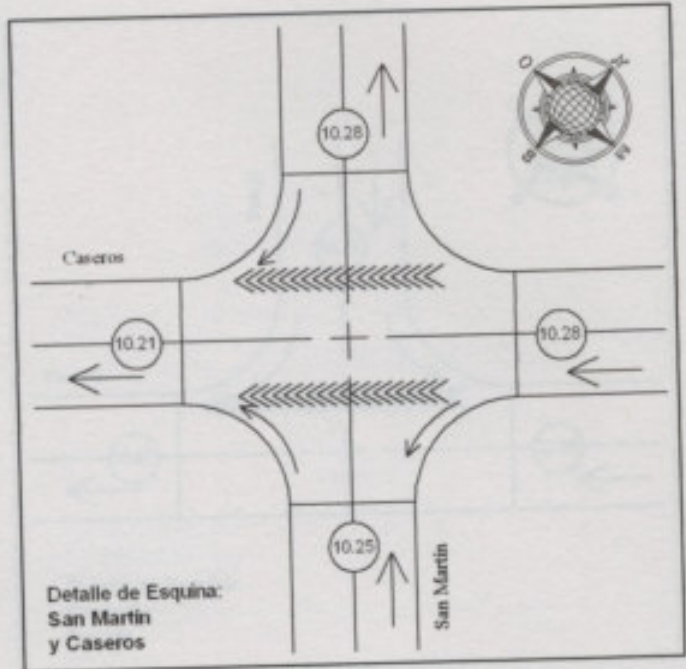
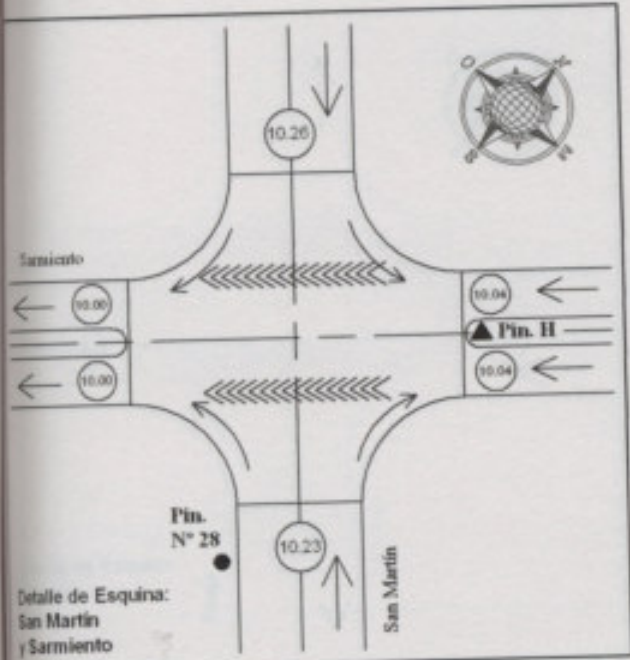


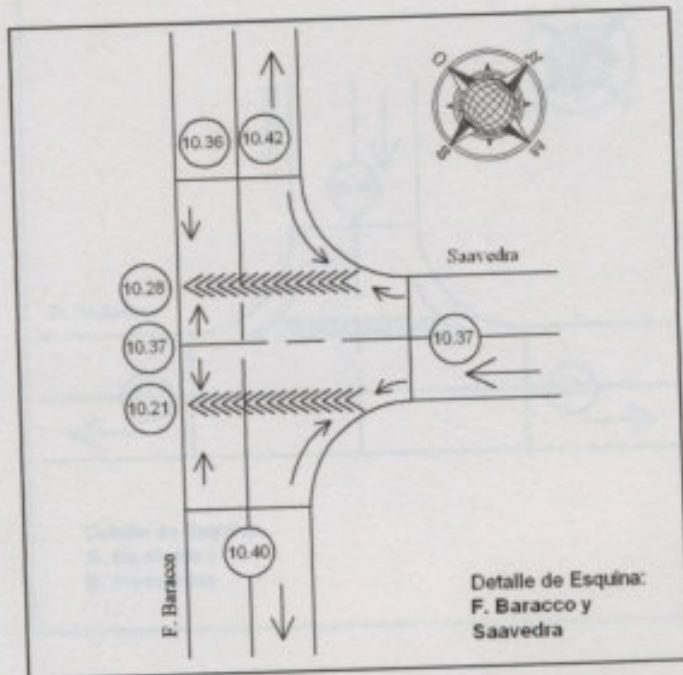
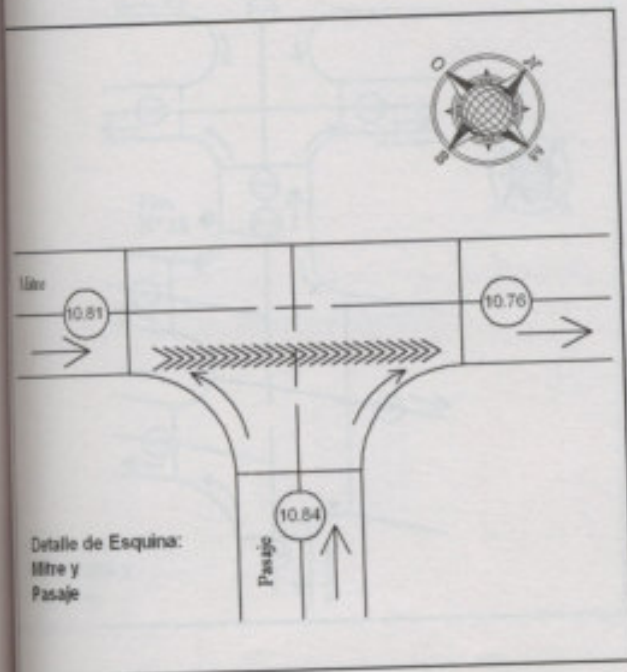
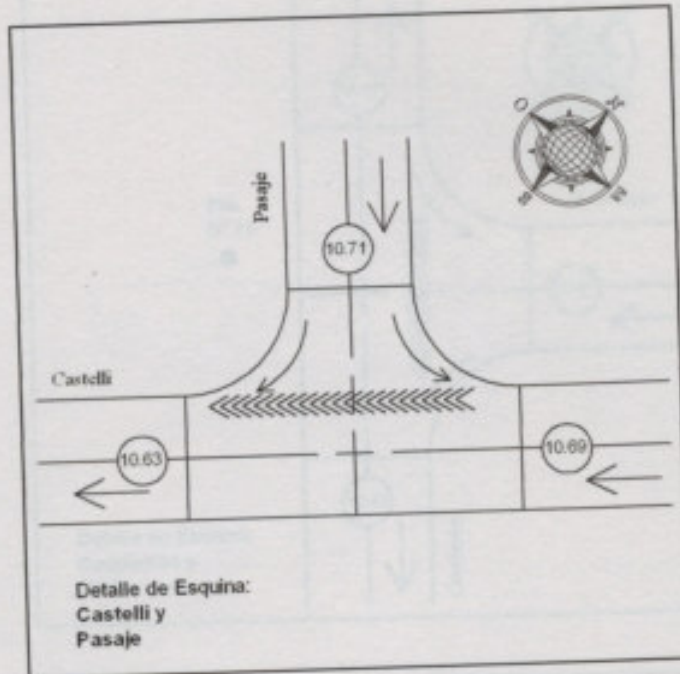
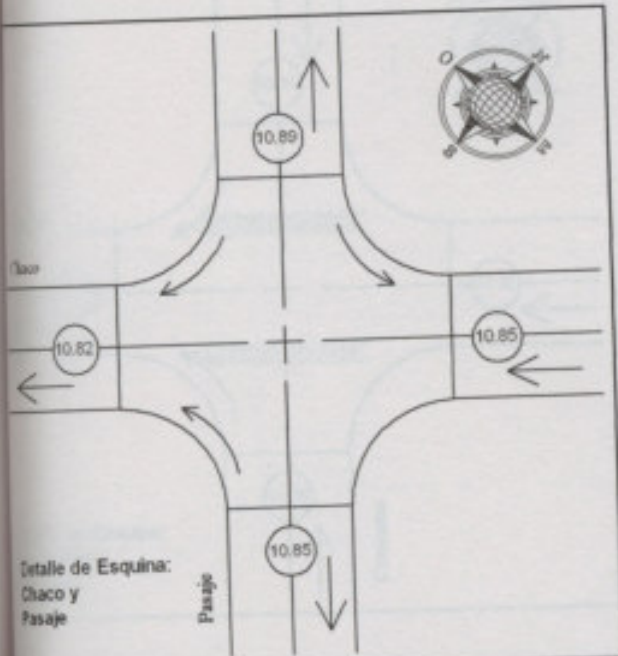


