



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

## INGENIERÍA CIVIL

*Seminario de Graduación 2010, previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Civil*

### TEMA:

---

“LAS VÍAS URBANAS Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO  
AGROPECUARIO DEL CENTRO PARROQUIAL EN EL SECTOR BILBAO DEL  
CANTÓN PENIPE, DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

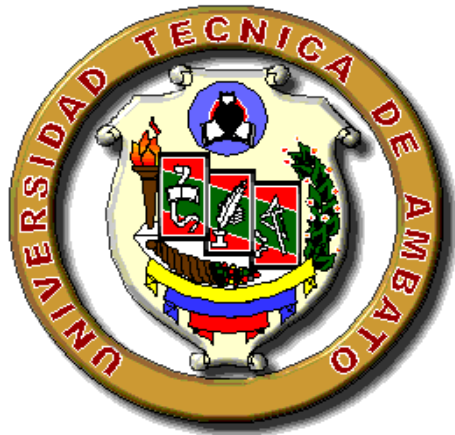
---

**AUTOR: Evelyn Nathaly Medina López**

**TUTOR: Ing. Msc. Víctor Hugo Fabara**

AMBATO-ECUADOR

2011



## **CERTIFICACIÓN**

*Certifico que la presente tesis de grado realizada por la señorita Evelyn Nathaly Medina López egresada de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi autoría, es un trabajo personal e inédito y ha sido bajo el título "LAS VÍAS URBANAS Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO DEL CENTRO PARROQUIAL EN EL SECTOR BILBAO DEL CANTÓN PENIPE, DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.", bajo la modalidad de seminario de graduación.*

*Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.*

*Ambato, 15 de Agosto del 2011*

*Ing. Msc. VÍCTOR HUGO FABARA*  
**TUTOR**  
**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

# **AUTORIA**

*EL contenido del presente trabajo investigativo así como sus ideas y opiniones son de exclusiva responsabilidad de su autora.*

*Evelyn Nathaly Medina López*

*C.C. 180428476-6*

# **DEDICATORIA**

*El presente trabajo investigativo lo dedico con mucho cariño:*

*A DIOS, A MIS PADRES y A MIS HERMANOS por el apoyo incondicional brindado para poder culminar con éxito mi carrera, inculcándome valores como el respeto y la responsabilidad guiándome en el camino de la humildad y obediencia, constituyéndose en pilares fundamentales de mi vida.*

*“LOS QUIERO MUCHO”*

*Evelyn Nathaly*



# **AGRADECIMIENTO**

*Quiero agradecer a la Universidad Técnica de Ambato, quien me abrió sus puertas para empezar a formarme profesionalmente y a todos mis profesores que con gran paciencia supieron inculcarme conocimientos técnicos y culturales que perduraran en mi vida, llevándome al éxito profesional.*

*Y un agradecimiento especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a mi tutor el Ing. Msc. Víctor Hugo Fabara quien me brindó sus conocimientos para salir adelante con mi trabajo de investigación.*

*“GRACIAS”*

*Evelyn Nathaly*

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación tiene como tema: *“LAS VÍAS URBANAS Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO DEL CENTRO PARROQUIAL EN EL SECTOR BILBAO DEL CANTÓN PENIPE, DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”*.

La investigación se llevó a cabo en el centro Parroquial de Bilbao, se utilizó una metodología basada en el estudio bibliográfico, el trabajo de campo y el estudio de laboratorio. Además de utilizar software programacional para el diseño de vías urbanas.

El centro Parroquial de Bilbao en la actualidad no cuenta con un trazado vial urbano adecuado que permita el desarrollo socio-económico de sus habitantes por lo que en el presente trabajo se propone el análisis y rediseño de las mismas, para ayudar en la planificación y ordenamiento del sector

Las vías que se proponen en el presente diseño cuentan con un ancho total de 10 m, dentro del cual existen veredas de 1.5 m de ancho a cada lado de la vía; la capa de rodadura que se plantea es adoquín ornamental siendo éste un material maleable que facilita futuros trabajos complementarios en las vías, además de constituir un atractivo visual que mejora la estética y ornamento del sector, fomentado el turismo nacional e internacional.

Según estudios de Impacto Ambiental el proceso de ejecución de la obra tendrá efectos mínimos para los habitantes del centro parroquial comparados con el gran beneficio que la culminación de esta obra representará en el sector.

# ÍNDICE

## CAPITULO I

1.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1.	TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1.	CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	2-4
1.2.2.	ANÁLISIS CRÍTICO.....	4-5
1.2.3.	PROGNOSIS.....	5
1.2.4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.5.	PREGUNTAS DIRECTRICES.....	5
1.2.6.	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.2.6.1.	DE CONTENIDO.....	6
1.2.6.2.	ESPACIAL.....	6
1.2.6.3.	TEMPORAL.....	6
1.3.	JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4.	OBJETIVOS.....	7
1.4.1.	GENERALES.....	7
1.4.2.	ESPECÍFICOS.....	7

## CAPITULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	8
2.1.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVO.....	8
2.2.	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	8

2.3.	FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	9
2.4.	RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	9
2.4.1.	TOPOGRAFÍA.....	10
2.4.1.1.	LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.....	10
2.4.1.2.	PRECISIÓN REQUERIDA.....	10
2.4.1.3.	EJECUCIÓN DE ESPECIFICACIONES.....	11
2.4.1.4.	EQUIVOCACIONES.....	11
2.4.1.5.	ERRORES SISTEMÁTICOS.....	11-12
2.4.1.6.	ERRORES ALEATORIOS.....	12
2.4.1.7.	COMPROBACIÓN DEL LEVANTAMIENTO.....	12
2.4.2.	PAVIMENTOS.....	12
2.4.2.1.	COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO.....	13
2.4.2.2.	CARGAS.....	13-14
2.4.3.	CONSTRUCCIÓN DE EMPEDRADOS.....	14
2.4.3.1.	REQUISITOS PARA HACER UN EMPEDRADO.....	14
2.4.3.2.	CONDICIONES TÉCNICAS.....	14
2.4.3.2.1.	CONDICIONES TÉCNICAS – TIPO Y CALIDAD DE LA SUBRASANTE.....	15
2.4.3.2.2.	CONDICIONES TÉCNICAS – FUENTES DE MATERIALES.....	15
2.4.3.2.3.	CONDICIONES TÉCNICAS – TIPO DE MATERIAL.....	16
2.4.3.2.4.	CONDICIONES TÉCNICAS – CONDICIONES SOCIALES.....	16
2.4.3.2.5.	ARREGLO DE LA VÍA.....	16-17
2.4.4.	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN.....	17
2.4.4.1.	VENTAJAS DE LOS PAVIMENTOS DE ADOQUINES.....	17-18
2.4.4.2.	DISEÑO DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES.....	18
2.4.4.2.1.	LAS CAPAS.....	18
2.4.4.2.2.	CAPA DE ARENA:.....	19
2.4.4.2.3.	LA BASE:.....	19
2.4.4.3.	EL SUELO.....	19
2.4.4.3.1.	EL TRÁNSITO.....	19-20

2.4.4.3.2. PREPARACIÓN TERRENO NATURAL.....	20-21
2.4.4.3.3. CONSTRUCCIÓN DE BASES SOBRE EL TERRENO.....	21
2.4.5. ORDENANZAS.....	22-28
2.5. HIPÓTESIS.....	28
2.6. UNIDADES DE OBSERVACIÓN O DE ANÁLISIS.....	28
2.7. VARIABLES.....	28
2.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	28
2.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	28

## CAPITULO III

3. METODOLOGÍA.....	29
3.1. ENFOQUE.....	29
3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	29-30
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
3.4.1. POBLACIÓN.....	30
3.4.2. MUESTRA.....	30
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	31
3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	31
3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	31
3.4. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	32
3.5. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	33
3.5.1. TÉCNICAS BÁSICAS DE INFORMACIÓN.....	33
3.5.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	33
3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	33
3.7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	33
3.7.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN VIAL.....	33-34

3.7.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	34
3.7.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELOS.....	34
3.7.3.1. TRABAJOS DE CAMPO.....	34
3.7.3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO.....	35
3.7.3.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS.....	36-39

## CAPITULO IV

4. MARCO ADMINISTRATIVO.....	40
4.1. RECURSOS.....	40
4.1.1. RECURSOS INSTITUCIONALES (UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO).....	40
4.1.2. RECURSOS HUMANOS.....	40
4.1.3. RECURSOS MATERIALES.....	40
4.1.4. RECURSOS FINANCIEROS.....	40
4.1.4.1. PRESUPUESTO.....	40-41
4.1.4.2. FINANCIAMIENTO.....	41
4.2. CRONOGRAMA.....	41

## CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. CONCLUSIONES.....	42
5.2. RECOMENDACIONES.....	43

## CAPITULO VI

6. PROPUESTA.....	44
6.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	44
6.2. DATOS INFORMATIVOS.....	44
6.3. UBICACIÓN.....	44
6.4. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS.....	44-45
6.4.1. ECONOMÍA.....	45
6.4.2. SERVICIOS BÁSICOS.....	45-46
6.4.3. RECURSOS LOCALES DE SALUD.....	46
6.4.5. INFRAESTRUCTURA VIAL.....	46
6.4.6. CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS.....	46
6.4.7. BENEFICIARIOS.....	46
6.5. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	47
6.6. JUSTIFICACIÓN.....	47
6.6.1. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	47-48
6.6.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	48-49
6.7. OBJETIVOS.....	49
6.7.1. OBJETIVO GENERAL.....	49
6.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	49
6.8. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	50
DISEÑO VIAL URBANO.....	51
6.9. GENERALIDADES.....	52
6.9.1. PROCEDIMIENTO DEL DISEÑO GEOMÉTRICO.....	53
6.9.2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO.....	53-54
6.9.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DE ESTUDIO CON ESTACIÓN TOTAL....	54
6.9.4. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS VÍAS.....	55
6.9.4.1. DISEÑO DE VÍAS.....	54-55
6.9.4.1.1. VÍAS URBANAS.....	55-56

6.9.4.1.2. VÍAS DE ACCESO.....	57
6.9.4.1.3. VÍAS PEATONALES.....	57
6.9.4.2. TRAFICO ACTUAL.....	57
6.9.4.2.1. TRAFICO PROYECTADO.....	57-58
6.9.4.3. COMPOSICIÓN DEL TRAFICO.....	58
6.9.4.3.1. VEHÍCULOS DE OPERACIÓN REGULAR.....	58
6.9.4.4. VELOCIDAD DE DISEÑO.....	58-59
6.9.4.5. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO.....	59
6.9.4.6. DISEÑO DE INTERSECCIONES.....	59
6.9.4.6.1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	59
6.9.4.6.2. DATOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO.....	59
6.9.4.6.3. ÁREAS DE CONFLICTO.....	60
6.9.4.6.4. ANGULO DE INTERSECCIÓN.....	60
6.9.4.6.5. PUNTOS DE CONFLICTO.....	60
6.9.4.6.6. ZONAS DE CAMBIO DE VELOCIDAD.....	60
6.9.4.6.7. TRÁNSITO CON MOVIMIENTO DE GIRO.....	61
6.9.4.6.8. NORMAS DE DISEÑO PARA CANALIZACIÓN DE TRANSITO.....	61
6.9.4.6.8.1. NORMAS DE DISEÑO.....	61
6.9.4.6.8.2. DISTANCIA DE VISIBILIDAD.....	61
6.9.4.6.8.3. CURVATURA Y VELOCIDAD DE SEGURIDAD.....	61
6.9.4.6.8.4. RADIO MÍNIMO.....	61-62
6.9.4.6.8.5. RADIO DE CURVA PARA FLUJO CONTINUO DE TRANSITO.....	62
6.9.4.6.8.6. USO DE RADIOS NORMALIZADOS.....	62
6.9.4.6.8.7. ANCHO.....	62
6.9.4.7. INTERCAMBIADORES DE TRANSITO.....	62
6.9.4.7.1. DATOS PARA DISEÑO DE INTERCAMBIADORES.....	62-63
6.9.4.8. DATOS DE LAS CURVAS VERTICALES.....	63-67
6.9.4.9. DISEÑO HORIZONTAL DEL PROYECTO.....	67-70
6.9.5. CAPA DE RODADURA.....	71
6.9.5.1. CRITERIOS DE DISEÑO.....	71



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	72
6.10.1. GENERALIDADES.....	73
6.10.2. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.....	73
6.10.3. OBJETIVOS.....	74
6.10.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	74
6.10.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	74
6.10.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	74
6.10.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	75
6.10.5.1. DEFINICIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	75-76
6.10.5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	76
6.10.5.2.1. LISTAS DE CHEQUEO.....	76-78
6.10.5.2.2. MATRIZ DE INTERACCIONES PARA IDENTIFICAR IMPACTOS.....	78-79
6.10.5.3. DEFINICIÓN DE IMPACTOS.....	79
6.10.5.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	79
6.10.5.3.2. IMPACTOS SOBRE EL RECURSO HÍDRICO.....	79
6.10.5.3.3 IMPACTOS SOBRE EL RECURSO RUIDO.....	80
6.10.5.3.4. IMPACTOS SOBRE EL RECURSO SUELO.....	80
6.10.5.3.5. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE.....	80
6.10.5.3.6. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	80
6.10.5.3.7. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO- ECONÓMICO.....	81
6.10.5.3.8. IMPACTOS SOBRE LA GENERACIÓN DE EMPLEO.....	81
6.10.5.3.9. IMPACTOS SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO.....	81
6.10.5.3.10. IMPACTOS SOBRE LA COMUNICACIÓN VIAL.....	81
6.10.5.3.11. IMPACTOS SOBRE LA INTEGRACIÓN.....	81
6.10.6. CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	82
6.10.6.1. CRITERIOS PARA CALIFICAR LA MAGNITUD E IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	82
6.10.6.2. MATRIZ DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	82-83

6.10.6.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	83
6.10.6.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	84
6.10.6.4.1. FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	84-85
6.10.6.5. FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	85
6.10.6.5.1. MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	86
6.10.6.5.2. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL.....	86
6.10.6.5.3. MEDIDAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y COMUNICACIÓN A LA POBLACIÓN....	87
<u>A. PRESUPUESTO.....</u>	<u>88-102</u>
B. ESPECIFICACIONES GENERALES.....	103-107
C. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	108-154
D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.....	155-174
6.11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	175
6.11.1. CONCLUSIONES.....	175
6.11.2. RECOMENDACIONES.....	175
<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>176</u>
<u>ANEXOS</u>	
<u>FOTOGRAFÍAS</u>	
<u>PLANOS</u>	

# CAPITULO I

## 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Tema de investigación

Las vías urbanas y su incidencia en el desarrollo agropecuario del centro parroquial en el sector Bilbao del cantón Penipe, de la provincia de Chimborazo.

### 1.2. Planteamiento del problema

#### 1.2.1. Contextualización del problema

##### Macro

La relación entre la disponibilidad de servicios tales como: infraestructura sanitaria, infraestructura eléctrica y telefónica, vivienda, seguridad ciudadana, infraestructura deportiva, áreas verdes y de recreación, infraestructura vial y de transporte además de las instalaciones socio-culturales constituyen factores o elementos importantes que elevan el nivel de desarrollo de la población, siendo así que debido a su importancia han sido objeto de un sinnúmero de estudios.

Es claro que contar con un mayor acceso a más y mejores vías facilitan el desplazamiento de la población más pobre hacia otros territorios. La facilidad en el desplazamiento permite ampliar el mercado de productos, especialmente agrícolas; ofrecer mano de obra, acceder a servicios médicos básicos, así como también a servicios de educación de mejor calidad. Las vías entre un lugar y otro desempeñan un papel primordial en la vida moderna y muy difícilmente se puede pensar en una sociedad futura en la que no continúen siendo de fundamental importancia.

Su proyecto y su cálculo pertenecen a la ingeniería de vías, siendo numerosos los tipos de diseños que se han aplicado a lo largo de la historia, influidos por los materiales disponibles, las técnicas desarrolladas y las consideraciones económicas, entre otros factores.

Los proyectos de los siguientes estudios: rediseño de las vías urbanas, alcantarillado, vallas de seguridad, señalización, conllevan un proceso de planeación, diseño y construcción de las mismas mediante la utilización de técnicas adecuadas, mano de obra y equipo disponible.

### **Micro**

En nuestro país el estudio de los procesos de diseño vial urbano, se han vuelto complicados para resolver los problemas que se presentan por el crecimiento poblacional acelerado y al incremento desordenado de las construcciones, es por ello que para el adelanto futuro del país se requerirá de un ordenamiento de territorio, además debe existir el desarrollo equilibrado de cada una de las regiones, pudiendo definir cuando y donde se construirá una obra para lograr un máximo impacto en los estratos sociales.

El sentido del plan vial es importante ya que no sólo desarrollan a los sectores productivos, sino también se interesan por el desarrollo regional. El diseño vial urbano, se puede lograr mediante la reglamentación de zonificación, gracias a que las vías urbanas poseen características y atributos que determinan sus funciones e importancias específicas, una función primordial es la de relacionar los factores población así también como el uso del suelo (zonificación) y la necesidad de cada sector para construir calles en zonas urbanas, éstas representan el lazo de unión entre las unidades habitacionales, los centros de trabajo, las unidades educativas, etc; esta es la razón por la cual el uso correspondiente del suelo debe ser accesible a los habitantes de la ciudad.

### **Meso**

Los habitantes de la comunidad de Bilbao se dedican en la mayor parte, a la producción agropecuaria, además del comercio de estos productos con otros cantones.

La infraestructura vial existente es insuficiente, por cuanto carece de diseños geométricos; y en épocas de lluvia se tornan intransitables debido a la falta de una capa de rodadura adecuada, así como de aceras para la movilización de peatones, dificultando el desarrollo productivo y por ende el desarrollo socio económico.

El sector no cuenta con un sistema de alcantarillado, la eliminación de estas aguas negras se lo realiza mediante tuberías, cuyas instalaciones han sido realizadas por los propios moradores sin que exista un estudio previo.

En cuanto a la arquitectura, encontramos que existe un bajo nivel constructivo; predominando la arquitectura antigua, sin la planificación para la implantación de las viviendas.

No existe una zonificación específica de áreas verdes, cuenta con dos canchas de uso múltiple, carece de un estadio reglamentario, parques, edificios públicos y de información de las bondades de esta parroquia; además se puede verificar que el alumbrado y servicio eléctrico son relativamente buenos, por ser una zona cercana al volcán cuentan con este servicio gratuitamente.

Bilbao es una parroquia que se ha mantenido al margen del desarrollo de su cantón, prueba de ello es la falta de un sistema telefónico, identificación de calles y control policial.

### **1.2.2. Análisis crítico**

La falta de un correcto ordenamiento y trazado vial en el sector Bilbao constituyen los problemas más importantes, actualmente la parroquia cuenta con calles, que en su totalidad carecen de una capa de rodadura adecuada; no existen sistemas de drenaje; su diseño horizontal y vertical son críticos, no existe nomenclatura de calles, ni señales en sus cruces.

El mejoramiento vial puede ser realizado a corto plazo, ya que los habitantes del centro parroquial de Bilbao necesitan la apertura o ensanchamiento de calles, pues los caminos que existen son demasiado angostos e intransitables, por lo que se ha visto la necesidad de estudiar debidamente toda la zona céntrica y sus alrededores, con fin de tener una pauta de la estructuración de la parroquia, que servirá de base para que se pueda modificar, ratificar o recomendar la apertura de nuevas calles.

Es importante considerar que cualquier mejora en la infraestructura vial de una población, repercutirá en el desenvolvimiento económico de la zona, su producción y sus actividades sociales.

Además; para resolver eficientemente estos aspectos se cuenta con la predisposición de los actuales moradores del sector, los que aceptarán los objetivos e ideales propuestos, para el desarrollo del plan vial.

Cabe recalcar que uno de los fundamentos de este trabajo es el de dar comodidad a las personas, utilizando procesos tecnificados en base a requisitos legales establecidos en el PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL “POT” y conforme a las normas de

ingeniería, sin que esto exceda el presupuesto de la comunidad y procurando en lo posible respetar la topografía existente del terreno.

### **1.2.3. Prognosis**

Un trazado vial adecuado permitirá la reorganización y mantenimiento de las vías urbanas del centro parroquial en el sector de Bilbao, de no realizarse el presente estudio las consecuencias a corto plazo serán:

- Progreso desordenado de la parroquia.
- Faltarán zonas de recreación o espacios para desarrollar algún proyecto urbano.
- Deteriorará el uso apropiado a que pueden dedicarse las tierras en la parroquia.
- Incrementará los costos en la preparación del terreno.
- Desatenderá las condiciones de integración social.
- Incrementará la contaminación ambiental.
- Desistirá el turismo.

Cabe recalcar, que dentro de este sector existe la “Quebrada Bilbao” convirtiéndose en un peligro permanente para sus usuarios, ya que no pueden cruzar fácilmente este sitio, y en relación al desarrollo del sector será evidente que las nuevas generaciones no tendrán acceso a las instituciones educativas por falta de vías urbanas o por la inseguridad que éstas representan al momento de moverse.

### **1.2.4. Formulación del problema**

¿De qué manera las vías urbanas inciden en el desarrollo agropecuario de los habitantes del centro parroquial en el sector Bilbao del cantón Penipe, de la provincia de Chimborazo?

### **1.2.5. Preguntas Directrices**

¿Cuál es el trazado geométrico actual de las vías urbanas?

¿Qué clase de topografía encontramos en el sector?

¿Qué tipo de suelo encontramos en el sector?

¿Es factible mejorar el diseño vial?

## 1.2.6. Delimitación del problema

### 1.2.6.1. De contenido

- ❖ Ingeniería de Suelos.
- ❖ Ingeniería de vías.
- ❖ Hidráulica.
- ❖ Geología.
- ❖ Geotecnia.
- ❖ Pluviometría.
- ❖ Ingeniería Civil.

### 1.2.6.2. Espacial

La investigación del presente trabajo se encuentra ubicada en la Provincia de Chimborazo, sector Bilbao, con coordenadas geográficas: Latitud S 1°34'00" y Longitud W 78° 32'00"



### 1.2.6.3. Temporal

La investigación del presente trabajo está previsto realizar desde febrero hasta julio del año 2011.

### **1.3. Justificación**

Este proyecto se justifica por la necesidad de incorporar a la parroquia Bilbao al sector turístico, puesto que su clima y paisaje son apropiados para esta actividad, con lo que mejoraría obteniblemente el nivel de vida de sus pobladores, además; con el estudio del presente trabajo se aportará en el rediseño de las vías urbanas, así como se tratará sobre el análisis y planificación de servicios tales como: infraestructura sanitaria, infraestructura eléctrica y telefónica, vivienda, seguridad ciudadana, infraestructura deportiva, áreas verdes y de recreación, infraestructura vial y de transporte además de las instalaciones socio-culturales, obras que servirán para brindar comodidad a los habitantes del centro parroquial en el sector Bilbao, a más de esto la población recibirá un beneficio significativo que es una mejor calidad de vida.

Cabe recalcar que el desarrollo del presente estudio es una necesidad del Centro Parroquial de la comunidad de Bilbao, por lo que la directiva de dicho sector prestará los recursos tanto humanos como económicos necesarios que requiera el proceso de investigación.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Generales**

Analizar las vías urbanas que inciden en el desarrollo agropecuario del centro parroquial en el sector Bilbao del cantón Penipe, de la provincia de Chimborazo.

#### **1.4.2. Específicos**

- ☆ Examinar las vías urbanas.
- ☆ Establecer la incidencia de las vías urbanas en el desarrollo agropecuario del centro parroquial en el sector Bilbao.
- ☆ Implementar vías urbanas que cumplan con las normas establecidas de acuerdo a las condiciones técnicas modernas.



# CAPITULO II

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes Investigativos

La junta parroquial de Bilbao conoedora de la necesidad de dotar de redes viales, a todo lo largo y ancho del centro parroquial de Bilbao, para mejorar el desarrollo socio-económico de sus habitantes, ha implementado un programa de estudios viales.

Para lograr dicho objetivo se considera la necesidad de realizar los estudios definitivos de: “Las vías urbanas y su incidencia en el desarrollo agropecuario del centro parroquial en el sector Bilbao del cantón Penipe, de la provincia de Chimborazo”, los mismos que recomiendan que se efectúen los estudios de:

- ✧ Impacto Ambiental.
- ✧ Evaluación Estructural.
- ✧ Diseño del Pavimento.
- ✧ Diseño Geométrico Vial Urbano.
- ✧ Presupuesto.

### 2.2. Fundamentación Filosófica.

El estudio del presente proyecto se encuentra localizado en el centro parroquial de Bilbao perteneciente a la provincia de Chimborazo, al momento las vías urbanas no están en capacidad de brindar comodidad a sus usuarios.

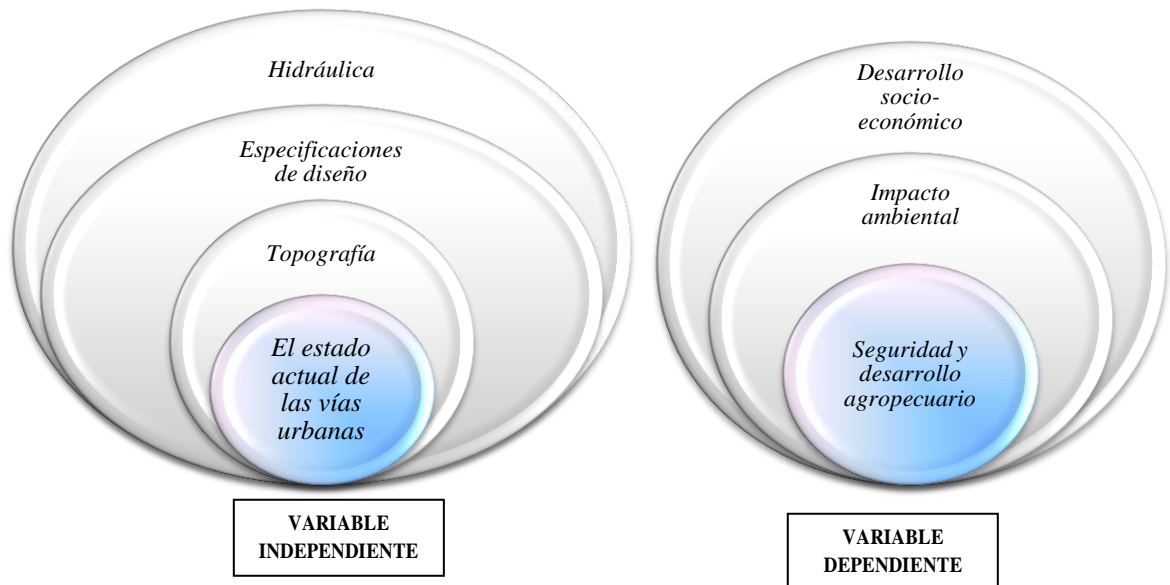
Actualmente no existen estudios para el diseño de las vías urbanas del centro parroquial, razón por la cual los habitantes de dicho sector junto con el Ilustre Municipio del cantón Penipe han visto la necesidad de realizar el estudio para su posterior construcción.

### 2.3. Fundamentación legal.

Para el Diseño y Construcción de las obras viales de ingeniería en el país, se rige por Normas de Diseño y Especificaciones de Construcción del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, las mismas que se utilizan en el Diseño, Construcción y Mantenimiento de carreteras en el Ecuador, se establecen diversos manuales de diseño como:

- ✧ Normas de diseño de carreteras.
- ✧ Normas AASHTO.
- ✧ Normas ASTM.
- ✧ Normas ACI.
- ✧ Plan de ordenamiento Territorial “POT”.
- ✧ Ley Orgánica de Tránsito (2007).
- ✧ Especificaciones del MOP.
- ✧ Convenios Vecinales MOP.

### 2.4. Red de categorías fundamentales.



Según “*Bannister*” en su libro titulado “*Técnicas modernas en Topografía*” señala que:

#### **2.4.1. TOPOGRAFÍA**

La Topografía se puede definir como el arte o tecnología de hacer mediciones de las posiciones relativas de accidentes naturales y obras hechas por el hombre sobre la superficie de la Tierra, así como la representación gráfica o numérica de esta información. En la antigüedad, Herón, un griego que vivió en Alejandría en el primer siglo después de Cristo, proporcionó las primeras técnicas topográficas formales. De aquí es claro que los trabajos de Euclides y otros geómetras se usaron en las operaciones de medición y trazo de curvas. Como es de suponer, muchos procedimientos se han alterado, pero algunos han tenido pocos cambios en principio a través de los siglos.

El método más común de representación es mediante un plano a escala exacta de un área en las dos dimensiones que forman la planta horizontal. La tercera dimensión, es decir, la altura, es normal a la horizontal y puede representarse sobre el plano de varias maneras. El término nivelación se refiere a las operaciones por medio de las cuales se obtiene la diferencia relativa de alturas entre varios puntos sobre la superficie terrestre.

##### **2.4.1.1. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS**

Los levantamientos se dividen en geodésicos y topográficos. En los levantamientos geodésicos sobre grandes áreas de la superficie terrestre se debe tener en cuenta la curvatura de la misma. En los levantamientos topográficos de áreas pequeñas esta consideración no es necesaria, ya que la superficie terrestre puede suponerse plana, lo que genera un plano horizontal. Las mediciones trazadas representan la proyección sobre el plano horizontal de las mediciones reales de campo.

##### **2.4.1.2. PRECISIÓN REQUERIDA**

Cuando el levantamiento efectuado es para producir un plano, la precisión requerida se define mediante la escala del dibujo, ya que en los datos topográficos no se deben introducir errores. Las especificaciones de levantamientos para otros propósitos, como trabajos de ingeniería o definición de límites de propiedad, se determinan por la tolerancia especificada del proyecto o por las normas legales.

### **2.4.1.3. EJECUCIÓN DE ESPECIFICACIONES**

El equipo y los métodos deben escogerse para asegurar que las especificaciones se satisfagan; esto implica revisar todo tipo de datos, es decir, que se mida la combinación correcta de ángulos y distancias y que los datos tengan la precisión requerida. Hay varios tipos de errores y conocer su importancia y características es esencial para comprender las limitaciones de las técnicas de medición.

### **2.4.1.4. EQUIVOCACIONES**

Las equivocaciones o yerros con frecuencia, de manera inexacta, se denominan errores garrafales. Ejemplos de equivocaciones son el conteo erróneo del número de longitudes de las cintas que se usan para medir una distancia grande o trasponer los números durante su registro. Este tipo de equivocaciones pueden ocurrir en cualquier etapa del levantamiento: al observar, registrar, calcular o graficar, y es obvio que tendrán un efecto negativo en los resultados si no se corrigen. Sin embargo, si se sigue un procedimiento de observación estrictamente planeado es posible reducir el número de equivocaciones para luego verificar en forma independiente cada etapa y así descubrir los que se hayan cometido. En la práctica, ninguno debe quedar sin detección ni corrección.

### **2.4.1.5. ERRORES SISTEMÁTICOS**

Los errores sistemáticos se originan de fuentes que actúan de manera similar en las observaciones. Al respecto se deben considerar el método de medición, los instrumentos y las condiciones físicas durante las mediciones. Algunos ejemplos de posibles causas de errores sistemáticos son la dilatación de las cintas de acero, cambios en la frecuencia de los distanciómetros electromagnéticos y la colimación en un nivel.

Estos errores son de vital importancia en actividades que consisten en sumar una sucesión de observaciones individuales como la nivelación y la poligonación. Si todas las medidas individuales contienen el mismo tipo de error sistemático, el cual por su naturaleza siempre se presenta en la misma dirección, el efecto total será la suma de todos ellos. Se debe asegurar que todas las medidas sean tan exactas como se requieren, eliminando los efectos de todos los factores que, si se dejan, conducirían a un error significativo. El error que causan ciertos factores se puede eliminar con el procedimiento de observación, correcto y otros mediante la aplicación de correcciones. Los errores sistemáticos no se revelan tomando

la misma medición con los mismos instrumentos. La única manera de verificar en forma adecuada los errores sistemáticos es medir otra vez la cantidad con un método por completo diferente con instrumentos también diferentes.

#### **2.4.1.6. ERRORES ALEATORIOS**

Los errores aleatorios son los que permanecen después de eliminar las equivocaciones y los errores sistemáticos. Incluso si una cantidad se mide muchas veces con el mismo instrumento de igual manera, y si se han cancelado todas las fuentes de error sistemático, aún es altamente improbable que todos los resultados sean idénticos. Las diferencias, que en general se originan por limitaciones de los instrumentos y los observadores, son errores aleatorios.

#### **2.4.1.7. COMPROBACIÓN DEL LEVANTAMIENTO**

Aún con todos los procedimientos de verificación que emplee el topógrafo, pueden presentarse errores en el plano terminado; por esta razón se requieren comprobaciones finales independientes. Para trabajos sencillos esto implicaría inspeccionar el plano final en el campo y comparar algunas medidas a escala del plano con sus equivalentes en el terreno.

Según “*Jesús Moncayo*” en su libro titulado “*Manual de Pavimentos*” establece que:

#### **2.4.2. PAVIMENTOS**

La parte más importante de una carretera, aeropuerto o calle, es su pavimento. Sin esta estructura no se puede pensar en tránsito rápido, cómodo y seguro en esas obras.

Todas las naciones están haciendo un esfuerzo cada vez más intenso, para diseñar, construir y conservar mejor sus pavimentos. Las naciones de escasos recursos económicos cuentan con caminos de poco tránsito y condiciones regionales propias, necesitan invertir tiempo y dinero en mejorar sus pavimentos. Sobre todo, no gastar innecesariamente en pavimentos más resistentes de lo necesario para mantener en óptimas condiciones sus estructuras por veinte años de vida.

Se está logrando, de esta manera, adoptar un método de diseño de pavimentos flexibles, siguiendo las experiencias y estudios técnicos de la AASHTO.

Los pavimentos, como cualquier estructura u objeto, se diseñan, construyen y conservan, a través de un proceso respectivo, que juntos integran un ciclo de continuo mejoramiento.

#### **2.4.2.1. COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO**

La subrasante es la capa de 30 cm de espesor mínimo, que está en la parte superior de un terraplén o en corte, generalmente formada del mismo suelo de la terracería.