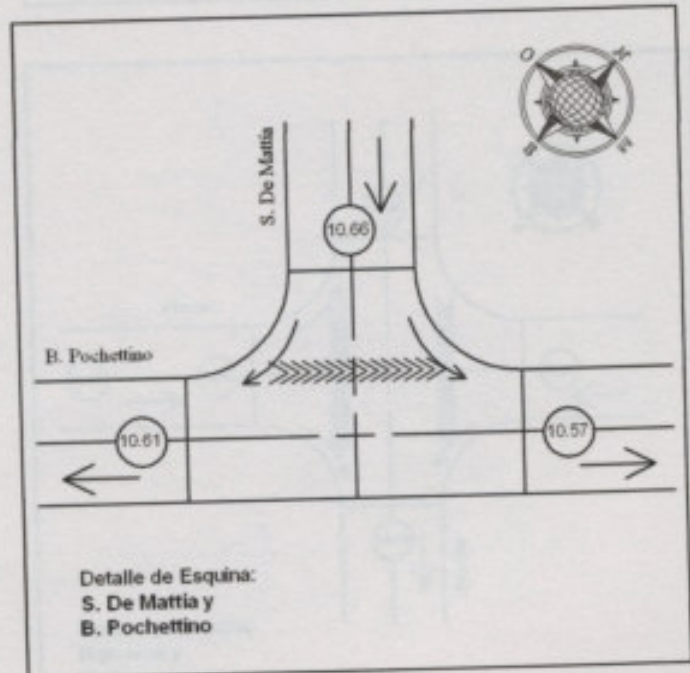
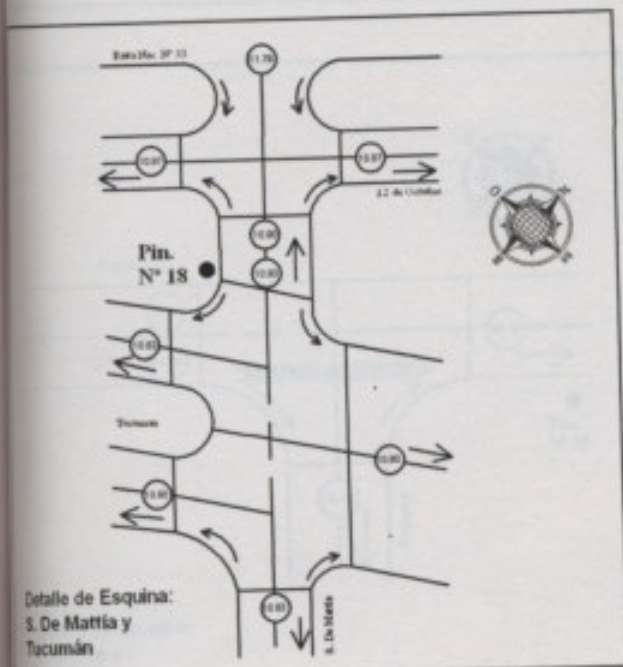
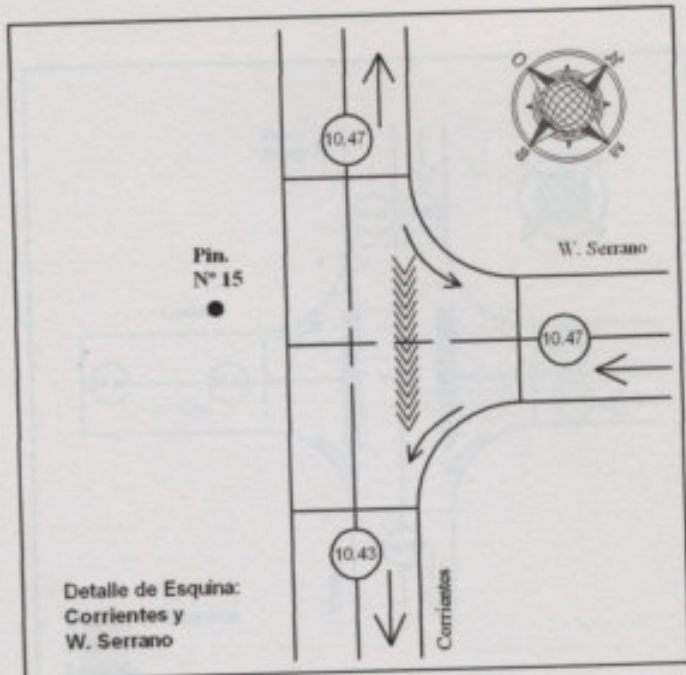
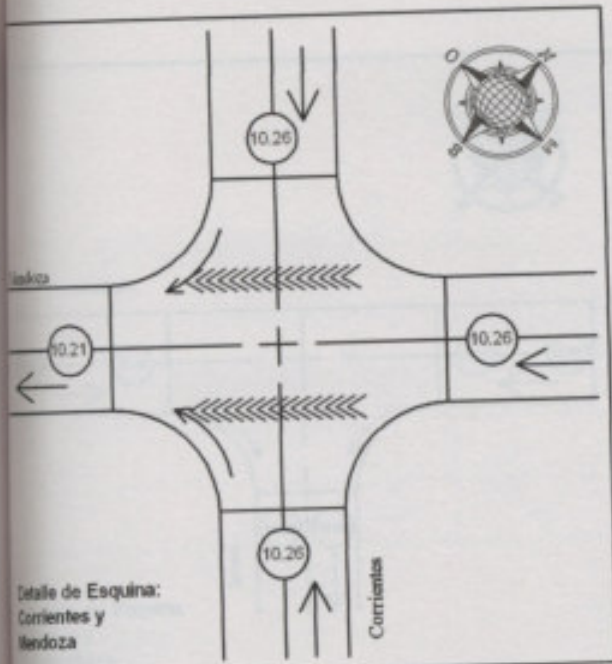


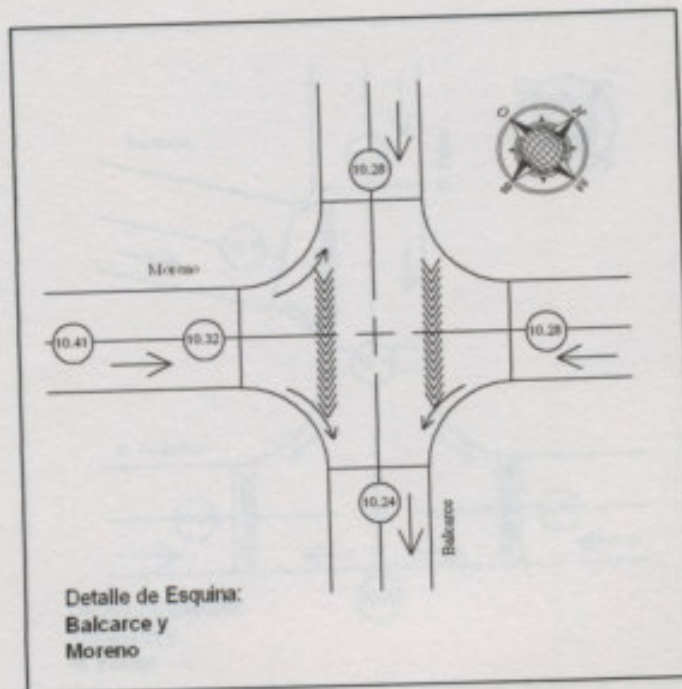
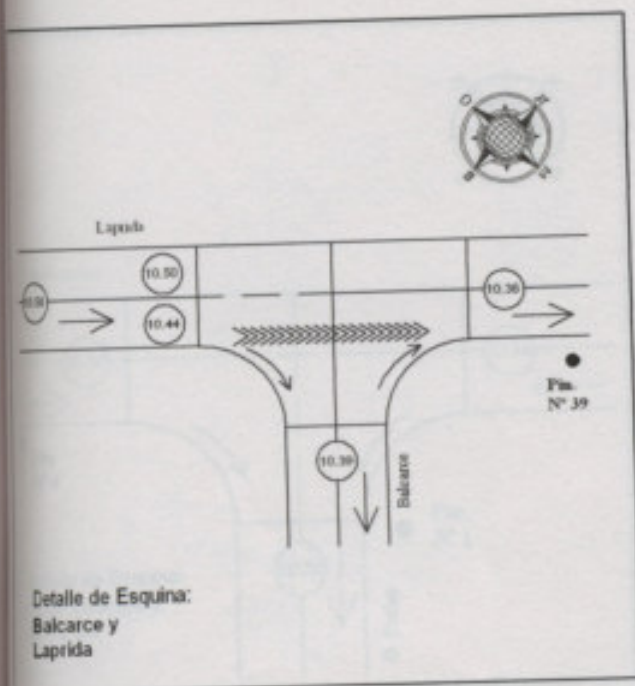
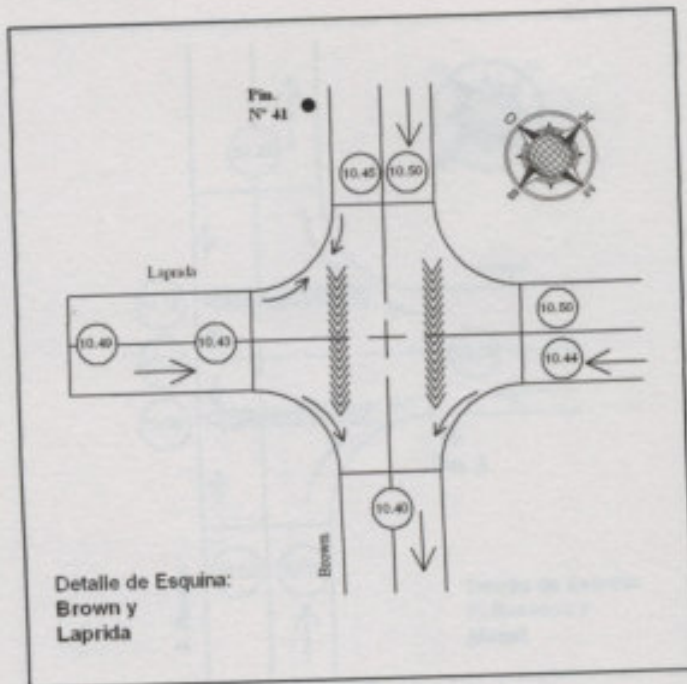
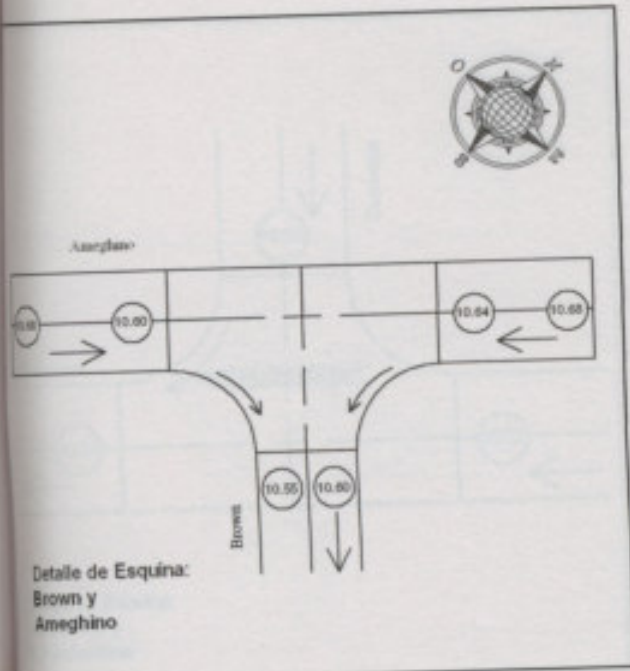