La subbase de pavimento flexible, es una capa abajo de la base, de menor calidad que ella, que tiende principalmente a abaratar el costo del pavimento. La subbase de un pavimento rígido, cuando éste deba soportar bajo volumen de tránsito o la losa, se apoyará sobre una buena subrasante, se puede omitir fácilmente, tiene la principal función de contrarrestar la mala calidad de la subrasante. Estrictamente hablando, la subbase de estos pavimentos es una subrasante de suelo tomado de un banco con material mejor que el de la terracería, o de la misma terracería, pero mejorada.

La base de los pavimentos flexibles, es una capa resistente, formada de suelo granular o estabilizado, que recibe la carga de la carpeta asfáltica y la distribuye en menor intensidad a la capa de abajo, que puede ser la subbase o la subrasante.

La carpeta asfáltica, que puede ser de riegos superficiales de mezcla en el lugar, o de capa asfáltica hecho en planta estacionaria, tiene un espesor relativamente delgado; dependiendo del tránsito previsto, 2 cm a 7 cm, tiene la función de proporcionar adecuada resistencia al desgaste de la base, protegiéndole de las lluvias, heladas y ayudándole en algunos casos (carpetas gruesas) a absorber algo de la carga de los vehículos.

La losa de concreto, de alta resistencia a la flexión y al desgaste, funciona como una súper carpeta y base, simultáneamente.

#### **2.4.2.2. CARGAS**

Los pavimentos tienen por función soportar las cargas que los vehículos les transmiten. El peso del vehículo se transmite a través de sus llantas.

Lo normal en diseño de pavimentos es considerar el peso de los ejes, que pueden tener dos o cuatro llantas. El peso máximo en nuestro país es de 14 500 kg para un eje tándem de ocho llantas. Estas cargas máximas varían de una nación a otra, y en los Estados Unidos de Norteamérica, de un Estado a otro. Si se verificara frecuentemente

el peso de los vehículos que usan nuestras carreteras y calles, se vería con frecuencia que se exceden de esas cargas legales máximas.

Para efecto de diseño, en América, siguiendo la experiencia norteamericana, se ha adoptado una "carga eje sencillo" de diseño, de 8 200 kg.

Las cargas difieren mucho de una carretera a una aeropista, tanto en peso como en su geometría de aplicación; al centro en éstas y en las orillas en aquéllas. Sin embargo, lo que se dice de cargas para una carretera es lo mismo que para una calle. Por lo tanto, no hay mucha variación entre los pavimentos de esas obras viales.

Según la “**ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO**” en su libro titulado “**MANUAL ANDINO PARA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE EMPEDRADOS**” establece que:

### **2.4.3. CONSTRUCCIÓN DE EMPEDRADOS**

Se conoce como empedrado, a aquella capa de rodadura elaborada con piedra, obtenida de las orillas de los ríos o mediante un proceso de explotación y trituración.

El empedrado es un tipo de pavimento flexible, que presenta gran durabilidad y resistencia.

#### **2.4.3.1. REQUISITOS PARA HACER UN EMPEDRADO**

Más que requisitos, la elaboración de empedrados implica una serie de condiciones técnicas y sociales que permitan su ejecución.

Las condiciones técnicas son complementarias de las sociales, por lo que debemos considerar las dos simultáneamente. Estas condiciones garantizarán que la construcción sea económica y que el empedrado tenga un mantenimiento permanente.

#### **2.4.3.2. CONDICIONES TÉCNICAS**

Dentro de las condiciones técnicas, se debe anotar:

- Tipo y calidad de la subrasante o suelo de soporte del empedrado.
- Ubicación cercana de las fuentes de materiales.
- Calidad y tamaño de la piedra.

Todos estos requisitos están subordinados al Tráfico Promedio Diario que no será mayor a 200 vehículos, de los cuales se aceptará como máximo 50% de vehículos pesados. Ningún camino que exceda estos valores de tráfico será apto para ejecutar un empedrado.

### 2.4.3.2.1. CONDICIONES TÉCNICAS – TIPO Y CALIDAD DE LA SUBRASANTE

Con el fin de garantizar un empedrado de buenas condiciones, la subrasante donde se realizará este trabajo debe cumplir los siguientes requisitos:

**Cuadro II.1** Condiciones de la subrasante

CARACTERÍSTICAS	VALOR REQUERIDO
Tipo de suelo clasificación SUCS	ML o CL (limos arcillosos)
Tipo de suelo clasificación AASHTO	A4 o A6 (limos arcillosos)
CBR mínimo	6%
CBR recomendado	8%
% de compactación de la subrasante luego de la re conformación (relación a Próctor Modificado)	$\geq 95\%$
Bombeo de calzada	3 - 4%
Gradiente longitudinal mínima	0.5%
Gradiente longitudinal máxima	15%
Máximo longitud de tramo con pendiente $>15\%$	500 m

Fuente: Manual de Pavimentos

### 2.4.3.2.2. CONDICIONES TÉCNICAS – FUENTES DE MATERIALES

Para la elaboración de un camino empedrado, es necesario que exista una fuente de material adecuada, preferiblemente cerca del proyecto. Si este no fuere el caso, deberá analizarse si la distancia del centro de gravedad del proyecto hacia la fuente de materiales es aceptable, y no perjudica la economía del proyecto.

De preferencia se deben seleccionar terrazas aluviales, donde se encuentran gran cantidad de cantos rodados; los conglomerados son excelentes fuentes de materiales, pero el proceso debe realizarse con equipo pesado y existe desperdicio; finalmente se puede seleccionar material proveniente de procesos de trituración con las mismas consideraciones anteriores.



Fuente de material a orillas del Río



Cantera para material de empedrado



### 2.4.3.2.3. CONDICIONES TÉCNICAS – TIPO DE MATERIAL

El material que se seleccione para realizar un empedrado, independiente de su fuente de material, deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

**Cuadro II.2** Material para realizar un empedrado

VALOR REQUERIDO	CARACTERÍSTICAS
Pérdida por abrasión en máquina de los Ángeles (500 revoluciones)	≤40%
Pérdida de peso mediante ensayo de durabilidad luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio	≤12%
Densidad mínima	2.3 gr/cm <sup>3</sup>
Diámetro mínimo para empedrado	8 cm
Diámetro máximo para empedrado	12 cm
Diámetro mínimo para maestra o cordones maestros	10 cm
Diámetro máximo para maestra o cordones maestros	15 cm

Fuente: Manual de Pavimentos

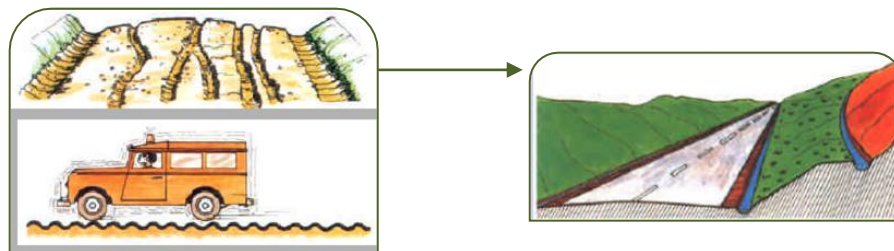
### 2.4.3.2.4. CONDICIONES TÉCNICAS – CONDICIONES SOCIALES

Para la construcción de los empedrados, es indispensable que las comunidades favorecidas del camino tengan una sólida organización comunitaria, que permita la participación activa de todos los beneficiarios en la construcción del camino, de tal manera que desarrollen un sentido de apropiación de la obra y se comprometan a mantener y conservar el empedrado y las obras complementarias.

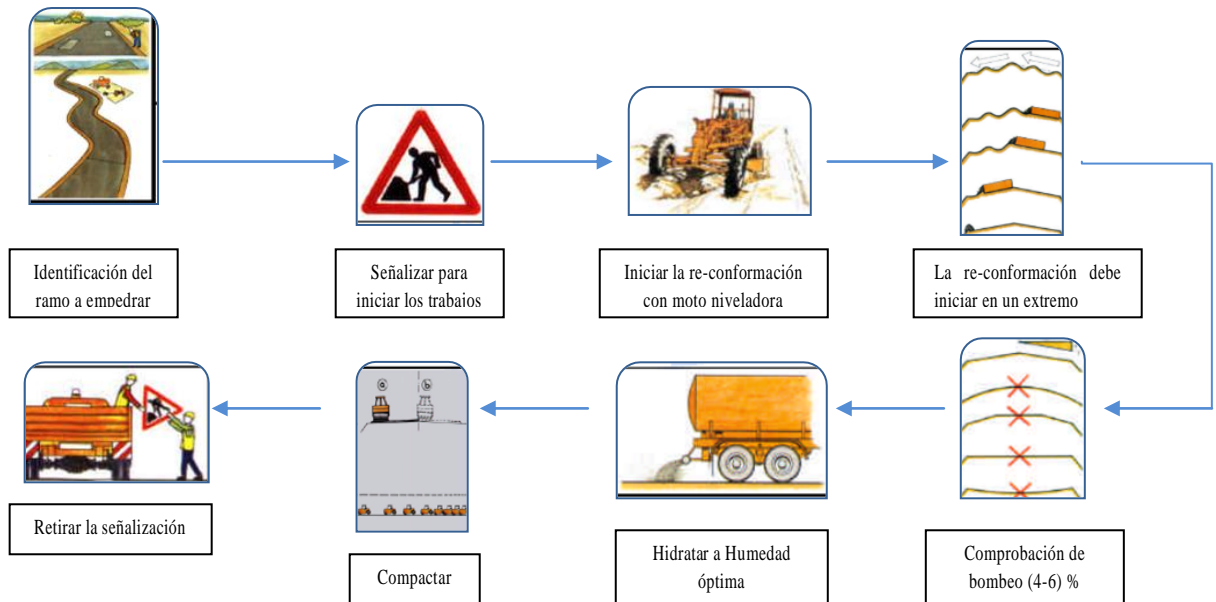
### 2.4.3.5. ARREGLO DE LA VÍA

Para tener un empedrado adecuado, lo primero es tener una subrasante de la vía adecuadamente conformada y compactada, donde se pueda colocar la piedra A esta actividad se la llama “Acabado de la Obra Básica”.

La forma de pago es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).



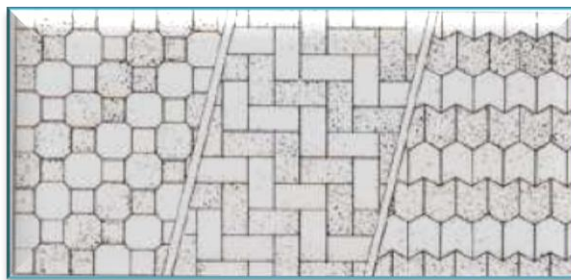
El procedimiento que se debe realizar es el siguiente:



#### 2.4.4. Construcción de pavimentos de adoquines de hormigón

Su capa de rodadura está conformada por adoquines de hormigón, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas. De la misma manera que los pavimentos de asfalto, pueden tener una base, o una base con una subbase, que pueden tener espesores ligeramente menores que los utilizados para los pavimentos de asfalto.

También se consideran pavimentos flexibles y son del color gris claro del hormigón.



##### 2.4.4.1. Ventajas de los pavimentos de adoquines

Las ventajas de estos pavimentos se basan en que su capa de rodadura está hecha con adoquines de hormigón; es decir, piezas prefabricadas, que se pueden producir tanto en equipos sencillos y pequeños, como tecnificados y grandes; por parte de productores comerciales, grupos comunitarios o administraciones municipales, sin importar la escala o localización de los proyectos.

Para su construcción se utiliza poca maquinaria (básicamente una placa vibro compactadora “ranita”) y mucha mano de obra local.

Como los adoquines no van pegados sino unidos por compactación, y como deben durar unos 40 años, al reparar el pavimento se pueden reutilizar, por lo cual son muy económicos para poblaciones o barrios sin redes de servicios completas o en mal estado.

Todos los materiales para este pavimento llegan a la obra listos para ser utilizados, por lo cual se puede construir y dar al servicio en un mismo día. Esto permite desarrollar un programa de pavimentación por etapas, a medida que se van disponiendo de recursos.

Al pavimento de adoquines se le coloca una base que se diseña para que resista cualquier tipo de tránsito, desde el peatonal, hasta el de camiones. Adicionalmente, como los adoquines se producen en máquina, con moldes, se les pueden dar distintas formas; también colores, para que sean decorativos.

#### **2.4.4.2. Diseño de pavimentos de adoquines**

El pavimento de adoquines de hormigón está compuesto, casi siempre, por dos capas: la capa de rodadura (los adoquines) y la base. Ambas capas son importantes porque los adoquines sin base se terminan por hundirse en el suelo; y la base sin los adoquines se deteriora muy rápido y no tiene la resistencia suficiente.

La determinación de los espesores de estas capas y de sus materiales se conoce como Diseño del Pavimento de Adoquines, y es el único proceso que permite construir un pavimento adecuado para las necesidades y condiciones que se tenga. Un diseño “a ojo” dará un pavimento que se deteriorará rápidamente, perdiéndose toda o parte de la inversión; o un pavimento por encima de lo que se necesita, con unos costos muy altos e innecesarios.

##### **2.4.4.2.1. Las Capas**

Los espesores de las capas dependen del tránsito que va a soportar el pavimento, de la dureza del suelo y de los materiales con que se van a construir estas capas; y deben tener la suficiente calidad para que el pavimento soporte el peso del tránsito, durante un tiempo determinado, sin deformarse ni deteriorarse. El tránsito, que va a circular por la vía durante el período de diseño, la dureza del suelo y la calidad de los materiales disponibles, definen el espesor de la capa del pavimento. Estas capas son, de arriba hacia abajo: de 8 cm para todo tráfico peatonal, animal o vehicular corriente.

**2.4.4.2.2. Capa de arena:** Esta capa se construye de 4 cm de espesor, con arena suelta, gruesa y limpia, la cual **no** se compacta antes de colocar los adoquines sobre ellas.

**2.4.4.2.3. La base:** El espesor de la base depende del material con que se construya, del tránsito y de la calidad del suelo. En las siguientes tablas se determinan los espesores de base según la categoría del suelo, el tipo de tránsito y el material disponible.

### 2.4.4.3. El Suelo

Para poder considerar el suelo en el diseño, se clasifica en tres categorías de acuerdo con su dureza y su estabilidad ante la humedad.

**Suelo categoría 1 (S1).** Es de mala calidad, es decir cuando está húmedo se deforma con el paso de unos pocos vehículos pesados y se hace muy difícil la circulación sobre él.

**Suelo categoría 2 (S2).** Es de calidad intermedia; por lo cual, cuando está húmedo, permite el paso de los vehículos pesados con poca deformación.

**Suelo categoría 3 (S3).** Es de buena calidad y, aún cuando está húmedo, permite el paso de vehículos pesados sin deformarse.

#### 2.4.4.3.1. El tránsito

El Tipo de Tránsito que tiene la vía se determina sumando los vehículos pesados que pasan por ésta, en un día y en ambas direcciones. Se recomienda sumar los que pasan durante una semana y dividir los resultados por siete, para tener un promedio diario.

Se consideran como vehículos pesados los que tienen 6 o más llantas (camionetas, camiones, buses, etc.), los tractores y los cargadores de equipos de obras públicas.

**Cuadro II.3** Tipos de Tránsito según el Número de Vehículos Pesados por Día.

Número de Vehículos pesados por día	1 a 5	6 a 20	21 a 50	51 a 200
Tipo de Tránsito	T1	T2	T3	T4

Fuente: Construcción de pavimentos de adoquines, Pg. 6

### Espesor de la base

Después de definir la Categoría del Suelo y el Tipo de Tránsito, se utilizan las tablas 2 y 3 para encontrar el Espesor de la Base, según el material que se tenga o que se pueda conseguir para construir bases para pavimentos; y que a la vez resulte el más económico, como : Suelo Cemento (Tabla 4) y Granular (Tabla 5).

El espesor de la base que se encuentra en estas tablas es el espesor que va a tener, después de compactada. Nunca se deberán colocar menos de 8 cm de base de suelo cemento, ni menos de 10 cm de base granular.

**Cuadro II.4** Espesor compactado de la Base de Suelo Cemento, en centímetros

Categoría del suelo	Tipo de tránsito			
	T1	T2	T3	T4
S1	20	25	30	35
S2	10	12	15	20
S3	8	8	8	10

Fuente: Construcción de pavimentos de adoquines, Pg. 7

**Cuadro II.5** Espesor compactado de la Base Granular, en centímetros.

Categoría del suelo	Tipo de tránsito			
	T1	T2	T3	T4
S1	30	35	40	50
S2	15	18	20	30
S3	10	10	10	15

Fuente: Construcción de pavimentos de adoquines, Pg. 7

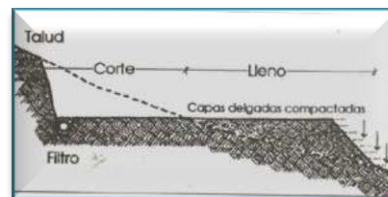
#### 2.4.4.3.2. Preparación del terreno natural

La construcción del pavimento se inicia estudiando la zona por donde se va a construir la vía y preparando el terreno o subrasante. Estos trabajos preliminares son muy diferentes si el pavimento se construye sobre el terreno natural o sobre un pavimento existente. La subrasante debe quedar al nivel indicado y con las mismas pendientes que van a tener el pavimento, para poder colocar capas de igual espesor en toda el área del pavimento.

La primera actividad consiste en retirar los materiales ajenos a la vía como árboles, piedras o resto de construcciones y de pavimentos antiguos cuando no se vayan a utilizar éstos últimos como parte de la estructura del nuevo pavimento. Es aconsejable trasplantar los árboles pequeños, al menos a 5 m de la vía.

Se retira completamente la capa de materia orgánica (tierra y material vegetal) y las zonas pequeñas de material más blando que el común (como la arcilla). Así mismo se deben investigar las zonas que permanecen húmedas o se inundan en invierno, porque pueden tener nacimientos de agua o mal drenaje.

En ese momento es indispensable estudiar las pendientes naturales del terreno y los niveles a los que se tiene que llegar con el pavimento.



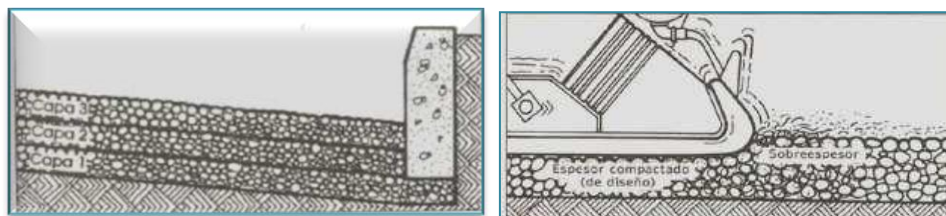
Se debe revisar que en los cortes no hayan nacimientos de agua. Si en su parte inferior hay humedad, se debe construir un filtro en el borde de la vía. Los llenos se deben hacer con materiales pétreos o limos; en general, tierras que no se ablanden con la humedad y que sean de calidad similar o mejor que los que se tiene en ese lugar.

#### **2.4.4.3.3. Construcción de bases sobre el terreno**

En los capítulos anteriores se determinaron las propiedades que deben tener cada una de las capas del pavimento, los materiales componentes y la manera de construirlas. Pero es conveniente tener algunos cuidados con la subrasante sobre la que se construyen, bien sea el suelo natural u otro pavimento existente.

Estas actividades dependerán del tipo de subrasante que se tenga y del material de la base.

Se nivela la subrasante con las pendientes definidas por el diseño geométrico de la vía para el drenaje, de modo que sobre ésta se coloque después un espesor constante en toda el área del pavimento. Se retira el material que sobre en los cortes o se rellenan las zonas bajas, o huecos, con un material igual o mejor que el de la subrasante.



La base se construye por capas, de espesor constante en toda el área del pavimento. Cada capa debe quedar completamente terminada (compactada) antes de colocar la siguiente. El espesor de cada una de estas capas es función del equipo que se tenga para la compactación.

Como al compactar una cantidad definida de material de base se reduce su espesor, es necesario colocar uno mayor, de material suelto, para que al compactarlo quede con el espesor requerido por el diseño.

La superficie quedará lo más cerrada posible, sin huecos, para que la capa de arena no se pierda por entre ellos. Se puede usar un poco de arena o suelo cemento para emparejar las áreas más rugosas, pero estos rellenos se deben compactar antes de colocar la base.

Según la “ILUSTRE *MUNICIPIO DE PENIPE*” en su libro titulado *LEY DE RÉGIMEN MUNICIPAL* establece que:

#### **2.4.5. Ordenanzas: DISPOSICIONES GENERALES**

##### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

**Art 1.-** La presente ordenanza se aplicara dentro de los límites urbanos y asentamientos periféricos rurales que se encuentren dentro de la zona de influencia del cantón Penipe; en correspondencia a las zonas establecidas y asentamientos urbanos de las parroquias, coordinando con el Presidente de la Junta Parroquial.

**Art 2.-** Para la aplicación de la ordenanza se tomará en cuenta los planos y los documentos de sustentación del contenido:

##### **ÁREAS DE LA CABECERA CANTONAL**

Plano No. 01 P Límite urbano de la cabecera cantonal.

Plano No. 02 P Zonificación codificada.

##### **DE LOS USOS DE SUELO**

**Art. 3.-** Uso de suelo residencial es el de los inmuebles destinados a vivienda, sea en lotes independientes, edificios aislados o combinado con otros usos de suelo.

**Art. 4.-** Uso de suelo comercial es el de los inmuebles destinados al acceso del público para el intercambio comercial. Son:

Comercial 1: Corresponde al comercio compatible con vivienda.

Comercial 2: Corresponde al comercio sectorial y zonal, esto es, de uso exclusivo del intercambio de productos y servicios.

**Art. 5.-** Uso del suelo industrial es el de los inmuebles destinados a operaciones de producción industrial, almacenamientos y bodegaje, reparación de productos, producción artesanal, reparación y mantenimiento de automotores.

➤ Industrial, industria de bajo impacto: Talleres artesanales; pequeña industria de procesos mayoritariamente secos; talleres de vehículos automotores, mecánicas de vehículos automotores livianas.

No podrán calificarse en este grupo a ninguna industria que genere en el ambiente externo un nivel de presión sonora equivalente, mayor a 50 dB de 6h00 a 20h00 de 40 dB de 20h00 a 06h00.

Y toda actividad que contravenga las siguientes ordenanzas:

- Ordenanza para prevención y control de la contaminación producida por las descargas, líquidas, industriales y las emisiones hacia la atmósfera.
- Ordenanza que regula la preservación del medio ambiente.
- Ordenanza que regula el control de la contaminación; ambiental por ruido.

**Art. 6.-** Uso de suelo de equipamientos, es aquel destinado a un conjunto de actividades que satisfacen necesidades ó mejoran la calidad de vida en las zonas.

Los usos pormenorizados de suelos se han definido con arreglo a la jerarquía de los equipamientos establecidos por el nivel de servicio sectorial, zonal o general:

- a) Equipamiento sectorial, es complementario con el uso de suelo residencial y comprende los usos de suelo de educación, salud, bienestar social, recreación, cultura y religión;
- b) Equipamiento zonal, engloba a establecimientos especializados en educación, salud, bienestar social, cultura, administración, recreación, religión y cementerios; y,
- c) Equipamiento turístico general, es el equipamiento especializado para el desarrollo y fomento del turismo a nivel nacional e internacional.

**Art. 7.-** Uso de suelo de protección ambiental y ecológica es el destinado a la conservación y protección del medio ambiente. Su uso será reglamentado a través de planes de manejo específicos.

- a) En él se permitirán usos agrícolas, forestales, recreativos, turísticos, elementos de paisaje y áreas arqueológicas; y,
- b) Uso de suelo de protección de ríos y quebradas es aquel destino a preservar y proteger las cuencas hidrográficas.

## **DE LA ZONIFICACIÓN**

**Art. 8.-** La zonificación determina la forma de ocupación, lote mínimo, frente mínimo, retiro frontal, lateral, posterior, altura máxima de edificación, coeficiente de ocupación del suelo y coeficiente de utilización del suelo.

**Art. 9-** Para la codificación de la zonificación, se utilizará el siguiente código:

### **a) TIPOS DE SUELOS.**

H = Huertos familiares

V = Vivienda.

C = Comercio.

F = Fábricas;



**b) FORMA DE OCUPACIÓN.**

- A = Aislada.
- B = Pareada en línea de fábrica.
- D = Adosada sobre línea de fábrica.
- E = Pareada con retiros.
- H = Huertos familiares.
- F = Fábricas.
- R = Retiros; y,

c) Los dígitos numéricos identifican el área del lote y el número de pisos de las edificaciones, ejemplo:

25= 120 m<sup>2</sup> dimensión del lote mínimo.

30 = 220 m<sup>2</sup> dimensión del lote mínimo.

45 = 300 m<sup>2</sup> dimensión del lote mínimo.

2= Número de pisos de la edificación.

3= Número de pisos de la edificación.

**NORMAS GENERALES DE DESARROLLO URBANO**

**DE LA DIVISIÓN DEL SUELO**

**Art. 10.- URBANIZACIONES-** Para efectos de la presente ordenanza, se considerarán urbanizaciones a los fraccionamientos de tierras que excedan de 20 lotes y se sujetarán a las disposiciones del correspondiente reglamento urbano. Se prohíben expresamente las denominadas lotizaciones por comprender únicamente un loteo del predio sin otras responsabilidades para el lotizador.

**Art. 11.- REQUISITOS PARA URBANIZACIÓN.-** Los requisitos que debe cumplir el terreno urbanizable son los siguientes:

**a) REQUISITOS DE LOCALIZACIÓN:**

- El terreno urbanizable debe estar localizado dentro del límite del área urbana determinada en el plan local municipal vigente, sus propuestas de ordenamiento urbano y la ordenanza respectiva.
- El terreno debe contar con un acceso directo mediante una vía pública en condiciones óptimas de seguridad.
- Debe estar localizado en un sitio que tenga acceso a la provisión de los servicios públicos de infraestructura básica.

➤ Debe estar convenientemente separado de áreas de riesgo, áreas inundables, áreas sujetas a deslizamientos, áreas pantanosas, áreas de rellenos y depósitos de basuras y excretas. La autoridad municipal determinará en cada caso las distancias y medios de separación de terreno con relación a las áreas indicadas.

➤ Debe estar separado de las riberas de los ríos por una distancia mínima de 50 metros y de los bordes de quebradas por una distancia mínima de 30 metros.

*La Dirección de Planificación pasará el informe respectivo a la Comisión de Obras Públicas y Planeamiento Urbano en caso de lotes que no cumplan con las distancias mínimas;*

**b) REQUISITOS FÍSICOS:**

➤ Los terrenos deberán tener características geológicas y de resistencia mecánica que ofrezcan una seguridad aceptable.

➤ No deberán tener una pendiente mayor del 35%, en el caso de un terreno de pendientes muy variadas, este requisito debe aplicarse al 80% del área.

➤ Los lotes tendrán un trazado perpendicular a las vías salvo que las características del terreno obliguen a otra solución técnica; y,

**c) REQUISITOS COMPLEMENTARIOS:**

➤ No deben formar parte ni estar comprendidos en zonas de preservación natural, protección ecológica o preservación arqueológica-cultural u otras especiales, declaradas como tales por los organismos competentes del Estado o por el plan local municipal y su propuesta de ordenamiento urbano. La autoridad municipal determinará en cada caso el tipo y la distancia de separación que debe mantenerse entre el terreno urbanizable y aquellas zonas.

➤ Deben estar separados de los predios destinados a industrias peligrosas o depósitos de materiales nocivos para la salud humana, de conformidad con las disposiciones de las leyes sanitarias y de las autoridades competentes. La Municipalidad clasificará el carácter nocivo o peligroso de las industrias o depósitos existentes.

➤ No deben formar parte de zonas destinadas a la producción agropecuaria intensiva o a una actividad agrícola calificada como tal por el organismo competente o el plan local municipal y su propuesta de ordenamiento urbano.

➤ Deben estar debidamente separados en el caso de a propiedades públicas como carreteras nacionales de riego, instalaciones militares, etc.

Las instituciones administrativas propietarias de las instalaciones determinarán; las condiciones de separación o protección.

➤ Deben contar con la posibilidad de proveerse de los servicios públicos y comunales; existentes o de asegurar la provisión de estos servicios mediante los trabajos necesarios.

**Art. 12.- INFRAESTRUCTURA.-** Los proyectos de urbanización deberán sujetarse a las disposiciones que sobre redes de agua potable; alcantarillado, energía eléctrica y teléfonos, establezcan los organismos competentes.

**Art. 13.- LOTEAMIENTO.-** Los lotes de terreno de una urbanización tendrán un trazado regular salvo que las características del terreno obliguen a otra solución técnica.

Se observará el reglamento urbano vigente para efecto del tamaño mínimo de los lotes.

**Art. 14.- ZONAS VERDES Y EQUIPAMIENTO COMUNAL.-** Toda urbanización contemplará áreas para zonas verdes y equipamiento comunal, cuya superficie se determinará en función de las consideraciones establecidas en el plan local municipal vigente y una propuesta de ordenamiento urbano. No se considerará las vías dentro de las zonas verdes y equipamiento comunal.

La superficie de las áreas verdes no será inferior al 20% de la superficie útil del terreno de urbanización y se ubicará con frente a una calle. Ninguna zona destinada a este efecto puede ser utilizada para otro uso ni compra-venta a particulares.

No pueden ser destinadas para espacios equipamiento comunal las áreas afectadas por vías, líneas de alta tensión, canales abiertos, riberas de ríos, las vecinas a terrenos inundables o que presenten pendientes superiores al 35%.

➤ Las áreas destinadas a equipamiento comunal público y servicios deberán ser entregadas a la Municipalidad totalmente terminadas de acuerdo al proyecto aprobado y previo informe de la Dirección de Planificación, solicitando además informe técnico de la Dirección de Obras Públicas. El mantenimiento de las áreas comunales es responsabilidad del urbanizador hasta la entrega oficial al Municipio.

**Art. 15.- DEL SISTEMA VIAL.-** Los urbanizadores, en la planificación de vías, deberán eliminar toda barrera contra minusválidos o impedidos físicos.

Para los efectos de la presente ordenanza, el sistema vial puede clasificarse de la siguiente manera:

- a) Vía de acceso a la ciudad;
- b) Primer orden;

- c) Segundo orden;
- d) Tercer orden;
- e) Interparroquial; y,
- f) Peatonal.

**Art. 16.- ESPECIFICACIONES MÍNIMAS PARA DISEÑO DE VÍAS.-** Las normas de diseño geométrico de las vías se someterán a las siguientes disposiciones:

**ACERAS:**

Se tomará un ancho modular de 60 cm para el tráfico peatonal, asumiendo un ancho mínimo de 1,2 metros; la dimensión final dependerá del tráfico peatonal asumido, más la franja de encespado que, en ningún caso, será inferior a 60 cm. En urbanizaciones de interés social el ancho mínimo será de 1,2 metros.

**ANCHO DE CARRIL:**

El ancho normalizado de carril de circulación vehicular será de 3,5 metros.

**ANCHO DE CALZADA:**

Dependerá del número de carriles determinado por los estudios viales y de tráfico pertinente.

**PARTERRE:**

Se recomienda un ancho mínimo de 2 y 3 metros.

**RADIO DE OCHAVA:**

Se consideran los siguientes radios mínimos:

Entre calles: 5,00 metros.

Entre pasajes: 2.50 metros.

Entre avenidas: 10,00 metros.

**Art. 17.- DISEÑO DE VÍAS.-** La Municipalidad diseñara las vías de primer orden y secundarias en base a los planes y los estudios específicos sobre vialidad y transportes, determinados por el organismo regulador de la materia. El diseño y construcción de las vías locales, peatonales y escalinatas pueden ser realizadas por el urbanizador, sujetándose a lo dispuesto en la propuesta de ordenamiento urbano y las normas del reglamento urbano, previa la aprobación de la Dirección de Planificación.

**Art. 18.- PAVIMENTOS Y ADOQUINADOS.-** Deberán cumplir las normas de calidad establecidas por el MOP en las "Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes".

**Art. 19.- CURVAS DE RETORNO.-** Se podrán diseñar curvas de retorno según la fórmula siguiente:

$$r = C + 1/2C$$

Dónele: C = Ancho de la calzada.

La contracurva de diseño (tangente a la curva de retomo) tendrá un radio equivalente al doble del radio de la curva de retorno

**Art 20.- ESCALINATAS PEATONALES.-** Las escalinatas peatonales cumplirán las siguientes medidas:

- > Ancho mínimo 2 metros.
- > Huella mínima 0,35 metros.
- > Contrahuella máxima 0,18 metros.

## 2.5. Hipótesis

Las vías urbanas inciden en el Desarrollo Agropecuario del Centro Parroquial de Bilbao del cantón Penipe, de la provincia de Chimborazo.

## 2.6. Unidades de observación o de análisis

**Cuadro II.6** Unidades de observación o de análisis

POBLACIÓN	Nº PERSONAS
Habitantes permanentes del sector Bilbao	177
Habitantes que entran y salen diariamente del sector Bilbao	103
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>

Fuente: Junta Parroquial Bilbao

## 2.7. Variables

### 2.7.1. Variable independiente

Las vías urbanas

### 2.7.2. Variable dependiente

Desarrollo Agropecuario, desarrollo socio-económico

# CAPITULO III

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Enfoque

El enfoque de este estudio aportará datos cuantitativos ya que para su desarrollo se realizarán los siguientes estudios:

☆ Recopilación, Análisis y evaluación de la información disponible: referente a proyectos, estudios, fotografías aéreas, reporte de precipitaciones y, en general, cualquier otra información pertinente relativa al estudio.

☆ Estudios topográficos del lugar: para determinar la irregularidad del terreno.

☆ Estudios de suelos: para determinar las características del suelo en estudio (CBR de Compactación y CBR de Penetración).

☆ Estudios hidráulicos: para la correcta evacuación de las aguas.

☆ Diseño de calles: para determinar la resistencia de los materiales, diseño y geometría de los elementos, para realizar un diseño y su infraestructura.