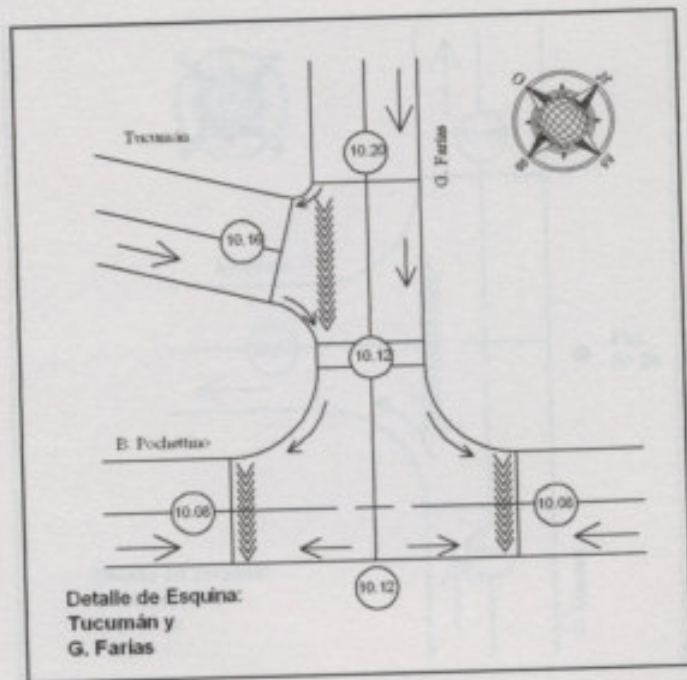
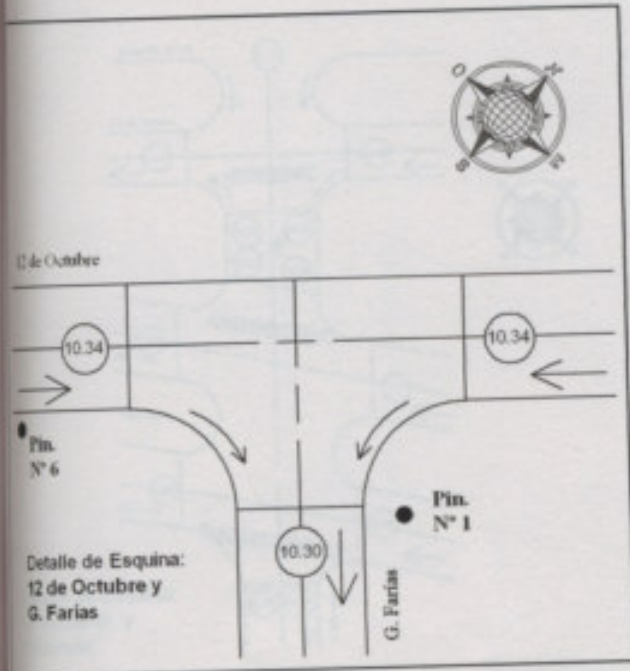
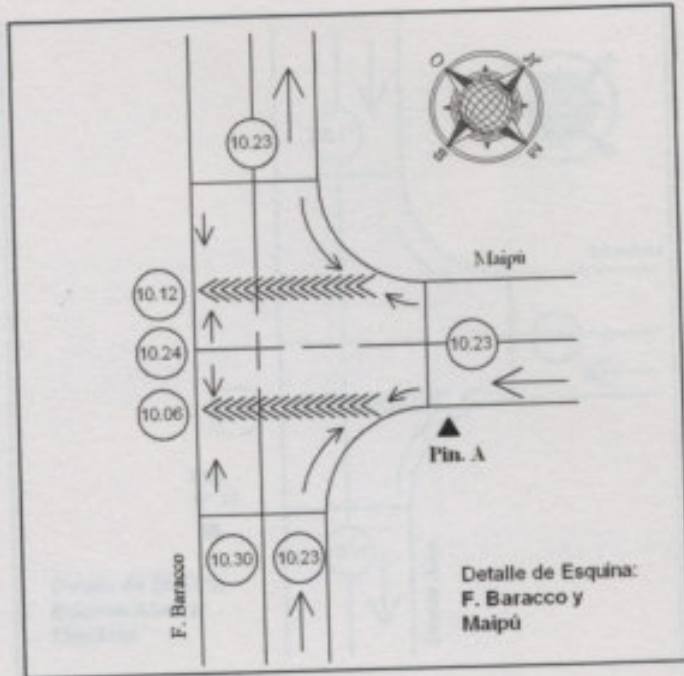
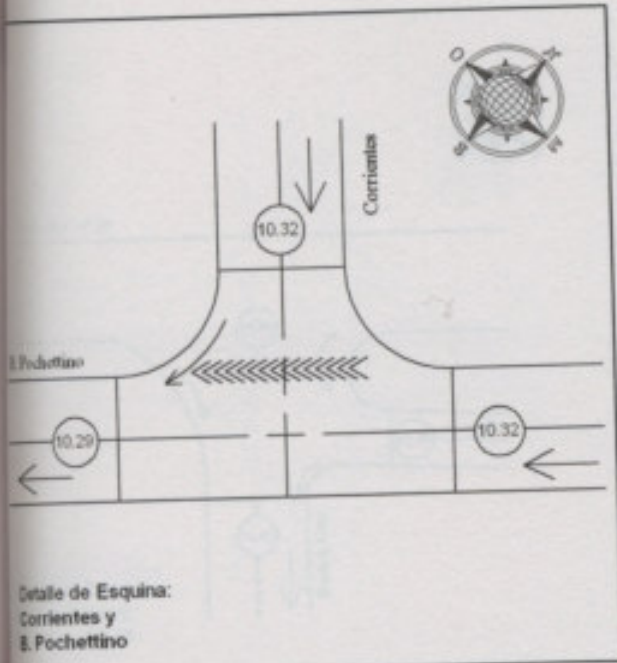


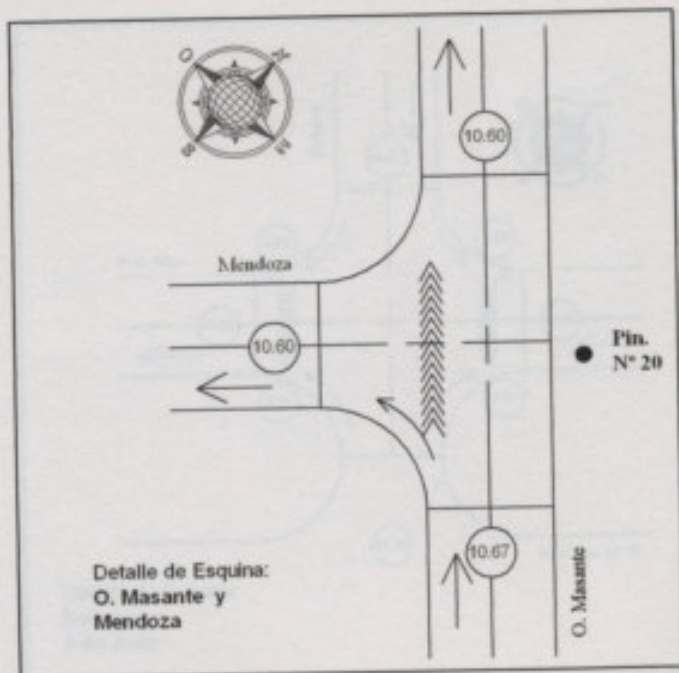
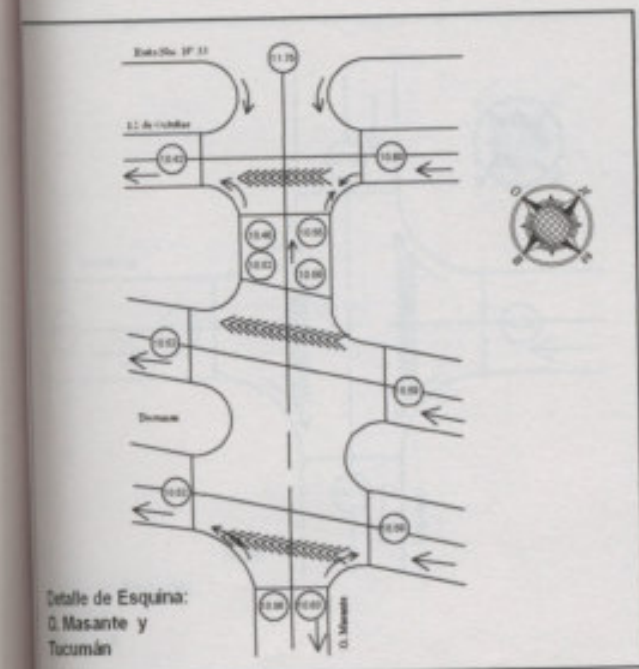
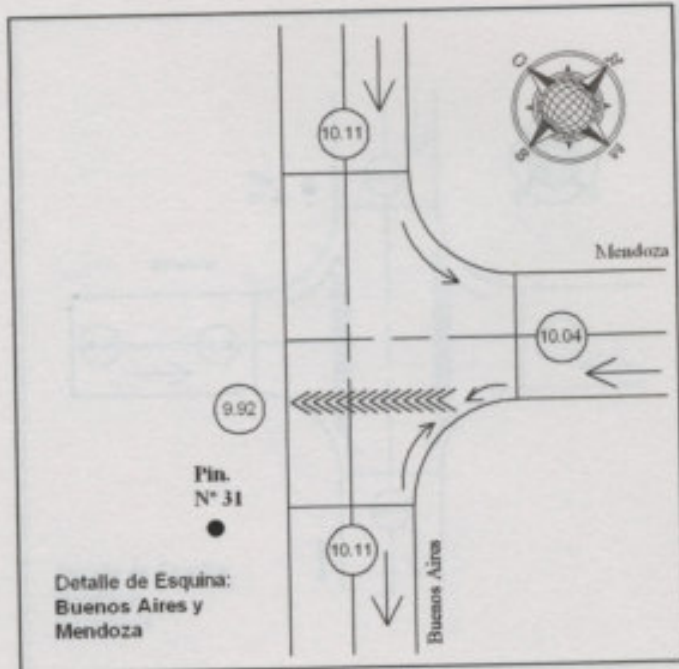
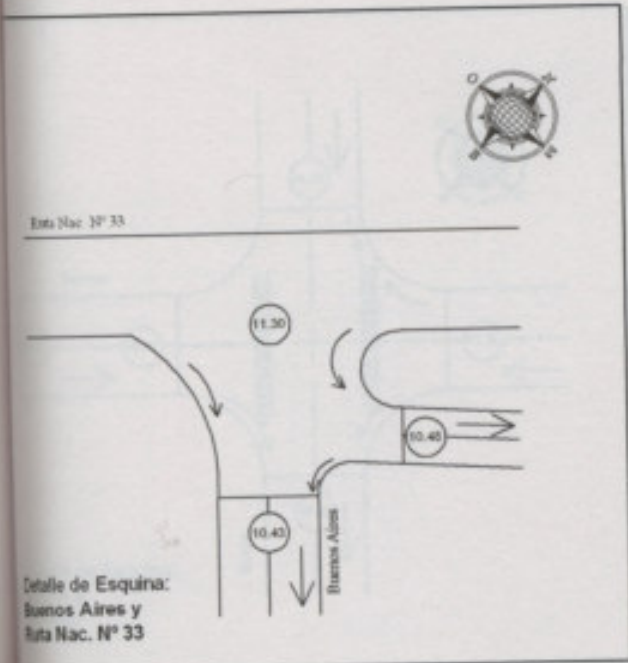