### 3.2. Modalidad básica de la investigación

✓ Bibliográfica: porque se han utilizado diferentes de libros de diferentes autores para el desarrollo del marco teórico.

✓ Campo: porque los datos se van a recolectar directamente del campo.

### 3.3. Nivel o Tipo de investigación

☑ Exploratoria: Porque mediante una serie de investigaciones bibliográficas se ha podido acercarse al problema de investigación.

☑ Descriptiva: porque se va a proporcionar fotografías del lugar, a más de determinar las características topográficas del lugar.

☑ Correlacional: porque una vez reconocidas las variables se procederá a correlacionar las mismas para posteriormente realizar el análisis que nos permita verificar la hipótesis.

☑ Explicativa: porque luego de las investigaciones procederemos a dar una o varias propuestas relacionadas con el trabajo de investigación.

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

De acuerdo a los datos obtenidos en la junta del centro parroquial de Bilbao del cantón Penipe de la provincia de Chimborazo, permiten determinar que el universo del presente trabajo está compuesta por:

**Cuadro III.1** Unidades de observación o de análisis

POBLACIÓN	Nº PERSONAS
Habitantes permanentes del sector Bilbao	177
Habitantes que entra y salen diariamente del sector Bilbao	103
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>

Fuente: Junta Parroquial Bilbao

#### 3.4.2. Muestra

Se desea aplicar una encuesta para el Estudio de las vías urbanas del centro parroquial de Bilbao en el cantón Penipe a 280 personas entre las que se encuentran habitantes permanentes del sector, habitantes que entran y salen diariamente del sector. Cuál será el tamaño de la muestra si se estima un error del 7%.

$$n = \frac{m}{e^2(m-1)+1}$$

En donde:

m = población

e = error admisible de la muestra

$$n = \frac{280}{0.07^2(280-1)+1}$$

$$n = \frac{280}{2.3671}$$

$$n = 118.29$$

$$n = 118$$

### 3.3. Operacionalización de variables

#### 3.3.1. Variable Independiente: Las Vías Urbanas

**Cuadro III.2** Operacionalización de la Variable Independiente.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Son aquellas vías que forman el trazado de ciudades, diseñadas con anchos de calzadas y aceras mínimas para la debida circulación vehicular y peatonal.	Circulación	✓ Vehicular	¿Qué función cumplen este tipo de vías? ↑ Circulación vehicular ↑ Circulación peatonal	Investigación y observación → códigos
		✓ Peatonal	¿Las vías urbanas cuentan con estructuras complementarias como: ↑ Aceras ↑ Iluminación ↑ Vallas de seguridad	Investigación y observación → códigos
	Parámetros de diseño	✓ Ancho de calzada	¿Cree Ud. que el ancho actual del carril es el adecuado? ↑ Si ↑ No	Investigación y observación → códigos
		✓ Ancho de aceras	¿Cree Ud. que la implementación de aceras aumentaría la seguridad de los peatones? ↑ Si ↑ No	Investigación y observación → códigos

Fuente: Autor

#### 3.3.2. Variable Dependiente: Desarrollo Agropecuario, Desarrollo Socio-Económico

**Cuadro III.3** Operacionalización de la Variable Dependiente.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Plan general, metódicamente organizado, mediante el cual se le da forma a un determinado sector, cuya principal función es el desarrollo sistemático y económico de la población, además se establecen normas para ofrecer seguridad y buen servicio. Es importante considerar el costo, el tiempo de ejecución, los impactos y determinadas exigencias estéticas en la ejecución de obras.	Especificaciones de diseño	✓ Características climatológicas	¿Cree Ud. que los cambios de clima influyen en el estado de las vías? ↑ Si ↑ No	Investigación y encuestas → cuestionario
		✓ Disposición de la mano de obra y equipo	¿Cómo contribuiría Ud. para la construcción de la vía? ↑ Económicamente ↑ Productos alimenticios ↑ Mano de Obra	Investigación y encuestas → cuestionario
	Costo	✓ Calidad de los materiales	¿Cómo influye la calidad de los materiales en el funcionamiento de la vía? ↑ Mejora la resistencia ↑ Prolonga el tiempo de vida útil ↑ Disminuye costos	Observación → laboratorio
		✓ Diseño de la estructura	¿Cuáles serán los beneficios para los habitantes del sector Bilbao si se mejoran las vías?	Observación → elementos programacionales Encuesta → cuestionario

Fuente: Autor



### 3.4. Plan de recolección de datos

**Cuadro III.4** Plan de recolección de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	<p><b>Objetivo Generales</b></p> <p>Analizar las vías urbanas que inciden en el Desarrollo Agropecuario del centro parroquial en el sector Bilbao del cantón Penipe, de la provincia de Chimborazo</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Examinar el estado actual de las vías.</li> <li>☆ Establecer la incidencia de las vías urbanas en la planificación y ordenamiento del Centro Parroquial de Bilbao</li> <li>☆ Implementar vías urbanas que cumplan con las normas establecidas de acuerdo a las condiciones técnicas modernas</li> </ul>
2. ¿De qué personas u objetos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Población 1: Número de personas que habitan en el sector</li> <li>☆ Población 2: Número de personas que entran y salen diariamente en el sector</li> </ul>
3. ¿Sobre qué aspectos?	<p>Estudiar la geometría de la vía</p> <p>Determinar las características de la vía</p> <p>Diseño de la capa de rodadura</p> <p>Determinar la calidad de la vía</p>
4. ¿Quién?	Alumna: Evelyn Medina
5. ¿Cuándo?	Lunes, 22 de mayo de 2011
6. ¿Dónde?	Cantón Penipe: centro parroquial de Bilbao
7. ¿Cómo?	<p>La técnica utilizada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Observación</li> <li>2. La encuesta</li> </ol>
8. ¿Con quién?	<p>Instrumentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fotografías</li> <li>2. Encuesta</li> </ol>

Fuente: Autor

### **3.5. Plan de recolección de información**

#### **3.5.1. Técnicas Básicas de información**

La técnica que se implementará para este estudio es la técnica de la observación.

La técnica de la observación puede ser clasificada:

1. De campo.

Técnica utilizada: Datos topográficos.

2. De laboratorio.

Técnica utilizada: Ensayos de compactación y C.B.R.

#### **3.5.2. Instrumentos de recolección de información**

Instrumentos para registro de datos por observación:

FICHA DE CAMPO

Anexos de formatos para: clasificación de suelos, contenidos de humedad, CBR, granulometría, límites de consistencia.

### **3.6. Plan de procesamiento de la información**

- Revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación de cuadros según variables de la hipótesis (cuadros de una variable, cuadro de cruce de variables, etc.).
- Porcentual: obtener la relación porcentual con respecto al total, con el resultado numérico y el porcentaje se estructura el cuadro de resultados que sirve de base para la graficación.
- Representar los resultados mediante gráficos estadísticos.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación especialmente con los objetivos y la hipótesis.

### **3.7. Análisis e interpretación de resultados**

#### **3.7.1. Análisis e interpretación vial**

En la actualidad los anchos de las calles del Centro Parroquial de Bilbao son diferentes, pues varían de cuatro a seis metros, por lo que se deberían realizar ampliaciones en los sitios que lo requieran para que sea totalmente uniforme.

La capa de rodadura de las calles actualmente es de tierra a excepción de la vía urbana principal que actualmente está lastrada, en general las calles urbanas no cuenta con aceras, las características geométricas son inadecuadas y las curvas son angostas.

Por todos estos inconvenientes es necesario realizar el estudio para mejorar las condiciones de las vías urbanas y por ende mejorar el bienestar socio-económico, mejorar las condiciones de vida y brindar comodidad a los habitantes de la zona.

### **3.7.2. Análisis e interpretación del estudio topográfico**

La topografía que presenta la zona es montañosa con pendientes longitudinales de hasta el 21% y transversales del 2%. Los taludes de la zona alcanzan alturas desde dos metros hasta ocho metros y la quebrada a un costado de la vía tiene una inclinación de 70°.

### **3.7.3. Análisis e interpretación del estudio de suelos**

El estudio de suelos es uno de los procesos fundamentales en el desarrollo del proyecto ya que según los datos obtenidos aumentará o disminuirá considerablemente el costo del mismo. Por tal motivo se realizó una investigación en base a trabajos de campo, laboratorio y oficina para determinar la naturaleza del suelo del sitio donde se implantarán las diversas estructuras del proyecto, y la vía por medio de los suelos encontrados y recuperados durante pruebas de campo.

Además se evaluará la capacidad de carga mediante el ensayo de CBR, bajo las condiciones de trabajo.

#### **3.7.3.1. Trabajos de campo**

Con el fin de conocer las características del suelo de los diversos lugares de cimentación se realizaron cinco sondeos extrayendo las muestras de pozos a cielo abierto y se recuperaron muestras para ensayo CBR.

**Cuadro III.5** Localización y profundidad de los sondeos

<b>SONDEO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>
Muestra 1	Calle 1	0.50
Muestra 2	Calle 2A	0.50
Muestra 3	Calle 4	0.50

Fuente: Autor

### 3.7.3.2. Trabajos de laboratorio

Con las muestras alteradas recuperadas durante el avance de los sondeos se realizaron ensayos de laboratorio consistentes en:

- ✓ Contenido de humedad.
- ✓ Compactación (Método A.A.S.H.T.O. MODIFICADO).
- ✓ Ensayo C.B.R. (Ensayo de carga penetración anillo 1-A MAIER).

Los ensayos se llevaron a cabo de acuerdo con las normas vigentes especificadas por el INEN y ASTM. En cuanto a los valor de C.B.R obtenido es del 52%. Lo que indica que nos encontramos con una Base de Buena calidad, debido a que los valores de CBR que se hallaron cumplen con los requerimientos según la siguiente tabla:

**Cuadro III.6** Valores de calificación de C.B.R

C.B.R	CALIFICACIÓN	
0-5	Muy Mala	Sub Rasante
5-10	Mala	
11-20	Regular-Buena	
21-30	Muy Buena	
31-50	Sub Base-Buena	
51-80	Base Buena	

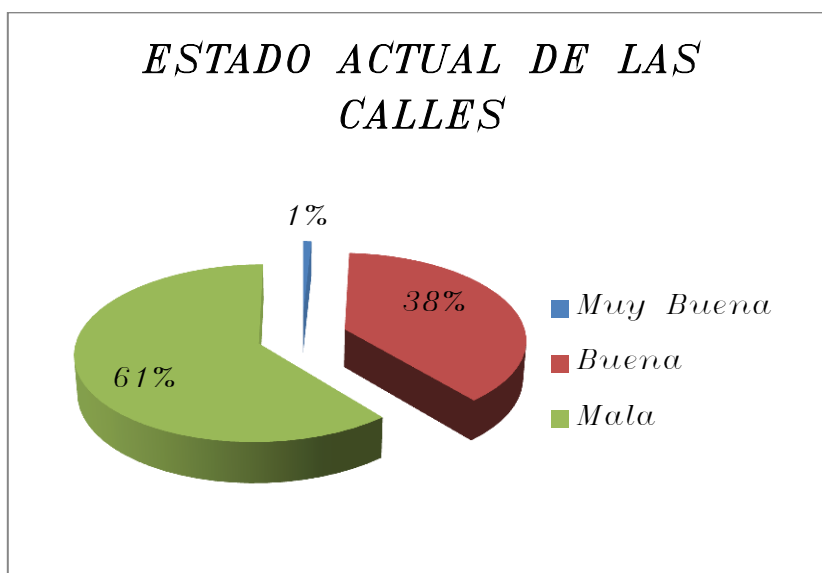
### 3.7.3.3. Análisis e interpretación de las encuestas

#### Pregunta 1

❖ ¿Considera usted que el estado actual de las calles es?

RESPUESTA	FRECUENCIA	FRECUENCIA
	ABSOLUTA	RELATIVA
Muy Buena	1	1%
Buena	45	38%
Mala	72	61%
TOTAL	118	100%

Fuente: Autor



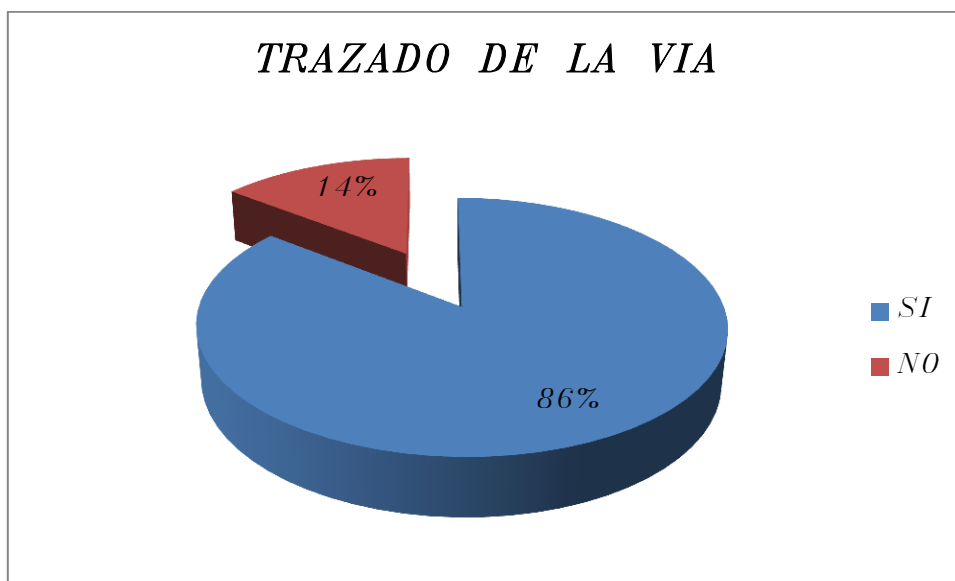
Con la muestra obtenida se determinó que de los 118 habitantes encuestados, 1 que pertenece al 1% opina que el estado actual de las vías es muy bueno, 45 que corresponden al 38 % consideran que el estado de las calles es bueno y finalmente 72 que corresponden el 61% creen que el estado de las calles está en malas condiciones.

## Pregunta 2

❖ ¿Cree usted que es necesario realizar un rediseño del trazado vial de la parroquia?

RESPUESTA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Si	101	86%
No	17	14%
TOTAL	118	100%

Fuente: Autor



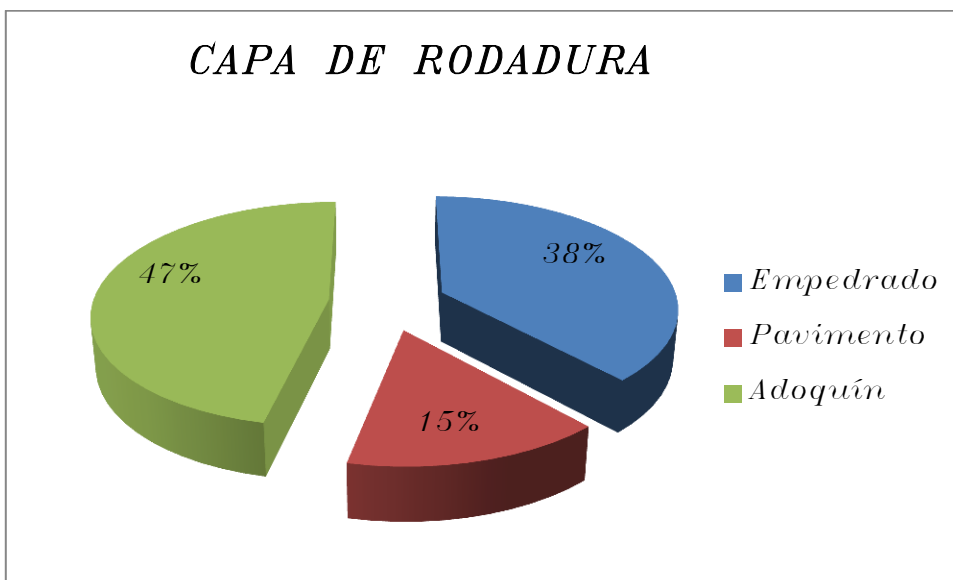
Con la muestra obtenida se determinó que de los 118 habitantes encuestados, 101 que pertenecen al 86% creen que se debe realizar un rediseño del trazado vial de la parroquia, mientras que 17 que corresponden al 14.5% piensan que no se debe realizar un rediseño en el trazado vial.

### Pregunta 3

❖ ¿Qué tipo de capa de rodadura piensa usted que deberían tener las vías?