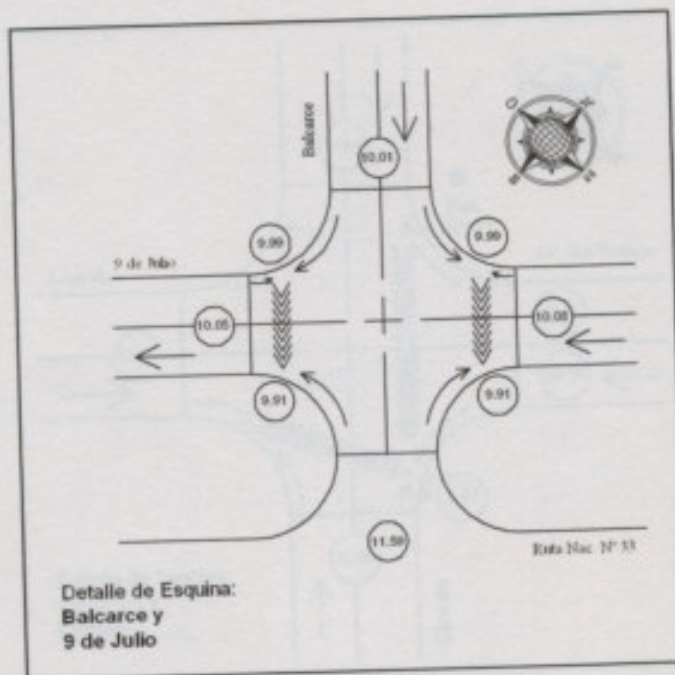
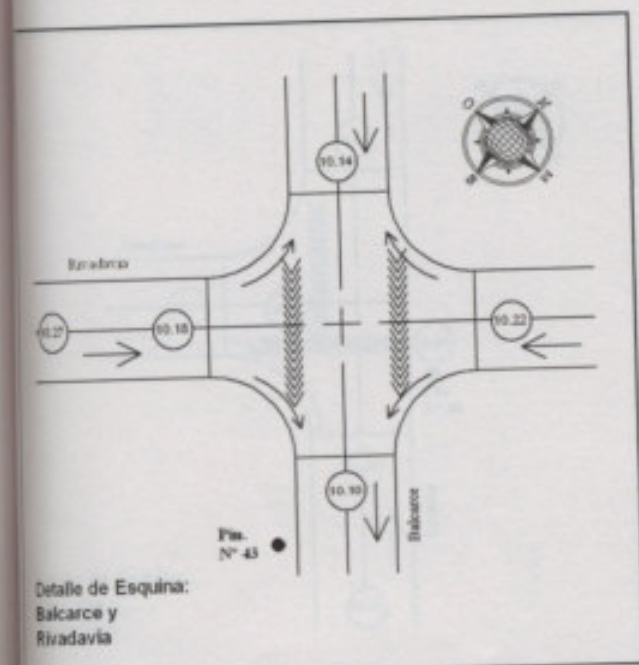
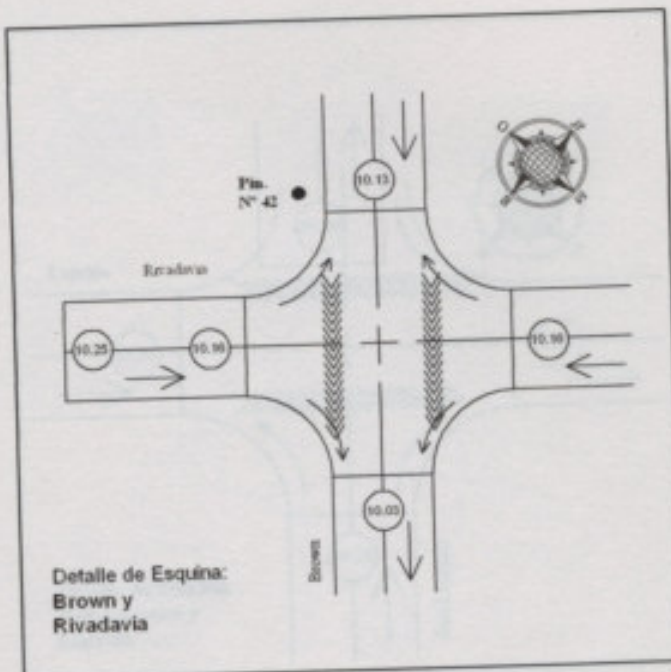
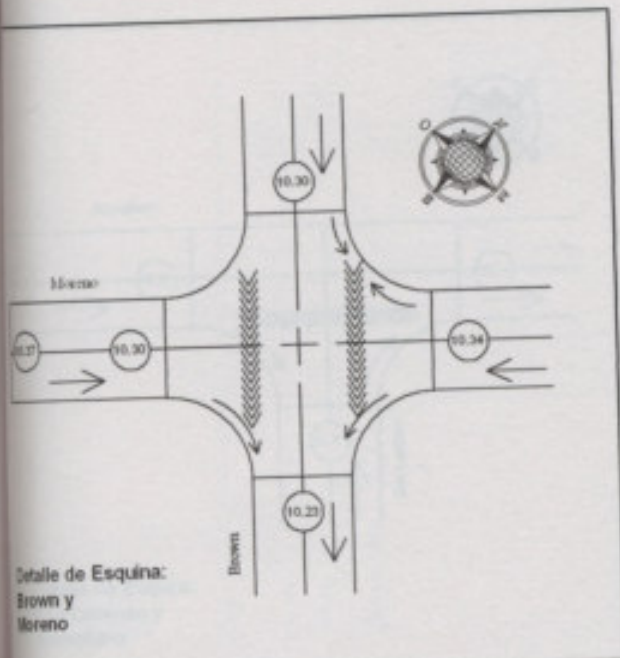


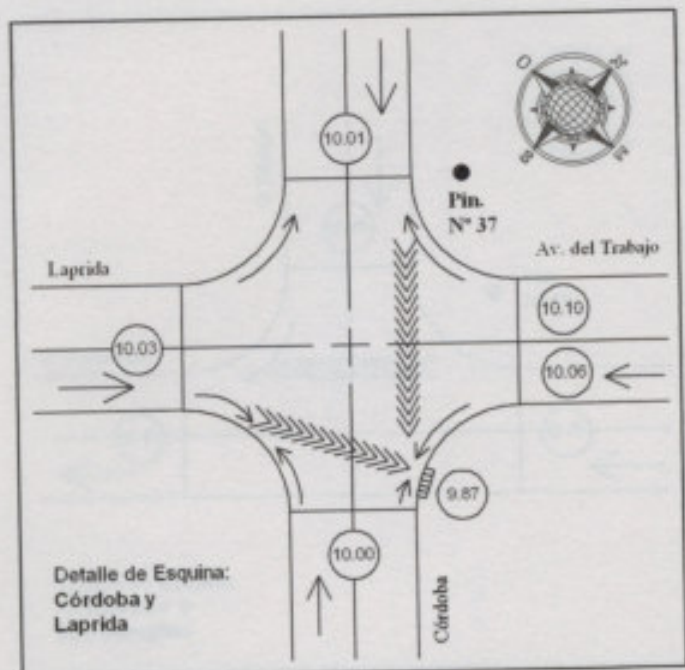
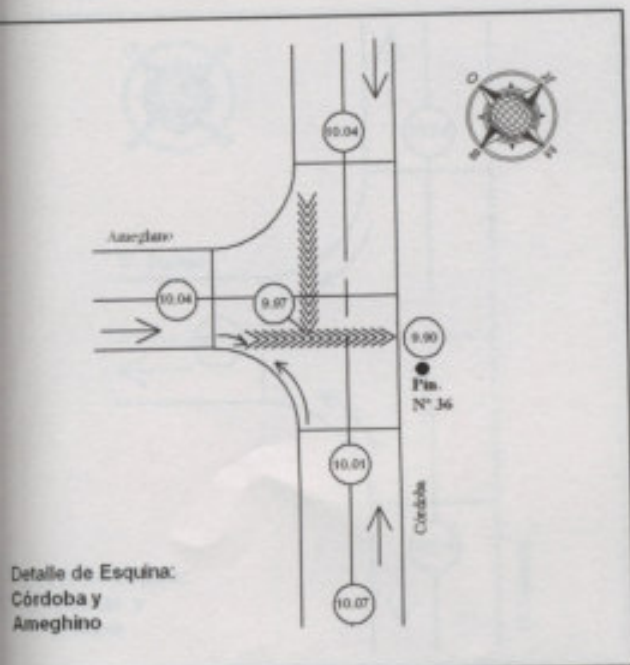
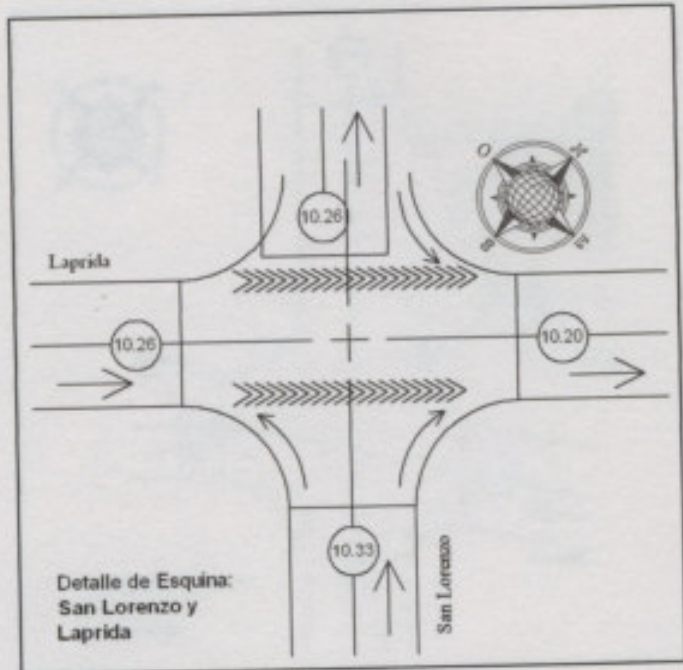
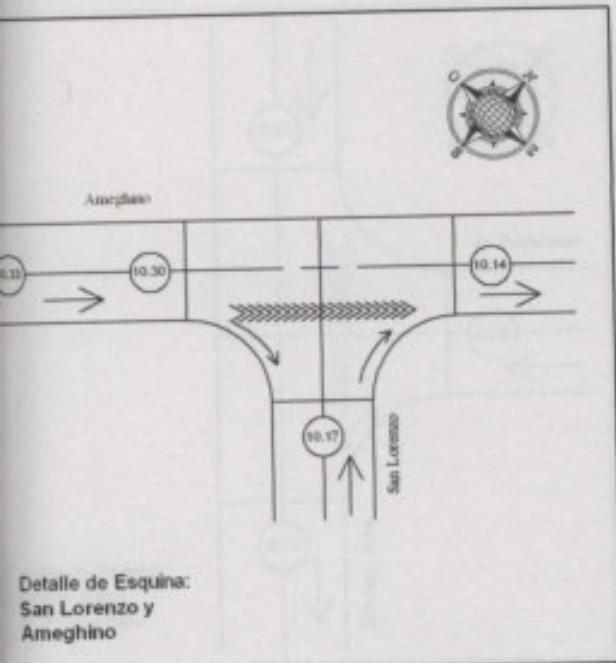


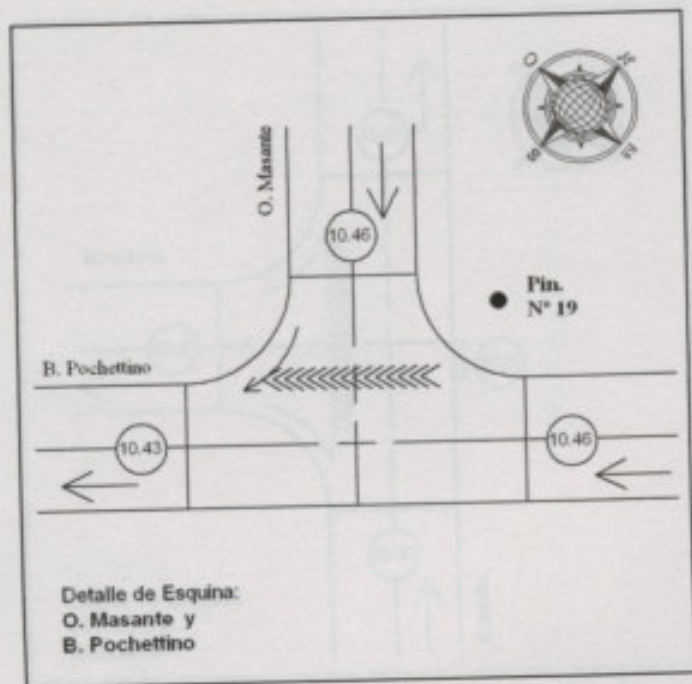
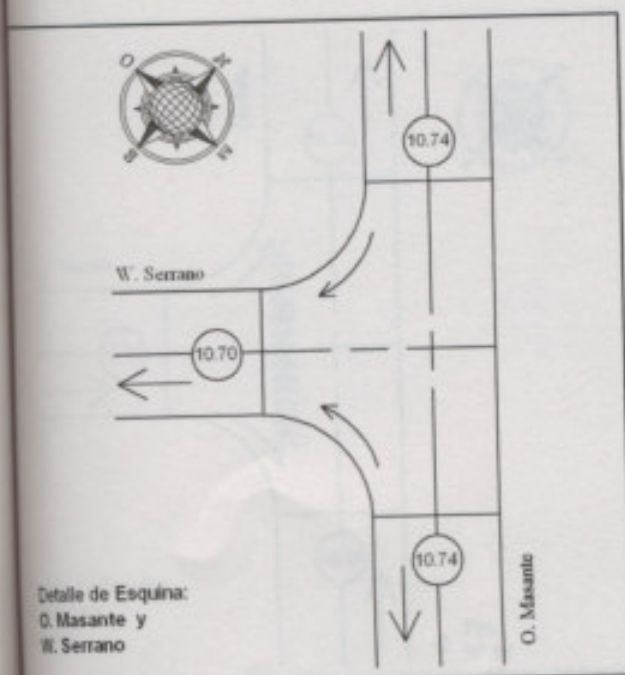
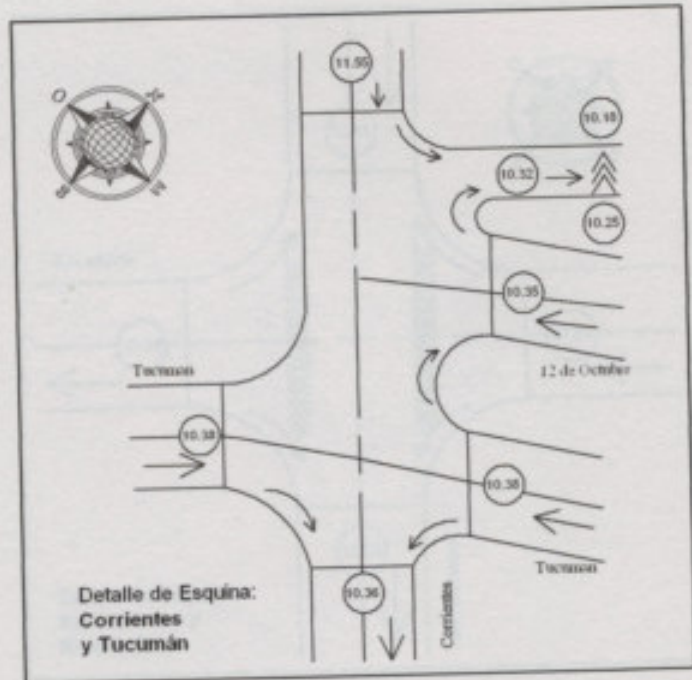
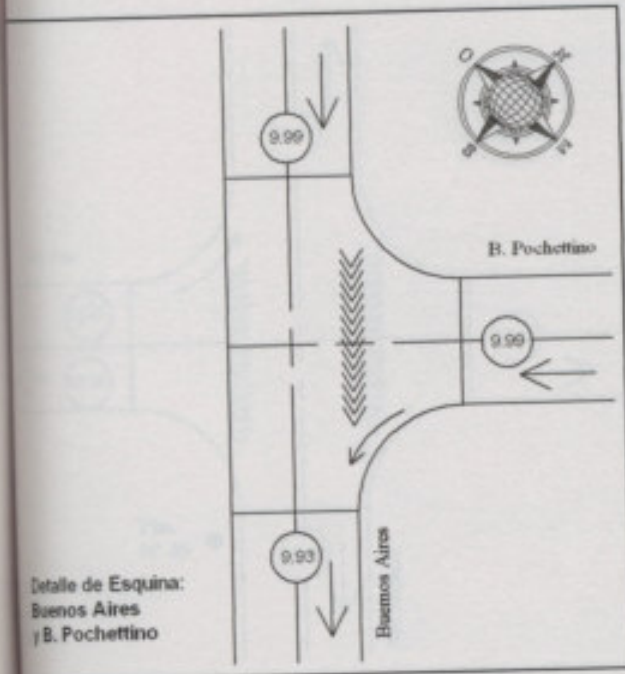


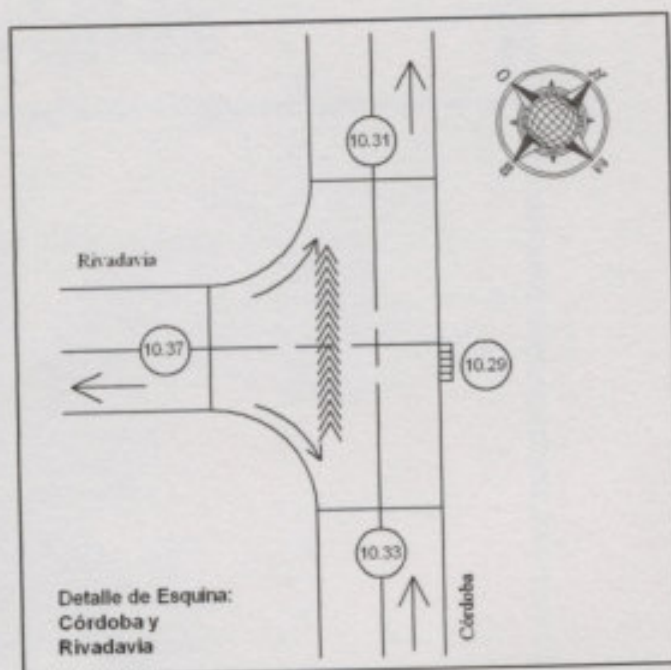
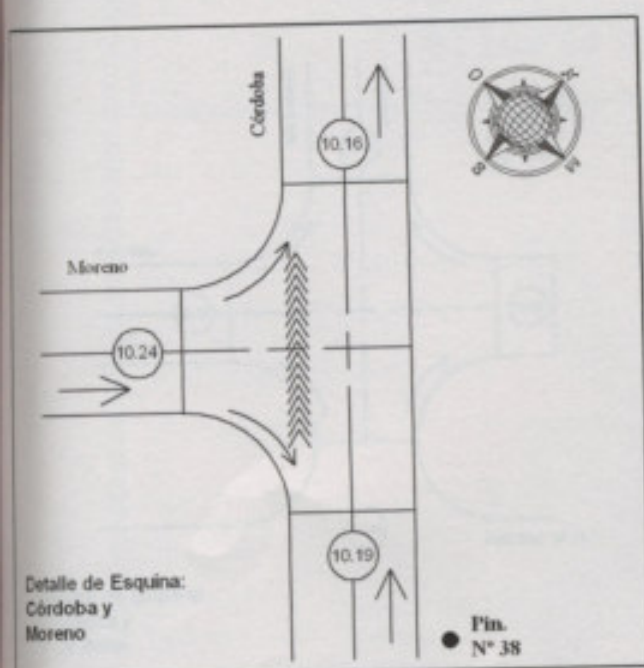
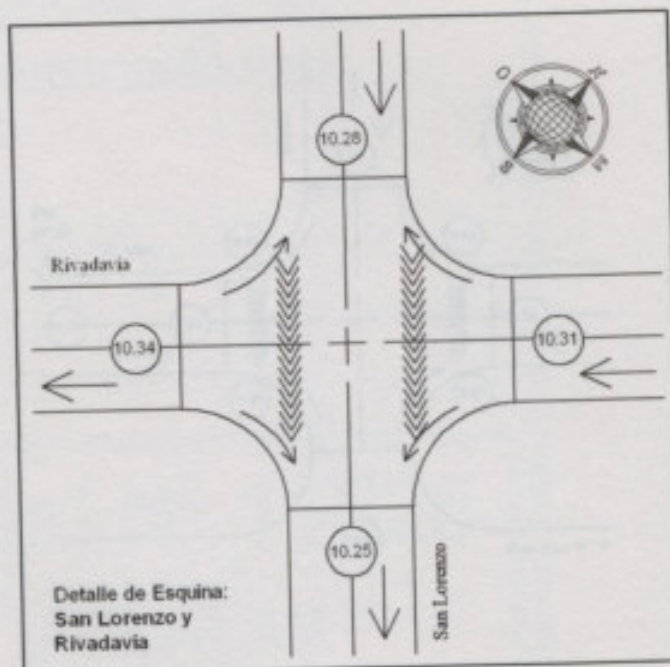
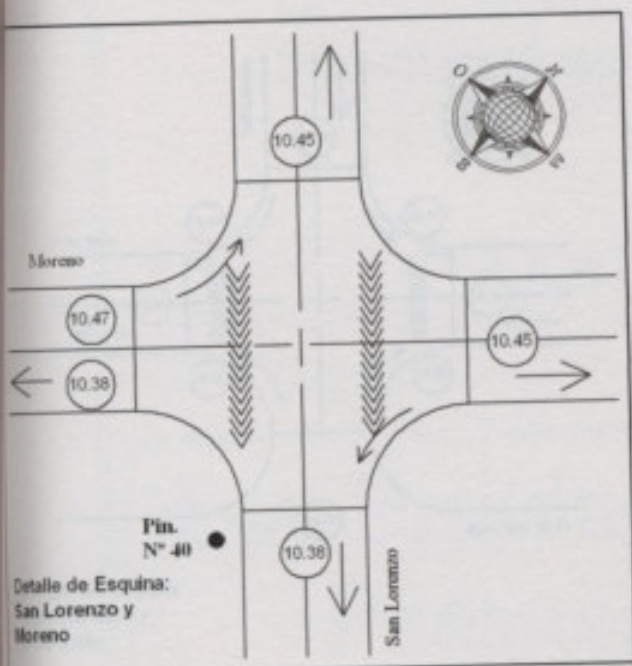