RESPUESTA	FRECUENCIA	FRECUENCIA
	ABSOLUTA	RELATIVA
Empedrado	45	38%
Pavimento	18	15%
Adoquín	55	47%
TOTAL	118	100%

Fuente: Autor



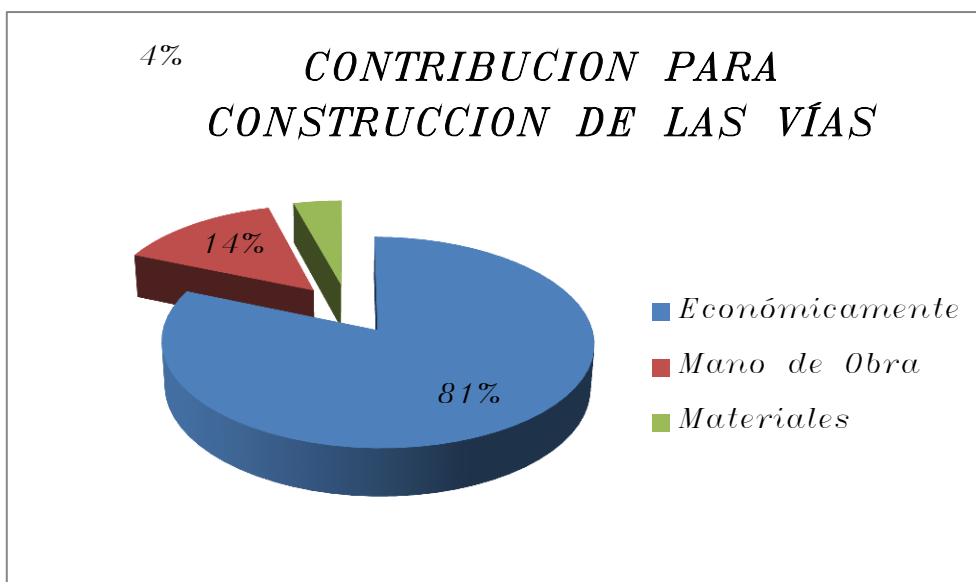
A partir de la muestra correspondiente se determinó que de los 118 habitantes encuestados, 45 que corresponden al 38% opinan que la capa de rodadura que deben tener las vías urbanas es empedrado, 18 personas que corresponden al 15% creen que debe ser pavimento, seguidos de 55 correspondientes al 47% que piensan que debe ser adoquín.

#### Pregunta 4

❖ ¿Cómo contribuiría usted para la construcción de las vías?

RESPUESTA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Económicamente	96	81%
Mano de Obra	17	14%
Materiales	5	4%
TOTAL	118	100%

Fuente: Autor



A partir de la muestra correspondiente se determinó que de los 118 habitantes encuestados, 96 que conciernen al 81% están dispuestos a contribuir económicamente, mientras que el 14% que corresponden a 17 habitantes están dispuestos a colaborar con mano de obra y finalmente 10 personas pertenecientes al 5% están dispuestos a colaborar con materiales para la construcción de las vías urbanas.



# CAPITULO IV

## 4. MARCO ADMINISTRATIVO

### 4.1. Recursos

#### 4.1.1. Recursos Institucionales (Universidad Técnica de Ambato)

- ☆ Laboratorio de suelos
- ☆ Laboratorio de ensayo de materiales
- ☆ Equipo Topográfico

#### 4.1.2. Recursos Humanos

- ☆ Asesores
- ☆ Encuestador
- ☆ Topógrafos

#### 4.1.3. Recursos materiales

- ☆ Alquiler de Computador
- ☆ Materiales de oficina
- ☆ Impresiones

#### 4.1.4. Recursos Financieros

##### 4.1.4.1. Presupuesto

**Cuadro IV.1** Rubro de Recursos Humanos

Nº	RUBRO DE GASTOS	VALOR
1	Asesores	\$ 150
2	Encuestador	\$ 60
3	Topógrafos	\$1000
<b>SUBTOTAL 1:</b>		<b>\$ 1210</b>

Fuente: Autor

**Cuadro IV.2** Rubro de Recursos Materiales

Nº	RUBRO DE GASTOS	VALOR
1	Alquiler de Computador	\$ 50
2	Material de oficina	\$ 110
3	Transporte	\$ 50
4	Comida	\$ 100
<b>SUBTOTAL 2:</b>		<b>\$ 310</b>

Fuente: Autor

**Cuadro IV.3** Presupuesto Total

Nº	RUBRO DE GASTOS	VALOR
1	SUBTOTAL 1:	\$ 1210
2	SUBTOTAL 2:	\$ 310
<b>SUBTOTAL :</b>		<b>\$ 1520</b>
<b>IMPREVISTOS 10%:</b>		<b>\$ 152</b>
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 1672</b>

Fuente: Autor

#### 4.1.4.2. Financiamiento

Por ser una necesidad de los habitantes del centro parroquial del sector Bilbao todos los gastos que conlleve el desarrollo del presente trabajo serán financiados por la directiva del sector mencionado, el mismo que ayudará con los recursos tanto humanos como económicos necesarios en conjunto con el investigador.

#### 4.2. Cronograma

**Cuadro IV.4** Cronograma de trabajo

Actividades	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Desarrollo de la etapa exploratoria	■	■	■																													
2. Determinación del problema de investigación.		■	■	■																												
3. Ubicación del problema de investigación			■	■																												
4. Elaboración de la INTRODUCCIÓN.				■	■	■	■	■																								
5. Selección de los elementos necesarios para el Marco teórico.				■	■	■	■	■																								
6. Elaboración del Marco teórico.				■	■	■	■	■																								
7. Formulación de los objetivos				■	■	■	■	■																								
8. Elaboración de la hipótesis.				■	■	■	■	■																								
9. Selección del tipo de investigación				■	■	■	■	■																								
10. Definición de la estrategia metodológica.				■	■	■	■	■																								
11. Descripción del instrumento de investigación				■	■	■	■	■																								
12. Procesamiento de información.				■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
13. Elaboración de conclusiones.				■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
14. Elaboración de la PROPUESTA.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
15. Elaboración de conclusiones y recomendaciones.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
16. Elaboración de borrador final de la tesis.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
17. Revisión final del proyecto.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
18. Entrega de la versión final de la Tesis y defensa				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Autor

# CAPITULO V

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- ✓ En la parroquia de Bilbao no existe una infraestructura adecuada de las vías urbanas, éstas no cuentan con aceras, señalización, vallas de seguridad y alcantarillado, por lo expuesto anteriormente podemos darnos cuenta de la gran importancia que constituye el estudio de “Las vías urbanas y su incidencia en el desarrollo agropecuario del centro parroquial en el sector Bilbao del cantón Penipe, de la provincia de Chimborazo”, obras que servirán para brindar comodidad a sus habitantes, evitando accidentes de tránsito, eliminando el impacto ambiental, disminuyendo el costo de operación de los vehículos y mejorando la calidad de vida de la población.
- ✓ El centro parroquial de Bilbao necesita planear y regular el uso de las tierras, para mejorar el desarrollo agropecuario y turístico del sector.
- ✓ El hecho de no tener un trazado definido de sus calles, provoca la presencia de aguas lluvias afecta la calidad de vida de los habitantes del sector Bilbao, ya que la presencia de riachuelos y acequias en el sector deterioran la calidad del medio ambiente, además se convierten en habidad de mosquitos y roedores.
- ✓ En la parroquia Bilbao no existe un trazado urbano técnico, no hay calles principales y secundarias bien definidas, por lo que el mejoramiento de estas vías urbanas es imprescindible e impostergable, en virtud de que las vías son las bases para el desarrollo de las parroquias.
- ✓ La totalidad de las afectaciones se efectuarán sobre el derecho de vía, tratando en lo posible de no afectar edificaciones y predios en magnitudes significativas.

## 5.2. Recomendaciones

- ✓ Se debe considerar una planificación vial urbana en base a una expansión urbana, ya que de esta forma se pueden establecer vías que permitan el desarrollo parroquial.
  
- ✓ Conviene planificar una red vial urbana para mejorar el transporte, la comunicación y el comercio.
  
- ✓ De similar manera se debe organizar a los usuarios para que éstos puedan realizar mantenimientos rutinarios que ayuden a mantener en estados favorables las vías, especialmente en lo que se refiere a la limpieza de las vías, del drenaje y del control de la capa de rodadura.
  
- ✓ Considerando que existen tramos en donde se realizarán cortes, los sitios de bote serán laterales, aplicando un plan de manejo ambiental, que no produzcan daños a la vegetación existente y reduciendo problemas de salud a los habitantes por causa de la erosión del suelo.
  
- ✓ Para el diseño de las vías urbanas se tomarán en cuenta los siguientes factores externos: topografía del terreno, conformación geológica y geotécnica, volúmenes de tránsito: actuales y futuros, valores ambientales, climatología e hidrología, desarrollos urbanísticos: existentes y previstos, y uno de los parámetros más importantes considerados es el socio – económico así como de la estructura de las propiedades.
  
- ✓ En el momento de construir se deberá contratar mano de obra local con el fin de reducir costos en el transporte del personal, además que la parroquia se beneficiará debido a que se generará empleo y desarrollo individual.

# CAPITULO VI

## 6. PROPUESTA

### 6.1. Nombre del proyecto

“Análisis y rediseño del trazado vial urbano para planificación y ordenamiento del Centro Parroquial de Bilbao del cantón Penipe de la provincia de Chimborazo”

### 6.2. Datos informativos

El planteamiento de la propuesta, involucra una investigación bibliográfica de las normas de diseño geométrico.

### 6.3. Ubicación

El proyecto para esta ejecución específicamente se encuentra dentro de la Parroquia Bilbao la misma que empieza en el Sector de Laurelpamba hasta el sector San José Bajo, su ubicación geográfica es: N 9840318.620, E 777946.561, sobre los 2289.223 m.s.n.m.

La temperatura media es de 13-15 °C.

### 6.4. Características demográficas

De acuerdo con el censo realizado a los habitantes del centro parroquial de Bilbao en el año 2011 se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro VI.1** Censo de la Parroquia de Bilbao

	<b>TOTAL</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>NIÑOS</b>	<b>NIÑAS</b>
HABITANTES PERMANENTES	177	86	91		
HABITANTES QUE ENTRAN Y SALEN DIARIAMENTE	103	45	58		
HABITANTES DE LA TERCERA EDAD	21	10	11		
HABITANTES DISCAPACITADOS	7	2	5		
MENORES DE 12 AÑOS	17			10	7
ADOLESCENTES	27	9	18		

Fuente: Junta parroquial Bilbao

En la parroquia de Bilbao existen 14 hogares que no poseen vivienda en los reasentamientos, la misma que está conformada por 27 personas, de las cuales el 43.69% pertenece a la población masculina y el 56.31 % a la femenina.

**Cuadro VI.2** Habitantes que no tienen viviendas en los reasentamientos

POBLACIÓN	TOTAL	PORCENTAJE (%)
HOMBRES	45	43.69%
MUJERES	58	56.31%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>

Fuente: Junta parroquial Bilbao

En lo relacionado a la población que recibió viviendas por alguna institución tenemos los siguientes datos:

**Cuadro VI.3** Listado de familias beneficiadas con viviendas

LUGAR DE VIVIENDA	INSTITUCIÓN REGULADORA	Nº FAMILIAS	Nº PERSONAS
LA PAZ	MIDUVI	27	88
PENIPE	SAMARITAN PURSE	7	24
SAN FRANCISCO	MIDUVI	2	10
PENIPE	MIDUVI	4	28
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>150</b>

Fuente: Junta parroquial Bilbao

#### 6.4.1. Economía

Gran parte del suelo está ubicada en una ladera que recibe vientos del Pacífico que favorece el desarrollo de huertos de manzanos, duraznos, aguacates y otros frutales.

La población del cantón Bilbao se ocupa en: agricultura y ganadería el 50%, fruticultura el 25% y avicultura 13%, el resto de la población comparte las actividades domésticas con labores múltiples como tejidos, artesanías, labores industriales, elaboración de quesos.

#### 6.4.2. Servicios Básicos

En la parroquia de Bilbao este servicio no existe por dos razones: en primer lugar por ausencia de infraestructura y en segundo lugar porque las instalaciones se destruyeron a raíz de las actividades volcánicas del Tungurahua.

Del sistema de alcantarillado solo se benefician un porcentaje muy reducido de la población, el resto de habitantes cuentan con letrinas y pozos sépticos. En lo que respecta al sistema de electrificación, todo el sector que conforma la parroquia de Bilbao dispone de este servicio desde 1978 – 1979, período en el que a través del ex – INECEL se logró este nivel de

cobertura. En lo relacionado al servicio telefónico, en la población no existe la prestación de este servicio.

### **6.4.3. Recursos locales de salud**

La situación de la parroquia de Bilbao es particular, ya que a raíz de la emergencia provocada por el volcán Tungurahua (finales de 1999 y primer trimestre del 2000) los servicios de salud que existían se cerraron, y así han permanecido hasta la actualidad.

### **6.4.5. Infraestructura vial**

Todo el cantón se vio afectado por la destrucción de un tramo de la vía principal que conecta a Riobamba con la población de Baños, como consecuencia de los deslaves provocados por las erupciones volcánicas del Tungurahua. De hecho la afluencia turística y comercial que transitaba por esa vía se paralizó y redujo significativamente la dinámica económica del cantón y de la parroquia de Bilbao, principalmente. La gran parte de los caminos vecinales de esta parroquia también fueron destruidos por razones vinculadas con las erupciones volcánicas.

En general, la situación de la infraestructura vial, vías de conexión dentro de la parroquia, están en mal estado y requieren de mantenimiento permanente lo que, sin duda, tiene consecuencias negativas en las actividades de comercialización de productos agropecuarios y turismo.

### **6.4.6. Características educativas**

La oferta educativa en Bilbao es muy baja cuenta con: un jardín de infantes y una escuela, lo que disminuye el nivel de cultura de la población.

### **6.4.7. Beneficiarios**

Los beneficiarios directos con el desarrollo del presente trabajo son los moradores del centro parroquial de Bilbao, pues contarán con calles de infraestructura mejorada que ayudará a optimizar la economía del sector tanto en el aspecto comercial y turístico.

Como beneficiarios indirectos se encuentran las poblaciones aledañas al área de estudio, así también como las personas que se hallan de paso por el sector, los mismos que disminuirán el costo de operación de los vehículos, tiempo de transporte y consecuentemente representaría una mayor utilidad.

## **6.5. Antecedentes de la propuesta**

Los requerimientos y necesidades de los moradores del centro parroquial de Bilbao son innumerables, entre ellos tenemos: sus accidentes geográficos son considerables, los accesos son estrechos, a esto se suma la falta de vías urbanas que impide el desarrollo potencial del pueblo, así también como lo es la falta de un diseño vial adecuado, acorde a las necesidades de los habitantes.

Podemos darnos cuenta que es necesaria una aplicabilidad técnica en el ordenamiento y distribución del territorio, diseño de vías de comunicación, mejoramiento en su trazado, en la apertura que viabilice el desarrollo objetivamente para garantizar el libre tránsito, salvaguardando vidas y elementos materiales.

Debemos considerar que las vías urbanas deben contar con sistemas de drenaje en buenas condiciones, alcantarillado sanitario y aceras que cumplan con normas de seguridad que proyectarán el nivel socio-económico del sector, la población tendrá que adaptarse a las nuevas condiciones de las vías.

Con un diseño vial adecuado se logra integrar comercialmente los pequeños productores con los compradores e intercambiar sistemas de comercialización, además de poder acceder a nuevas fuentes de tecnologías, alternativas de desarrollo, mayores ventajas para los usuarios de las vías y mejores alternativas turísticas para el sector, todo esto tiene como fin conseguir una reducción de la pobreza y elevar el desarrollo económico, equidad social e interculturalidad, impulsando procesos de desarrollo humano sostenible.

## **6.6. Justificación**

El estudio se justifica en la medida que permita demostrar la viabilidad social, técnica y ambiental de las obras por realizarse en base a diseños adecuados que incrementen la vida útil de los servicios, garantizando el funcionamiento y la seguridad para los usuarios a fin de optimizar los beneficios económicos y sociales sobre las inversiones; y a la vez proyectar las obras pertinentes en base a diseños técnicos, económicos y ambientalmente óptimos.

### **6.6.1. Justificación Social**

Sabiendo de la problemática por la cual atraviesan los habitantes del centro parroquial de Bilbao, para el desarrollo de la presente investigación se efectuó un trabajo de campo



visitando el lugar y realizando encuestas a la población sobre sus necesidades básicas, concluyendo en la necesidad de mejorar el trazado actual con el que cuentan las vías del centro parroquial, los mismos que deben determinarse en base a un diseño geométrico óptimo tomando sugeridos en los manuales de diseño geométrico de las repúblicas de Ecuador, Perú y Colombia, además de realizarse un estudio de los demás servicios como: alcantarillado y señalización.

Por ser una zona urbana no existe un control adecuado que impida construcciones clandestinas, la mayoría de habitantes construyen sus casas sin guardar retiros frontales establecidos por el municipio, los mismos que servirán para prever posibles ampliaciones a futuro, la infraestructura con la que cuentan actualmente las vías son decadentes.

El estudio del presente trabajo se podrá justificar en la utilización de las vías y demás servicios por parte de los moradores del sector, pobladores de parroquias circundantes, turistas y viajeros que de esta manera mejoren su calidad de vida y favorezcan al desarrollo económico del sector. Los métodos empleados en el trazado y diseño de vías, alcantarillado, aceras y capa de rodadura; son utilizados para el efecto que persiguen, son conocidos a nivel mundial pero su aplicabilidad tiene relación con las características topográficas y geológicas del lugar. Uno de los parámetros fundamentales que arrojan resultados positivos es involucrar a la comunidad mediante mingas o reuniones para que participen en el mantenimiento y conservación de las vías.

### **6.6.2. Justificación técnica**

A través de encuestas realizadas a la comunidad del sector en estudio se determinó la necesidad de un mejoramiento en el trazado de las vías así como de la capa de rodadura, son necesidades prioritarias de los habitantes, es claro comprender que una vía en buen estado eleva el nivel de vida.

La justificación técnica que servirá para el desarrollo del presente trabajo se basa en un correcto trazado de las vías que conforman el centro parroquial de Bilbao, gracias a esto se podrán evitar accidentes, la operación de los vehículos disminuirá considerablemente, se mejorará el tiempo de viaje, habrá revalorización de las propiedades, se incrementará la producción tanto agrícola como ganadera, la circulación vehicular se desarrollará con

seguridad y eficiencia, se abrirán fuentes con proyección de nuevos polos de desarrollo y se mejorará considerablemente las condiciones socio-económicas de los habitantes.

Además debemos considerar la colocación de vallas de seguridad en puntos estratégicos, fijación de la respectiva señalización tanto horizontal como vertical y la construcción de aceras en los extremos de toda la vía para evitar futuros inconvenientes.

Cabe recalcar que la elaboración de la presente investigación propuesta es factible de ejecutarse en base al cumplimiento del plan vial que establece el Ilustre Municipio del Cantón Penipe, el mismo que es aprobado por el Ministerio de Transportes Obras Públicas (MTOPE), de esta manera garantizar el presente estudio ya que será verificado con los manuales, reglamentos técnicos y especificaciones vigentes en Diseño Vial.

## **6.7. Objetivos**

### **6.7.1. Objetivo General**

✓ Disponer de un diseño geométrico de las vías del centro parroquial de Bilbao, recopilando Técnicas de Diseño Vial y considerando determinados parámetros, aspectos de conservación ambiental, calidad de vida de la población y seguridad vial, relacionados con las Especificaciones Técnicas Generales para construcción de carreteras establecidas por el MTOPE, y planificación urbana en general.

### **6.7.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Analizar los diferentes diseños viales propuestos en la presente investigación.
- ✓ Mejoramiento, ampliación y apertura de las vías que componen el centro parroquial de la comunidad de Bilbao, del cantón Penipe.
- ✓ Mejorar el sistema de drenaje.
- ✓ Establecer la capa de rodadura que debe tener la vía en estudio.
- ✓ Diseñar las vías según normas establecidas por el MTOPE y AASTHO aplicando software.
- ✓ Facilitar el acceso vehicular al centro parroquial de Bilbao.
- ✓ Mejorar el nivel socio-económico del sector, tomando como prioridad principal la calidad de vida de los habitantes.

## **6.8. Análisis de factibilidad**

La ejecución de este proyecto es aceptable, ya que se ha evitado afectar en lo mínimo posible a los habitantes del sector, se ha tratado de aprovechar vías que se encuentran en mal estado, lotes desolados e inservibles para la agricultura, todo esto para salvaguardar la seguridad vial y de la población en general.

Para el desarrollo del presente trabajo se cuenta con el apoyo de los dirigentes del Centro Parroquial de Bilbao, los mismos que recibirán el presente proyecto y lo pondrán a disposición del Ilustre Municipio del cantón Bilbao para que realicen las acciones pertinentes y pueda ser ejecutada la obra.

Realizando los estudios correspondientes de topografía, trabajos de campo y de laboratorio, impacto ambiental y considerando la necesidad de los habitantes del centro parroquial de Bilbao por elevar el nivel de vida se optara por el diseño que cumpla con todos los requerimientos necesarios y características geométricas favorables

Los usuarios contarán con los siguientes beneficios:

- ✧ Mejorar el tiempo de viaje.
- ✧ Revalorización de las propiedades.
- ✧ Tráfico vehicular con seguridad y eficiencia.
- ✧ Proyección de nuevas fuentes de desarrollo.
- ✧ Aumentar considerablemente las condiciones socio-económicas de los habitantes.

DISEÑO

VIAL URBANO

## DISEÑO VIAL URBANO

### 6.9. Generalidades

Este documento reúne los métodos y procedimientos necesarios para proyectar el trazado de una carretera. Existen factores de diversa naturaleza, que influyen en distinto grado en el diseño de carreteras. No siempre es posible considerarlos explícitamente en una norma en la justa proporción que les puede corresponder. Por ello en cada proyecto será necesario examinar la especial relevancia que pueda adquirir, a fin de aplicar correctamente los criterios considerados para el desarrollo del presente trabajo.

Entre los factores que intervienen en el diseño se destacan los siguientes:

- a) Seguridad vial: es premisa básica, requiere: Simplicidad y Uniformidad en el diseño.
- b) Comodidad: Acorde con la mejora en calidad de vida, disminuye la aceleración ajustando las curvaturas a la velocidad.
- c) Integración en el entorno: Procura disminuir o minimizar los impactos ambientales, además en el momento de diseñar se deben tomar en cuenta el uso y valor de los suelos afectados. Así como la adaptación física a la topografía existente.
- d) Armonía y estética: existen dos clases el exterior o estático que se relaciona a la adaptación al paisaje y el interior o dinámico que se vincula con la comodidad visual del conductor para evitar la fatiga o la distracción, y obtener un diseño que permita un recorrido fácil, libre de sorpresas.
- e) Economía: debe ser el menor costo de ejecución , mantenimiento y explotación futura
- f) Elasticidad: Para prever posibles ampliaciones a futuro.
- g) Velocidad: es necesario fijarla más en función del comportamiento del conductor, condicionadas a :
  - Configuración física de la topografía.
  - Desarrollos urbanísticos.
  - Tipo de carretera y topografía.

Se hace necesario sectorizar la carretera en función de la velocidad, y evitar cambios bruscos.

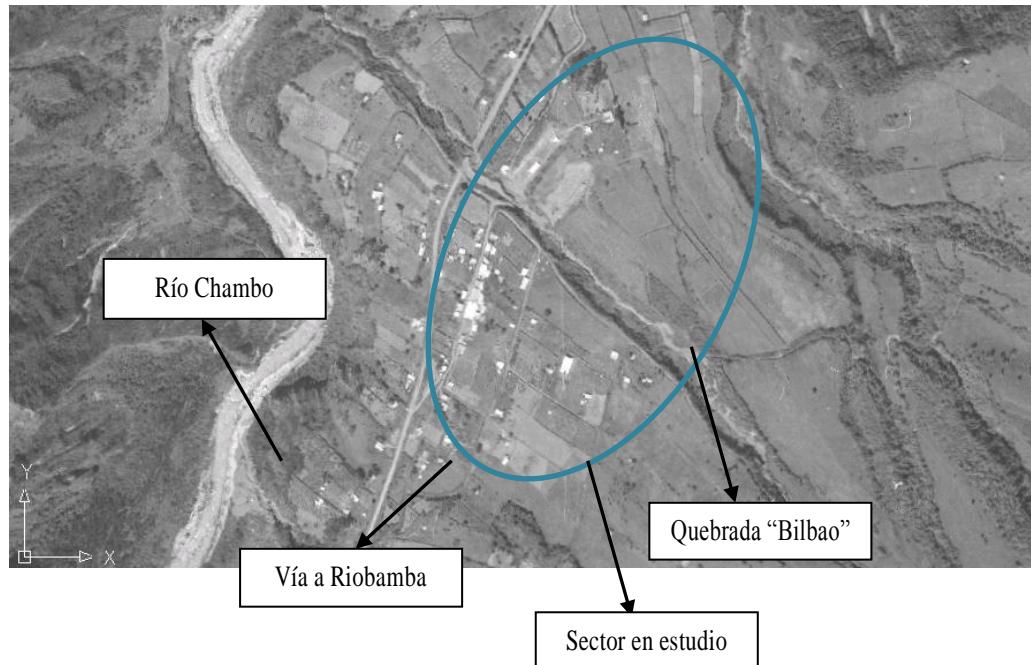
### **6.9.1. Procedimiento del diseño geométrico**

Este procedimiento será empleado a continuación para realizar el diseño geométrico en la propuesta “Análisis y rediseño del trazado vial urbano para planificación y ordenamiento del Centro Parroquial de Bilbao del cantón Penipe de la provincia de Chimborazo”.

- ✓ Reconocimiento de campo.
- ✓ Levantamiento Topográfico del área de estudio con Estación Total.
- ✓ Diseño Geométrico en planta y perfil: Método computarizado.
- ✓ Abscisado del proyecto.
- ✓ Obtención del perfil longitudinal.
- ✓ Cálculo de cortes y rellenos.
- ✓ Factibilidad e impactos ambientales
- ✓ Dimensionamiento de las obras de arte
- ✓ Estudio de suelos y estabilidad de los taludes.
- ✓ Diseño del pavimento.
- ✓ Calculo de cantidades de obra y presupuesto.

### **6.9.2. Reconocimiento de campo**

Utilizando la orto foto del sector, se realizó un reconocimiento de la ubicación del lugar; a continuación, se hizo un recorrido de campo para determinar el área de estudio, se observó y se tomó muy en cuenta las desigualdades del terreno y accidentes geográficos del lugar.



### 6.9.3. Levantamiento topográfico del área de estudio con Estación Total.

Para el levantamiento topográfico se realizó el siguiente procedimiento:

- Con ayuda de un GPS se introdujo en la estación total las coordenadas del punto de inicio del levantamiento y la altura del instrumento, una vez introducida las coordenadas del punto de referencia, la Estación Total calcula en forma automática por diferencia de coordenadas, el azimut de partida.
- Posteriormente se realizó la medición y registro de los puntos de interés, desde la primera estación.
- Terminada esta operación, se procedió a realizar un cambio de estación, para lo cual se visaron y se registraron los datos de la nueva Estación.
- Concluido el registro del punto se procedió a establecer el nuevo Azimut, tomando como estación de referencia la anterior estación.
- Se realizó el levantamiento de los puntos de interés desde la nueva estación y sucesivamente se realizaron los cambios de Estación necesarios, hasta concluir con el levantamiento.

## **6.9.4. Características geométricas de las vías**

### **6.9.4.1. Diseño de vías**

La ingeniería de tráfico se encarga del planeamiento y establecimiento de normas operacionales para el diseño de calles y carreteras, que servirán para la comunicación terrestre entre zonas de una ciudad o de un país.

El significado práctico de las normas geométricas para la construcción de caminos se observará el correspondiente cuidado del nivel de seguridad y comodidad, tanto para vehículos como para los peatones, pero buscando siempre el bajo costo en la ejecución.

Las normas de diseño geométrico de calles y caminos presentan los siguientes elementos:

- ✧ Alineamiento horizontal.
- ✧ Alineamiento vertical.
- ✧ Combinación de alineamientos horizontal y vertical.
- ✧ Intersecciones.
- ✧ Secciones transversales.
- ✧ Movimiento de tierras.

En el proceso de diseño vial, es necesario contar con la suficiente información sobre el flujo vehicular tales como:

**VOLUMEN DE TRÁFICOS.-** Es el número de vehículos que pasan por un tramo dado de un carril o una calzada durante un periodo de tiempo determinado.

**TRAFICO PROMEDIO DIARIO (TPD).-** Es el volumen diario de tráfico calculado como el promedio de un conteo, de una duración mayor a un día.

**TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL. (TPDA).-** Es el número total de vehículos que circulan por una misma vía durante un año dividido para 365 días.

#### **6.9.4.1.1. VÍAS URBANAS**

Son aquellas vías que forman el trazado de ciudades, diseñadas con anchos de calzadas y aceras mínimas para la debida circulación vehicular y peatonal.

En cuanto al trazado urbano del Centro Parroquial de Bilbao mantenemos el criterio general de no afectar construcciones establecidas y de características buenas y tratando de conservar el trazado vial existente.

Las vías urbanas hemos clasificado de la siguiente manera:



1. **POR LA ORIENTACIÓN.**- Serán principales las que recorren en el sentido Norte a Sur y viceversa o la vía que más se acerque a esta orientación.
2. **POR LA EXTENSIÓN.**- Serán longitudinales las que recorren a lo largo de la ciudad y transversales las que atraviesan a lo ancho de la misma.
3. **POR EL SENTIDO DE LA CIRCULACIÓN.**- Serán vías de un sólo sentido todas las calles transversales, y de doble sentido las longitudinales.
4. **POR LA IMPORTANCIA DE LA CIRCULACIÓN.**- Como preferenciales la avenida de ingreso al centro Parroquial de Bilbao.
5. **POR LA JERARQUÍA.**- Para un adecuado funcionamiento de la red vial del centro Parroquial de Bilbao ha sido necesario jerarquizar, las mismas que son las siguientes:
  - ▲ **VÍA ARTERIA PRINCIPAL (VAP).**- Son las que conforman la red vial básica de la parroquia y se conectan entre sectores de la misma.
  - ▲ **VÍAS ARTERIAS SECUNDARIAS.** - Aquellas vías que deben distribuir el tráfico dentro de las áreas residencial, industrial, comercial, institucional y recreacional del área urbana.
  - ▲ **VÍAS COLECTORAS.**- Aquellas vías que distribuyen el tráfico en distintas áreas, siendo el vínculo entre las arterias secundarias y locales.
  - ▲ **VÍAS LOCALES.**- Aquellas que permiten el ingreso directo en los edificios y propiedades locales y son todas las calles sin salida.
  - ▲ **VÍAS MARGINALES PAISAJÍSTICAS.**- Aquellas vías que cumplen funciones recreacionales y de protección ecológica.
  - ▲ **VÍAS SEMIPEATONALES.** - Aquellas en las que predomina el uso peatonal sobre el vehicular y que tiene un sólo carril, con ancho de tres metros.
  - ▲ **VÍAS PEATONALES.**-Son aquellas destinadas exclusivamente al uso de peatones o una circulación restringida de vehículos, los cuales deben operar a velocidad baja y a determinados horarios. En zonas residenciales, las distancias máximas entre estas vías son de cien metros.
  - ▲ **CICLO VÍA.**- Son las destinadas única y exclusivamente a la circulación de bicicletas.

### 6.9.4.1.2. VÍAS DE ACCESO

Considerando que las actividades básicas de este cantón son netamente agrícolas y que la mayoría de los habitantes depende en exclusiva de la venta de sus productos agrícolas, nos hemos visto obligados a diseñar varias vías de acceso al centro urbano.

### 6.9.4.1.3. VÍAS PEATONALES

Son vías de uso exclusivo a los peatones y sirven para comunicar dos calles paralelas. En nuestro diseño vial, las hemos ubicado según las circunstancias topográficas del terreno, en manzanas demasiado grandes o de acuerdo al movimiento comercial de una determinada zona urbana.

### 6.9.4.2. TRAFICO ACTUAL

Es el tráfico existente determinado a través de sucesión de conteos.

#### 6.9.4.2.1. TRAFICO PROYECTADO

Es la estimación del tránsito futuro en base al Consejo Nacional de tránsito y a indicadores dados por las tasas de crecimiento medio anual del parque automotor (5 al 9%), por tanto el tráfico proyectado será;

$$TP = TA (1+i)^n$$

Donde:

TP= Tráfico proyectado

TA= Tráfico actual

i = Tasa de crecimiento medio anual de vehículos (7%)

n= Período de diseño en años (20)

### Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado

**Cuadro VI.4** Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA	TRAFICO PROYECTADO (T.P.D.A)
Corredor arterial	RI O RII (Autopista)	> 8000 T.P.D.A.
	I	8000-3000
Colectoras	II	3000-1000
	III	1000-300
Caminos Vecinales	IV	300-100
	V	< 100

Fuente: Normas de Diseño Geométrico 2003, Ecuador.

De acuerdo a la jerarquía atribuida en la red, las carreteras deberán ser diseñadas con las características geométricas correspondientes a su clase y construirse por etapas en función del incremento del tráfico.

Conforme a las características de nuestras vías, nos colocamos en la Clase V menor a 100, considerada según el M.T.O.P. como un camino vecinal.

### **6.9.4.3. COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO**

Consiste en determinar el tipo de vehículo y sus características, esto es dimensiones y pesos que pueden ser considerados en tres clases: vehículos livianos, medios y pesados, los mismos que están regulados en el Ecuador por la ley de caminos, sus reformas, reglamentos y leyes conexas, etc. En un conteo se hace también el aforo, es decir, establecer la composición de vehículos.

#### **6.9.4.3.1. VEHÍCULO DE OPERACIÓN REGULAR**

Ancho	no mayor de 6.0 m,
Altura	3.80 m sobre el suelo,
Longitud (H 20-44)	10.7 m, no deberá exceder.,
Longitud (HS 20-44) semirremolque	18.0 m combinación de camión tractor
Carga en el eje (H 20-44)	11 Ton métricas por eje (eje sencillo)
Carga en el eje (HS 20-44)	19 Ton métricas (2 o más ejes consecutivos)

### **6.9.4.4. VELOCIDAD DE DISEÑO**

La velocidad de diseño debe ser definida cuidadosamente puesto que es el elemento clave que fija directamente normas para el alineamiento horizontal y el perfil de la carretera.

Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno, de la importancia del camino, los volúmenes del tránsito y uso de la tierra, logrando que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos.

Los cambios en la topografía puede obligar hacer cambios en la velocidad de diseño en determinados tramos, esta no se debe efectuar repentinamente, sino sobre una distancia suficiente para permitir al conductor cambiar su velocidad gradualmente, la diferencia entre las velocidades no será mayor a 20km/h.