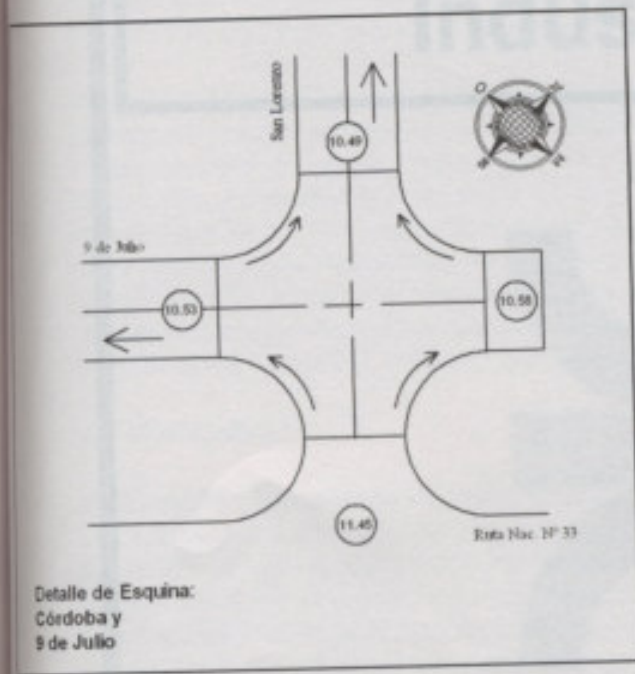
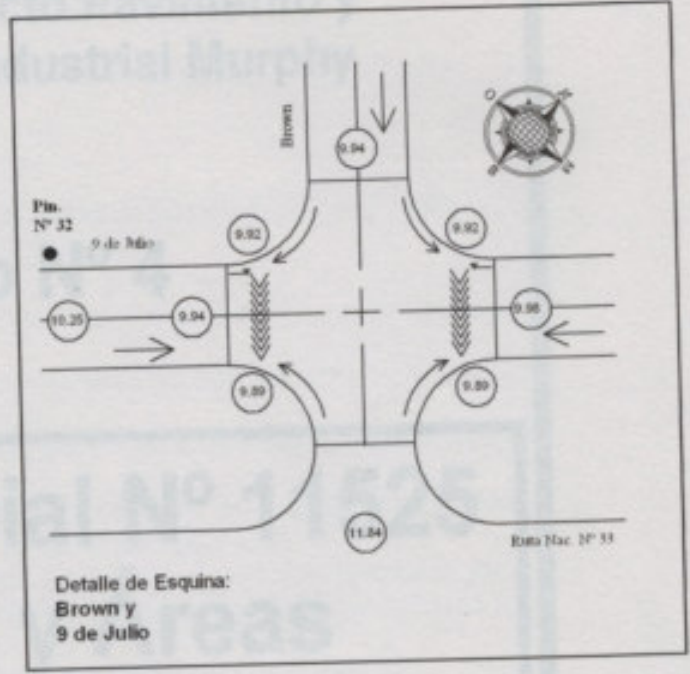
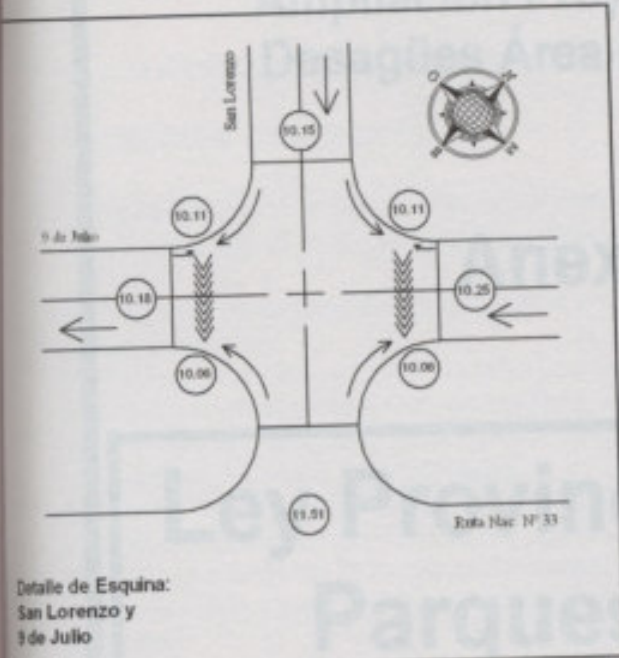












LEY Nº 11525

**Ampliación Proyecto Pavimento y
Desagües Área Industrial Murphy**

Anexo N° 4

**Ley Provincial N° 11525
Parques y Áreas
Industriales**





PROVINCIA DE SANTA FE

LEY Nº 11525

PARQUES Y ÁREAS INDUSTRIALES

LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA SANCIONA CON FUERZA DE LEY

PROMOCIÓN Y OBJETIVOS

Artículo 1º) La Provincia de Santa Fe impulsa la construcción de Parques y Áreas Industriales con el fin de alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Promover la instalación de industrias en la Provincia y la ampliación y modernización de las existentes.
- b) Propender a una radicación ordenada de los establecimientos industriales, en armonía con el medio ambiente y con los núcleos urbanos.
- c) Propiciar la integración y complementación de las actividades industriales en aspectos productivos, técnicos y comerciales.
- d) Alentar los procesos de capacitación de recursos humanos, empresarios y laborales, y el crecimiento del empleo industrial por medio de acciones comunes.
- e) Crear, a través de la localización concentrada de establecimientos industriales, las condiciones que permitan la reducción de los costos de inversión en infraestructura y servicios.
- f) Generar espacios que reúnan las condiciones requeridas para posibilitar la relocalización de establecimientos industriales, en los casos en que éstos se encuentren en conflicto con la población o el medio ambiente.

Artículo 2º) Las industrias existentes que se relocalicen en los Parques y Áreas Industriales reconocidos, son consideradas como Industrias Nuevas, en lo que refiere a su encuadramiento en los regímenes de Promoción Industrial vigentes, al momento de la concreción del traslado. A los fines de estimular la radicación de establecimientos industriales en los Parques y Áreas Industriales reconocidos, el Poder Ejecutivo, a través de la Autoridad de Aplicación, debe instrumentar medidas tendientes a establecer beneficios diferenciales en materia impositiva, y a la fijación de tarifas preferenciales para los servicios brindados por organismos o empresas de su dependencia, y toda otra medida que concurra a alcanzar los objetivos planteados en la presente Ley.

DEFINICIONES

Artículo 3º) Considerase **Parque Industrial** a toda extensión de tierra dotada de infraestructura y servicios de uso común, localizada en armonía con los planes de desarrollo urbano locales y con el medio ambiente, apta para la radicación de instalaciones industriales. Los Parques Industriales de la Provincia promueven, fundamentalmente, la radicación de empresas industriales pequeñas y medianas que desarrollen una actividad consistente en la transformación física, química o fisicoquímica en su forma o esencia de materia prima en un nuevo producto, el ensamble o montaje de diversas piezas como partes integrantes en la obtención de productos acabados o semiacabados, transformaciones biológicas para la obtención de bienes finales exceptuando la producción primaria. Todo lo anteriormente citado debe ser ejecutado a



través de un proceso inducido mediante la aplicación de técnicas de producción uniforme, la utilización de maquinarias o equipos y la repetición de operaciones o procesos unitarios llevados a cabo en instalaciones fijas, también podrán radicarse en ellos, aquellas empresas que desarrollen actividades de transformación de materias primas o consumo de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, en energía eléctrica.

Artículo 4º) Considerase **Área Industrial** a toda extensión de tierra dotada de infraestructura básica, localizada en armonía con los planes de desarrollo urbano locales y con el medio ambiente, apta para la radicación de instalaciones industriales. Las Áreas Industriales promueven, fundamentalmente, la radicación de empresas industriales pequeñas y medianas que desarrollen actividades conforme se describe en el 2do. párrafo del Artículo 3º y la reubicación de establecimientos industriales instalados en zonas urbanas de uso no conforme.

Artículo 5º) Prohibase la utilización de las denominaciones "Parque Industrial" y "Área Industrial" para la identificación de asentamientos industriales que no cuenten con autorización definitiva y expresa de la autoridad facultada para otorgarla, de acuerdo a lo dispuesto por la presente.

Artículo 6º) A los fines de la presente ley, entiéndase por promoción, ejecución, administración y desarrollo, lo siguiente:

- a) Promoción: son las acciones tendientes a difundir las cualidades del emprendimiento, por medios idóneos, con el objeto de interesar a personas físicas y jurídicas, en la instalación de establecimientos industriales con actividades encuadradas en las definiciones de los Artículos 3º y 4º de la presente ley y las vinculadas a la venta o alquiler de parcelas en el mismo.
- b) Ejecución: son las tareas y actividades necesarias para la dotación de infraestructura y servicios, mediante la concreción de obras o la realización de gestiones orientadas a tal fin, incluyendo la provisión de los recursos económicos.
- c) Administración: son las actividades desarrolladas con el objeto de garantizar la adecuada prestación de los servicios de uso común y el mantenimiento de las obras de infraestructura y de los servicios del asentamiento, incluyendo la obtención de los recursos para su financiamiento a través de los aportes proporcionales de los propietarios de parcelas.
- d) Desarrollo: refiere a las actividades orientadas a promover el crecimiento de los establecimientos industriales instalados en el asentamiento, por medio del conocimiento, la capacitación, la información, la complementación, la integración, la tecnología y, en general, por los mecanismos aptos a tales fines

HABILITACIÓN Y AUTORIDAD DE APLICACIÓN

Artículo 7º) La construcción de Parques y Áreas Industriales en el territorio de la Provincia de Santa Fe, está sujeta a autorización. Las gestiones a realizar por los interesados, a esos efectos, deben satisfacer los siguientes requisitos:

- a) Presentar ante la Autoridad de Aplicación, un estudio en el que se justifique la factibilidad y rentabilidad del proyecto y sus efectos sobre la zona propuesta para su instalación, conforme a los requisitos que determine la reglamentación. Los estudios



presentados están sujetos a evaluación por parte de la Autoridad de Aplicación, y a la aprobación del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio.

b) Concretada la aprobación a que refiere el acápite a), los interesados están obligados a presentar ante la Autoridad de Aplicación, un Proyecto Ejecutivo, en el que se especifique el diseño integral del asentamiento, incluyendo los aspectos urbanísticos internos y de las áreas linderas sujetas a protección, las etapas previstas para su desarrollo total, el financiamiento del emprendimiento y el régimen de propiedad para los espacios de uso común.

La autorización definitiva para la construcción de Parques Industriales la otorga el Poder Ejecutivo en los casos en que, una vez satisfechos los requisitos enunciados, se determine la viabilidad técnica, económica y financiera del emprendimiento y su encuadramiento en las políticas y requisitos determinados por la presente Ley y las disposiciones reglamentarias que en su consecuencia se dicten.

Para el caso de las Áreas Industriales, la autorización definitiva la otorga el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio, siendo exigibles los requisitos enumerados en el párrafo anterior.

Artículo 8º) El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio, a través de la Dirección General de Industrias, tiene las funciones de Autoridad de Aplicación de la presente Ley y las de Organismo Ejecutor de las políticas de Parques y Áreas Industriales de la Provincia.

CLASIFICACIÓN

CARÁCTER Y OBJETO

Artículo 9º) Los Parques y Áreas Industriales pueden ser: Oficiales, Mixtos o Privados.

a) Son Parques y Áreas Industriales Oficiales, aquellos que disponga ejecutar el Estado Provincial, las Municipalidades o Comunas; conjunta o separadamente, reservándose la responsabilidad exclusiva en la promoción y ejecución del Parque o Área Industrial.

b) Son Parques y Áreas Industriales Mixtos, aquellos que se proponga ejecutar por Sociedades con Participación Estatal, integradas por el Estado Provincial, las Municipalidades o Comunas, conjunta o separadamente, y particulares, reservándose la Sociedad constituida la responsabilidad exclusiva en la promoción y ejecución del Parque o Área Industrial.

c) Son Parques y Áreas Industriales Privados, aquellos que propongan ejecutar Sociedades Comerciales o Cooperativas, o personas físicas con responsabilidad exclusiva en la promoción y ejecución del Parque o Área Industrial.

Artículo 10º) Los Parques y Áreas Industriales se clasifican, de acuerdo a los objetivos determinados al momento de su creación, en tres categorías:

a) De Promoción: tienen por objeto estimular la localización de plantas fabriles en zonas industrialmente subdesarrolladas.

b) De Desarrollo: promueven la radicación ordenada de industrias alrededor de ciudades en donde se registre una mediana actividad industrial.

c) De Descongestión: facilitan, fundamentalmente, la reubicación de plantas fabriles, su ordenamiento y expansión, dando solución a conflictos funcionales en áreas urbanas o de crecimiento industrial desordenado.



El Poder Ejecutivo, por sí, o a solicitud de los responsables de la ejecución, puede considerar y clasificar a los Parques Industriales con más de una de las características expuestas, cuando su evolución así lo aconseje.

Los Parques y Áreas Industriales existentes a la fecha de promulgación de la presente ley, mantienen la clasificación establecida con anterioridad.

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

Artículo 11º) Los Parques Industriales deben ser planificados delimitándose sectores destinados a los siguientes usos:

- a) **Uso Industrial Exclusivo:** donde sólo se autorizará la radicación de instalaciones industriales que revistan las características determinadas en los Artículo 3º y 4º de la presente ley. Su utilización estará sujeta a las restricciones y condiciones que surgen de la presente ley y su reglamentación.
- b) **Espacios de uso común:** son aquellos destinados a su utilización por el conjunto de los adquirentes de parcelas y por el personal que presta servicios en el Parque o Área Industrial.
- c) **Vías de circulación y espacio para el estacionamiento de vehículos.**
- d) **Viviendas:** con las restricciones de que estas áreas sean destinadas al personal de vigilancia, conservación y seguridad o para el Gerente o Funcionario similar del Parque Industrial. La construcción de viviendas con fines específicos sólo podrá efectivizarse previa autorización de la Autoridad de Aplicación, e incluye a las que resulte necesario construir en los espacios de uso común y en los asignados a uso industrial exclusivo.
- e) **Garajes:** sólo se permitirá la construcción de los que resulten necesarios para alojar los vehículos de las empresas y de las personas directamente vinculadas al Parque Industrial.
- f) **Comercios y Servicios:** exclusivamente en las áreas destinadas a uso común, en la medida en que tengan por objeto satisfacer las necesidades funcionales del Parque Industrial, a criterio de la Autoridad de Aplicación.
- g) **Áreas para forestación y parquización:** incluyendo las destinadas a forestación de calles y perimetrales del Parque Industrial y las áreas parquizadas. La reglamentación de la presente ley fijará las normas aplicables para los espacios de uso común y para los destinados a uso industrial exclusivo.
- h) **Uso Cultural:** en las condiciones que determine la reglamentación.
- i) **Otros Usos:** en la medida en que los mismos resulten necesarios a efectos de optimizar el funcionamiento del Parque Industrial, a exclusivo criterio de la Autoridad de Aplicación.

Artículo 12º) Las condiciones y restricciones de uso exigibles para las propiedades Linderas a los Parques y Áreas Industriales, serán fijadas por la Reglamentación de la presente, teniendo especial mente en cuenta:

- a) Distancias mínimas entre los centros poblados y los asentamientos industriales.
- b) Restricciones al uso y al parcelamiento de las propiedades.
- c) Existencia de ordenanzas o disposiciones locales vigentes que regulen tales usos.

Artículo 13º) La superficie adquirida por cada empresa en un Parque o Área Industrial, no podrá superar el 20% (veinte por ciento) de la superficie total afectada a uso industrial



exclusivo.

En casos excepcionales, cuando las necesidades de crecimiento o expansión de las empresas lo justifique, puede autorizarse la adquisición de una superficie mayor, previa acreditación de

a) Que se ha ejecutado el Proyecto que motivó la radicación.

b) Que las necesidades de expansión de la empresa requieren una superficie mayor, situación que debe acreditarse con la presentación de una ampliación, sujeta a la aprobación de la Autoridad de Aplicación

Sin perjuicio de la superficie que ocupe cada empresa, ninguna puede tener una representación superior al 20% (veinte por ciento) en los órganos de administración y gobierno del Parque o Área Industrial, aunque será a su cargo la parte proporcional que le corresponda, según la superficie efectivamente ocupada, en la determinación de los gastos comunes.

EJECUCIÓN, DESARROLLO Y ADMINISTRACIÓN

Artículo 14º) La promoción, ejecución y desarrollo de los Parques y Áreas Industriales, está a cargo de quien asuma estas responsabilidades en las gestiones que se realicen a efectos de lograr la autorización para su construcción, conforme lo determina el Artículo 7º, oportunidad en que se debe asumir el compromiso expreso en materia de planificación y financiamiento del emprendimiento cuya autorización se gestiona.

Artículo 15º) En los casos de Parques y Áreas Industriales donde se registre participación Estatal Provincial, la representación de la Provincia está a cargo de la Dirección General de Industrias, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio, a través del funcionario que a tal efecto se designe. En los casos de Parques y Áreas Industriales Oficiales Provinciales, la Dirección General de Industrias tiene las funciones de Dirección de Proyectos, y son de su competencia todas las cuestiones vinculadas a la elaboración de los estudios a que refiere el artículo 7º, las de planificación, presupuestación y ejecución de las mejoras en los mismos. Sin perjuicio de lo expuesto, facultase a la Autoridad de Aplicación a requerir de los Organismos y Empresas del Estado Provincial o Nacional, colaboración en aspectos específicos vinculados a la planificación, promoción, ejecución y desarrollo de los Parques y Áreas Industriales a su cargo y, en los casos en que las necesidades no puedan ser satisfechas por Organismos o Empresas Estatales, a contratar con particulares dando cumplimiento a los mecanismos legales vigentes.

Artículo 16º) La ubicación de las empresas industriales en las parcelas destinadas a uso industrial exclusivo, dentro del Parque o Área Industrial, debe realizarse aplicando criterios técnicos que garanticen la eliminación de los conflictos funcionales entre las distintas plantas industriales y del conjunto de las empresas instaladas hacia el medio circundante. Los criterios a aplicar en la materia, deberán incluirse en el Proyecto a que refiere esta ley.

En los Parques Industriales deben regir normas técnicas e higiénicas, de seguridad y estéticas, las que son establecidas en forma general por la reglamentación de la presente, y en forma particular, por el Reglamento Interno de cada Parque.

La superficie cubierta destinada a uso industrial exclusivo, no puede superar el 70% (setenta por ciento) de la superficie total de la parcela.



Artículo 17º) La adjudicación y venta de parcelas en los Parques y Áreas Industriales Oficiales, está a cargo de la jurisdicción que haya asumido la responsabilidad de promoción, ejecución y desarrollo del mismo y se rige por los siguientes criterios:

- 1) Las empresas o personas físicas solicitantes de parcelas para la instalación de establecimientos industriales, deben someter a la aprobación del organismo estatal que corresponda, un proyecto de radicación que cumplimente los requisitos de la presente, el que debe incluir aspectos técnicos, económicos y ecológicos que garanticen el éxito productivo y económico del emprendimiento y la preservación del medio ambiente.
- 2) Aprobado el Proyecto a que refiere el acápite anterior, la Autoridad competente procede a la adjudicación de las parcelas y a la venta de las mismas, debiendo observarse las siguientes condiciones:

- a) La ejecución en los plazos establecidos para la iniciación de las obras y puesta en marcha del proyecto industrial que motiva la adjudicación y venta.
- b) El compromiso expreso del adquirente de autorizar al vendedor a rescindir el contrato de compraventa suscripto, en caso que no se ejecute en tiempo y forma el proyecto que motivó la adjudicación y venta.
- c) La obligación del adquirente de reintegrar la parcela al vendedor, en las mismas condiciones en que la recibe para el caso en que desista de la ejecución del proyecto o de haberse excedido en los plazos para la iniciación de las obras y puesta en marcha del mismo; conforme a la documentación aprobada en ocasión de la adjudicación o en las eventuales prórrogas autorizadas.
En caso de resultar necesarias inversiones a los fines de devolver a la parcela las condiciones en que fue adjudicada, éstas son a cargo exclusivo del adquirente, pudiendo efectuarlas el organismo de promoción, ejecución y desarrollo con cargo de reintegro para el adquirente en las condiciones que determine la reglamentación.
- d) No se pueden suscribir escrituras traslativas de dominio en los Parques y Áreas Industriales Oficiales, hasta tanto el adjudicatario no haya ejecutado y puesto en marcha el proyecto que motivó la adjudicación y venta, lo cual debe ser verificado por el organismo estatal responsable.
- e) La presentación de garantías reales por las deudas y demás compromisos asumidos.
- f) La fijación de sanciones por daños y perjuicios, en los casos de incumplimiento en la ejecución de los proyectos comprometidos.

Artículo 18º) Los precios y las condiciones de venta de las parcelas en los Parques y Áreas Industriales Oficiales, son determinados por la jurisdicción estatal responsable de la venta de las mismas, en base a los precios de plaza vigentes al momento de la operación, deduciéndose los descuentos promocionales que cada caso aconseje y considerando el valor de la tierra y las mejoras del asentamiento.
Esta jurisdicción queda facultada a cobrar la parte proporcional de las mejoras ejecutadas con posterioridad a la formalización de la compraventa, en proporción a la superficie o al uso que cada adquirente realice de la mejora, a exclusivo criterio del organismo estatal responsable de la venta y en las condiciones financieras que éste determine.

Artículo 19º) Los particulares adquirentes de parcelas en los Parques y Áreas Industriales Oficiales que desistan de ejecutar o de continuar con los proyectos que motivaron la adjudicación y venta de parcelas a su favor, en forma permanente o transitoria, pueden optar por alguna de las siguientes alternativas:



- 1) En los casos de no haber ejecutado mejoras: Deben comunicar la decisión adoptada al organismo responsable de la venta de parcelas, renunciando a la ejecución del Proyecto. En tal caso las sumas abonadas son retenidas por el vendedor en concepto de indemnización, cesando desde esa fecha los compromisos pendientes de pago, produciéndose la rescisión del contrato de compraventa suscripto. Se consideran nulas todas las ventas que pudieran concretarse a favor de terceros en estas condiciones.
- 2) En los casos de haber concretado mejoras: El adquirente puede optar por:

- a) Transferir, en venta a terceros, los terrenos y las mejoras ejecutadas, sujeto a la aprobación del organismo responsable de la venta de parcelas y en la medida en que el nuevo propietario se comprometa a someter a la Autoridad de Aplicación el proyecto industrial a desarrollar en dichas parcelas, en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente Ley y su reglamentación.
- b) Proceder a la remoción de las mejoras ejecutadas y devolver las parcelas a los vendedores en las condiciones establecidas en el inciso a).

- 3) En los casos de haberse producido la puesta en marcha del establecimiento industrial y los propietarios desistan de su continuidad, podrán transferirlos a terceros, en venta, alquiler u otras formas de arrendamiento, sujeto a la aprobación de los responsables de la ejecución del Parque o Área Industrial, y al compromiso expreso del adquirente, inquilino o arrendatario de dar continuidad al emprendimiento aprobado o a desarrollar uno nuevo. En este último supuesto, el proyecto debe ser previamente aprobado por la Autoridad de Aplicación.

Artículo 20º) En los casos de Parques y Áreas Industriales Mixtos y/o Privados, las condiciones de venta son determinadas por los propietarios del asentamiento debiendo observarse las normas que determina la presente ley. La fijación de los precios de venta queda a exclusivo criterio de los propietarios de cada asentamiento.

Artículo 21º) La Administración de los Parques y Áreas Industriales está a cargo de :

- a) Hasta que se proceda a la adjudicación y venta del 30% (treinta por ciento) de la superficie total de las parcelas destinadas a uso industrial exclusivo; de los responsables de la promoción, ejecución y desarrollo del Parque o Área Industrial.
- b) Cuando se haya superado el 30% (treinta por ciento); la Administración queda a cargo de una Asamblea de Propietarios integrada por la totalidad de las empresas o personas físicas adquirentes de parcelas y por los responsables de la promoción, ejecución y desarrollo del Parque o Área Industrial, por las parcelas no vendidas.

Cada una de las partes tiene un representante con derecho a voto en proporción a la superficie de su propiedad, no pudiendo exceder los porcentajes máximos determinados por el Artículo 13. Los integrantes tienen derecho a la designación de un representante suplente, que actúa en caso de ausencia o impedimento del titular. El Poder Ejecutivo, a través de la Autoridad de Aplicación, podrá tener un representante, con facultad de formular observaciones de carácter suspensivo, en aquellas decisiones de administración, que se reputan inconvenientes para el interés público provincial.

Artículo 22º) La Asamblea de Propietarios, es el principal órgano de Dirección del Parque o Área Industrial, y ejerce la misma mediante:



- 1) Redacción del Reglamento Interno.
- 2) Aprobación del Régimen de sanciones a los infractores del Reglamento Interno.
- 3) La designación, por el voto directo de sus integrantes, de un Comité Ejecutivo conformado, como máximo, por cinco (5) miembros que tiene a su cargo la Administración de los espacios de uso común, el mantenimiento y normal funcionamiento de las instalaciones y servicios, y toda otra función que le sea asignada en forma expresa por la Asamblea.

COMISIÓN PROVINCIAL

Artículo 23º) Créase la Comisión Provincial de Parques y Áreas Industriales que tiene por objeto brindar asesoramiento a la Autoridad de Aplicación de la presente ley. Está integrada por un Presidente y un Secretario designados por la Autoridad de Aplicación, un representante por cada uno de los responsables de la ejecución de Parques y Áreas Industriales reconocidos y un representante por cada una de las Asambleas de Propietarios constituidas en los términos del Artículo Nº 21, inciso b) de la presente.

La designación de los representantes de la ejecución de Parques y Áreas Industriales y por las Asambleas de Propietarios, se realiza a propuesta de los representados, correspondiendo, asimismo, la nominación de un representante suplente que actúa en casos de ausencia o impedimentos del titular.

Artículo 24º) La Comisión Provincial de Parques y Áreas Industriales tiene las siguientes funciones:

- a) Asesorar a la Autoridad de Aplicación sobre aspectos vinculados a la instrumentación de las políticas de Parques y Áreas Industriales en la Provincia.
- b) Asistir a los responsables de la ejecución y administración de Parques y Áreas Industriales en la promoción y desarrollo de los asentamientos.
- c) Analizar la legislación vigente en la materia, en los niveles Nacional, Provincial, Municipal y Comunal, promoviendo su adaptación a las necesidades de la materialización de las políticas determinadas por la presente ley.
- d) Participar en la elaboración del Presupuesto Anual de inversiones en Parques y Áreas Industriales, Oficiales y Mixtos y asesorar, en caso de serle solicitado, en la elaboración de los presupuestos anuales de los restantes asentamientos.
- e) Asistir a la Autoridad de Aplicación en la auditoría y contralor de la ejecución de los Parques y Áreas Industriales autorizados, emitiendo dictámenes anuales específicos y sugiriendo acciones orientadas a corregir las desviaciones observadas.
- f) Planificar y promover, en coordinación con la Autoridad de Aplicación, una política de Parques y Áreas Industriales que tienda a promover la radicación industrial racional y ordenada en el territorio provincial, evitando conflictos funcionales y preservando el medio ambiente.
- g) Dictaminar sobre los proyectos de Reglamentos Internos de cada Parque y Área Industrial, Oficiales y Mixtos, con carácter previo a su puesta en vigencia.
- h) Elaborar su Reglamento Interno.

Artículo 25º) La Comisión de Parques y Áreas Industriales tiene su sede en la ciudad de Santa Fe, sin perjuicio de la facultad propia de la Comisión de celebrar reuniones en cualquier lugar de la Provincia, cuando la mayoría de sus integrantes así lo disponga. Eventualmente, por causas debidamente justificadas, puede reunirse fuera del territorio provincial.



Artículo 26º) La Comisión Provincial de Parques y Áreas Industriales adopta sus resoluciones por mayoría simple, debiendo reunir un quórum mínimo de la mitad más uno de sus integrantes. Si una reunión no alcanzase el quórum mínimo, puede sesionar igualmente, no estando habilitada para adoptar resoluciones o emitir dictámenes en nombre de la Comisión.

Artículo 27º) La convocatoria a reuniones de la Comisión Provincial de Parques y Áreas Industriales puede ser realizada por el Presidente, el Secretario o por decisión de la mayoría de sus integrantes. Las convocatorias deben realizarse en forma personal, para la consideración de un temario preestablecido y comunicadas con una antelación no menor a los 10 (diez) días, acompañando los antecedentes que los temas en tratamiento requieran.

Artículo 28º) La Dirección General de Industrias es el organismo de apoyo para el cumplimiento de las funciones asignadas a la Comisión Provincial de Parques y Áreas Industriales. Además, por su intermedio, canaliza la participación de los restantes organismos de la Administración Provincial, incluidos los descentralizados, autárquicos y empresas del Estado, cuya participación se considere necesaria.

Artículo 29º) Los gastos que demande el funcionamiento de la Comisión Provincial de Parques y Áreas Industriales, están a cargo de la Administración Provincial, debiendo preverse las partidas específicas en cada uno de los presupuestos anuales posteriores a la fecha de promulgación de la presente ley, dentro de los montos asignados a la Autoridad de Aplicación.

SERVICIOS

Artículo 30º) En los casos de Parques y Áreas Industriales Oficiales o Mixtos, autorizase a la Dirección Provincial de Vialidad a construir los caminos pavimentados perimetrales y los que enlacen a los Parques y Áreas Industriales con las rutas principales, sin el requisito previo de conformidad de los propietarios contribuyentes.

Asimismo, facultase a la Autoridad de Aplicación a realizar las gestiones necesarias ante la empresa concesionaria de los servicios sanitarios en la Provincia, a los fines de efectuar las obras que resulten necesarias para dotar de agua corriente, conductos para la evacuación de efluentes cloacales e industriales, e instalaciones para el tratamiento de efluentes líquidos sin el requisito previo de conformidad de los adquirentes de parcelas. El costo de las obras a ejecutar está a cargo de los responsables de la construcción del asentamiento, sin perjuicio de la facultad que les asiste de reclamar a los propietarios de parcelas el pago proporcional de las inversiones realizadas de acuerdo a la utilización que cada uno haga de las mismas.

En el caso de obras viales, para la determinación de las zonas afectadas al pago de contribución por mejoras y las tasas correspondientes, se aplican las disposiciones vigentes al momento de la recepción definitiva de dichas obras, otorgándose las facilidades de pago que determine la reglamentación.

Artículo 31º) Autorizase a la Empresa Provincial de la Energía a ejecutar las mejoras que resulten necesarias para garantizar la provisión del servicio eléctrico a los Parques y Áreas Industriales.

Las inversiones que éstas demanden están a cargo de los responsables de la ejecución del Parque o Área Industrial, sin perjuicio de la facultad de éstos de exigir a los



propietarios o adquirentes de parcelas, el pago de la proporción que a cada uno corresponda .

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 32º) En los casos de Parques y Áreas Industriales Provinciales, Oficiales o Mixtos, que requieran la expropiación de los terrenos donde se radicará un asentamiento, se procede de acuerdo a la Ley Provincial N° 7.534, sus modificatorias y reglamentaciones.

Artículo 33º) En ningún caso, para la aplicación de lo determinado de esta ley, dejará de tener intervención, la Municipalidad o Comuna de la jurisdicción donde se construya el Parque o Área Industrial.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo 34º) Los efectos subsistentes derivados de la Ley N° 6.758, sus modificatorias y Reglamentaciones se regirán por la normativa que los originó mientras esté vigente la instancia en que se encuentren. Finalizada la misma, se estará a lo que establece la presente.

Artículo 35º) Derogase la Ley N° 6.758, sus modificatorias, reglamentaciones y demás disposiciones dictadas en su consecuencia y la Resolución N° 175/80 del Ministerio de Hacienda y Finanzas de la Provincia, excepto para los efectos subsistentes de instancias en vigencia a la fecha de promulgación de la presente, hasta la efectiva finalización de la misma, no siendo admisible la oposición de instancias posteriores.

Artículo 36º) El Poder Ejecutivo reglamentará la presente dentro de los 90 (noventa) días de su promulgación.

Artículo 37º) Comuníquese al Poder Ejecutivo.

Dada En La Sala De Sesiones De La Legislatura De La Provincia De Santa Fe, A Los Veintisiete Días Del Mes De Noviembre Del Año Mil Novecientos Noventa Y Siete.

Publicada en el Boletín Oficial del 13 de enero de 1998.