## Velocidad de diseño terreno montañoso

**Cuadro VI.5 VELOCIDAD DE DISEÑO TERRENO MONTAÑOSOS (km/h)**

CLASE DE CARRETERA	TPDA ESPERADO	Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad	
		RECOMENDABLE	ABSOLUTO	RECOMENDABLE	ABSOLUTO
R-I o R.II	>8000	90	80	90	80
I	3000-8000	80	60	80	60
II	1000-3000	70	50	70	50
III	300-1000	60	40	60	40
IV	100-300	50	25	50	25
V	<100	40	25	40	25

Fuente: Normas de Diseño Geométrico 2003, Ecuador

### 6.9.4.5. ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO

Para las especificaciones de diseño, se ha tomado en cuenta el tráfico de la ciudad, por lo que se ha determinado para todas las calles un ancho de 10 m incluido aceras.

### 6.9.4.6. DISEÑO DE INTERSECCIONES

#### 6.9.4.6.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La mayor parte de las carreteras tienen intersecciones a nivel. La zona de intersección forma parte de cada una de las carreteras. Para reducir al mínimo los conflictos o problemas resultantes y con el fin de obtener las mejores y más adecuadas condiciones en el cruce y movimiento de giro previstos, debe darse especial consideración al diseño geométrico de la intersección a nivel.

Cuatro son los principales factores que determinan, el grado variable, el tipo, el tamaño y las características de una intersección. Estos factores son: el tránsito, las características físicas, y los factores económicos y humanos. Aunque las intersecciones tienen muchos factores similares o comunes, no están, sin embargo, sujetos a un tratamiento común y deben más bien ser considerados como un problema particular, en cada caso.

Deben considerarse además factores humanos tales como las costumbres de manejo la capacidad de los conductores para tomar decisiones, el impacto de la sorpresa, el tiempo de decisión y el tiempo de reacción, y la trayectoria de los movimientos.

#### 6.9.4.6.2. DATOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO

Es necesario disponer de datos e informaciones relacionados con el tránsito y con los factores económicos, antes de emprender en el diseño de una intersección., Además se requiere de datos sobre accidentes para rediseñar una intersección.

#### **6.9.4.6.3. ÁREAS DE CONFLICTO**

No son convenientes grandes áreas pavimentadas en las intersecciones, los riesgos de los movimientos conflictivos resultan mayores debido a la confusión e incapacidad de los conductores para proveer los movimientos de otros vehículos que están dentro de esa área.

Las grandes áreas de conflicto en intersecciones se caracterizan por ángulos esviajados de intersección, por lo tanto, la reducción del ángulo de intersección es una ayuda para reducir las áreas conflictivas.

#### **6.9.4.6.4. ÁNGULO DE INTERSECCIÓN.**

La intersección en ángulo recto es la distancia más corta de cruce para las corrientes de tránsito que se interceptan. Esta solución permite circular a los otros vehículos que se entrecruzan. Los ángulos de intersección esviajados en no más de 30 grados respecto al ángulo recto, no aumentan materialmente la distancia de los cruces, ni tampoco disminuyen la visibilidad más allá de lo razonable y por lo tanto son consideradas como una solución satisfactoria.

Cuando los ángulos de intersección están esviajados más de 30 grados respecto al ángulo recto, el ramal auxiliar de la intersección debe ser realineado, si el volumen de tránsito y las consideraciones económicas lo justifican.

#### **6.9.4.6.5. PUNTOS DE CONFLICTO**

La canalización separa y define claramente los puntos de conflicto dentro de la intersección. Los conductores están así sujetos en un momento dado a un solo conflicto y deben tomar una sola decisión.

#### **6.9.4.6.6. ZONAS DE CAMBIO DE VELOCIDAD.**

Son de esencial importancia las zonas de cambio de velocidad para los vehículos que entran o salen con seguridad y eficiencia. El tráfico que entra converge más eficientemente con el tránsito directo, cuando el ángulo de convergencia es pequeño ( $0^\circ$  a  $15^\circ$ ) y cuando las diferencias de velocidad son mínimas. Los carriles convergentes o de aceleración, por lo tanto, deben tener una longitud suficiente como para que el tránsito que converge logre la velocidad media que tiene el tránsito directo.

Las zonas de cambio de velocidad para tránsito divergente deben tener carriles sobre la vía principal con una longitud libre conveniente para permitir que los vehículos que salgan de los carriles directos desaceleren hasta llegar a la velocidad de seguridad en los carriles paralelos para el movimiento de giro.

#### **6.9.4.6.7. TRANSITO CON MOVIMIENTO DE GIRO.**

Un carril para movimiento de giro permite la separación de estos y elimina los movimientos de giro desde el área de intersección. Deben evitarse reducciones abruptas de las normas tanto en alineamiento como en distancia de visibilidad, especialmente en los lugares en que el tránsito que gira entra al carril correspondiente desde una vía

#### **6.9.4.6.8. NORMAS DE DISEÑO PARA CANALIZACIÓN DE TRANSITO**

##### **6.9.4.6.8.1. NORMAS DE DISEÑO.**

Las normas de diseño que se exponen en este manual, corresponden a los elementos de diseño establecidos en las "Normas de Diseño Geométrico" y deben ser cumplidas al diseñar todas las características de una vía directa, dentro del área de intersección.

##### **6.9.4.6.8.2. DISTANCIA DE VISIBILIDAD.**

Debe establecerse la distancia mínima de visibilidad de parada en cada uno de los ramales o los carriles para movimientos de giro de una intersección que guarde consistencia con su respectiva velocidad de diseño. Una excepción a lo indicado, constituye la distancia de visibilidad en una nariz de salida donde ésta deberá ser de 300 metros. Además debe preverse el obtener la máxima intervisibilidad entre los vehículos que se aproximan a la intersección.

##### **6.9.4.6.8.3. CURVATURA Y VELOCIDAD DE SEGURIDAD.**

Los radios indicados en el siguiente cuadro permiten una operación segura de acuerdo a las velocidades de diseño para giro y de acuerdo al peralte.

NORMAS DE CURVATURAS PARA INTERSECCIONES

Velocidad de giro (en Km/hora)	25	30	40	50	65	80
Radio mínimo de curvatura (en metros)	20	30	40	60	120	200
Peralte, máximo (porcentaje)	--	--	12.5	12.5	12	12

##### **6.9.4.6.8.4. RADIO MÍNIMO**

El radio mínimo de la curva debe ser de 20 metros cuando se desea conseguir un flujo continuo con volúmenes de tránsito moderadamente grandes, aunque este radio de la curva no es conveniente porque da como resultado una reducción de velocidad en los vehículos grandes, y demora la operación de arranque y frenado. Este radio es conveniente para volúmenes de tránsito; muy pequeños cuando el costo de construcción de un radio mayor es incompatible con los beneficios. Cuando se usa un radio de 20 m debe entenderse que el tránsito tiene que estar regulado por las señales de "PARADA" y "CEDA EL PASO".

El radio de 20 m no se usa en intersecciones urbanas donde las condiciones imponen el uso de radios más pequeños.

#### **6.9.4.6.8.5. RADIO DE CURVA PARA FLUJO CONTINUO DE TRANSITO**

Los diseños para flujos de tránsito requieren normalmente radios mayores de 30 m, ya que su capacidad disminuye rápidamente, en la medida en que la curva disminuye, especialmente cuando el radio es menor de 30 m. En las intersecciones con señalización luminosa (semáforos) su capacidad, durante el tiempo en que está encendida la luz verde se reduce igualmente para el tránsito que gira. Un carril para movimiento de giro con un radio de 60 m, tiene capacidad para 30 vehículos livianos equivalentes, por o sea de 1200 a 1500 vehículos por hora.

#### **6.9.4.6.8.6. USOS DE RADIOS NORMALIZADOS**

Los radios indicados en el cuadro anterior permiten una operación segura a las velocidades de giro establecidas y con los correspondientes peraltes. Para radios intermedios que no se indican en el cuadro debe usarse la velocidad de giro para radios inmediatamente menores.

#### **6.9.4.6.8.7. ANCHO**

El ancho del carril de cambio de velocidad debe ser de 3.50 metros, medidos desde el borde del pavimento de la vía directa a la cara del bordillo.

#### **6.9.4.6.8.8. ANCHO DE ACERAS**

En el caso de calles se sugiere un ancho de aceras de 1.20 – 2.00 metros.

### **6.9.4.7. INTERCAMBIADORES DE TRANSITO**

Un intercambiador de tránsito es una combinación de rampas y estructuras a diferentes niveles en la unión de dos o más carreteras con el propósito de reducir o eliminar conflictos de tránsito y así facilitar el libre flujo. Para carreteras de alta velocidad un intercambiador es necesario para mantener la seguridad y la capacidad de las vías que se cruzan; el mismo que permite el movimiento libre del tránsito en la vía principal y generalmente en la vía secundaria, además facilita el intercambio rápido y cómodo del tránsito entre las vías que se cruzan.

#### **6.9.4.7.1. DATOS PARA DISEÑO DE INTERCAMBIADORES**

Los datos son esencialmente los mismos que las intersecciones a nivel y consiste en general en determinar los volúmenes de tráfico, condiciones físicas del sitio y factores económicos, geográficos y del ambiente.

Las consideraciones principales que justifican la construcción de un intercambiador son:

- Formación de una vía libre.
- Eliminación de cuellos de botella o congestión en el sitio.
- Eliminación de riesgos.
- Beneficios dar usuarios del camino.

#### 6.9.4.8. Datos de las Curvas verticales

##### PROYECTO VERTICAL CALLE#1

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (%PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2355.687	-11.74	88.000
1	88.000	2345.359		-9.12
2	210.000	2334.238	11.84	
EOP	345.000	2339.500		

NUMERO DE CURVA	DATOS DE LA CURVA VERTICAL			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN			
	L	K	E	ESTACIÓN		ELEVACIÓN EN LA TANGENTE	
1 SAG	60.000	22.893	0.197	VPC	58.000	2348.880	2345.359
				VPI	88.000	2345.555	
				VPT	118.000	2342.624	
2 SAG	40.000	1.908	1.048	VPC	190.000	2336.061	2334.238
				VPI	210.000	2335.286	
				VPT	230.000	2336.607	

##### PROYECTO VERTICAL CALLE#2A

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (%PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2352.650	-22.09	99.000
1	99.000	2330.777		-14.59
2	135.000	2325.526	-21.05	
EOP	248.150	2301.713		

NUMERO DE CURVA	DATOS DE LA CURVA VERTICAL			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN			
	L	K	E	ESTACIÓN		ELEVACIÓN EN LA TANGENTE	
1 SAG	20.000	2.664	0.188	VPC	89.000	2332.987	2330.777
				VPI	99.000	2330.965	
				VPT	109.000	2329.319	
2 CREST	20.000	3.097	-0.161	VPC	125.000	2326.985	2325.526
				VPI	135.000	2325.365	
				VPT	145.000	2323.422	



### PROYECTO VERTICAL CALLE#2B

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (% PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2301.713	-16.22	88.000
1	88.000	2287.437		
2	213.000	2290.590	2.52	125.000
3	448.000	2288.555	-0.87	235.000
4	558.000	2299.249	9.72	110.000
EOP	610.949	2303.997	8.97	52.949

NUMERO DE CURVA	DATOS DE LA CURVA VERTICAL			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN		
	L	K	E	ESTACIÓN	ELEVACIÓN EN LA CURVA	ELEVACIÓN EN LA TANGENTE
1 SAG	30.000	1.601	0.703	VPC	73.000	2289.871
				VPI	88.000	2288.140
				VPT	103.000	2287.816
2 CREST	30.000	8.856	-0.127	VPC	198.000	2290.211
				VPI	213.000	2290.462
				VPT	228.000	2290.460
3 SAG	40.000	3.778	0.529	VPC	428.000	2288.728
				VPI	448.000	2289.084
				VPT	468.000	2290.499
4 CREST	20.000	26.515	-0.019	VPC	548.000	2298.277
				VPI	558.000	2299.230
				VPT	568.000	2300.146

### PROYECTO VERTICAL CALLE#3

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (% PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2300.325	19.50	80.000
1	80.000	2315.926		
2	262.000	2305.511	-5.72	182.000
3	328.000	2306.706	1.81	66.000
4	370.000	2309.337	6.26	42.000
5	450.000	2307.862	-1.84	80.000
EOP	493.136	2301.713	-14.25	43.136

NUMERO DE CURVA	VERTICAL CURVE DATA			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN			
	L	K	E	ESTACIÓN		ELEVACIÓN EN LA CURVA	ELEVACIÓN EN LA TANGENTE
1 CREST	30.000	1.189	-0.946	VPC	65.000	2313.001	2315.926
				VPI	80.000	2314.980	
				VPT	95.000	2315.067	
2 SAG	20.000	2.655	0.188	VPC	252.000	2306.083	2305.511
				VPI	262.000	2305.699	
				VPT	272.000	2305.692	
3 SAG	30.000	6.734	0.167	VPC	313.000	2306.434	2306.706
				VPI	328.000	2306.873	
				VPT	343.000	2307.645	
4 CREST	20.000	2.467	-0.203	VPC	360.000	2308.710	2309.337
				VPI	370.000	2309.134	
				VPT	380.000	2309.153	
5 CREST	20.000	1.611	-0.310	VPC	440.000	2308.047	2307.862
				VPI	450.000	2307.552	
				VPT	460.000	2306.437	

#### PROYECTO VERTICAL CALLE# 4

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (% PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2342.530	-14.61	38.000
1	38.000	2336.978		
EOP	172.899	2309.015	-20.73	134.899

NUMERO DE CURVA	DATOS DE LA CURVA VERTICAL			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN			
	L	K	E	ESTACIÓN	ELEVACIÓN EN LA CURVA	ELEVACIÓN EN LA TANGENTE	
1 CREST	30.000	4.903	-0.229	VPC	23.000	2339.170	2336.978
				VPI	38.000	2336.749	
				VPT	53.000	2333.869	

#### PROYECTO VERTICAL CALLE# 5

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (% PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2336.061	-11.79	35.000
1	35.000	2331.933		
2	73.000	2324.465	-19.65	38.000
3	131.000	2315.513	-15.43	58.000
EOP	174.810	2306.199	-21.26	43.810

NUMERO DE CURVA	DATOS DE LA CURVA VERTICAL			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN		
	L	K	E	ESTACIÓN		ELEVACIÓN EN LA TANGENTE
1 CREST	20.000	2.545	-0.196	VPC	25.000	2333.112
				VPI	35.000	2331.736
				VPT	45.000	2329.968
2 SAG	20.000	4.742	0.105	VPC	63.000	2326.430
				VPI	73.000	2324.570
				VPT	83.000	2322.921
3 CREST	20.000	3.434	-0.146	VPC	121.000	2317.056
				VPI	131.000	2315.367
				VPT	141.000	2313.387

### PROYECTO VERTICAL CALLE #6

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (% PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2344.336	-16.92	83.000
1	83.000	2330.290		
2	188.000	2308.373	-20.87	105.000
3	241.000	2298.307	-18.99	53.000
EOP	272.000	2289.057	-29.84	31.000

NUMERO DE CURVA	DATOS DE LA CURVA VERTICAL			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN		
	L	K	E	ESTACIÓN		ELEVACIÓN EN LA TANGENTE
1 CREST	20.000	5.064	-0.099	VPC	73.000	2331.982
				VPI	83.000	2330.191
				VPT	93.000	2328.202
2 SAG	20.000	10.638	0.047	VPC	178.000	2310.460
				VPI	188.000	2308.420
				VPT	198.000	2306.474
3 CREST	20.000	1.844	-0.271	VPC	231.000	2300.206
				VPI	241.000	2298.036
				VPT	251.000	2295.323

### PROYECTO VERTICAL CALLE # 7

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (% PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2287.949	-3.50	59.000
1	59.000	2285.884		
2	172.000	2279.253	-5.87	113.000
3	280.000	2275.567	-3.41	108.000
4	506.000	2269.942	-2.49	226.000
EOP	539.363	2265.926	-12.04	33.363

NUMERO DE CURVA	DATOS DE LA CURVA VERTICAL			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN			
	L	K	E	ESTACIÓN		ELEVACIÓN EN LA CURVA	ELEVACIÓN EN LA TANGENTE
1 CREST	30.000	12.670	-0.089	VPC	44.000	2286.409	2285.884
				VPI	59.000	2285.795	
				VPT	74.000	2285.004	
2 SAG	30.000	12.220	0.092	VPC	157.000	2280.133	2279.253
				VPI	172.000	2279.345	
				VPT	187.000	2278.741	
3 SAG	40.000	32.467	0.035	VPC	265.000	2276.079	2275.567
				VPI	280.000	2275.602	
				VPT	295.000	2275.194	
4 CREST	20.000	2.095	-0.239	VPC	496.000	2270.191	2269.942
				VPI	506.000	2269.703	
				VPT	516.000	2268.738	

### PROYECTO VERTICAL CALLE # 8

VERT.	ESTACIÓN	ELEVACIÓN	GRADO (% PENDIENTE)	DISTANCIA
BOP	0.000	2289.179	0.82	23.000
1	23.000	2289.368		
2	75.000	2281.672	-14.80	52.000
EOP	91.981	2282.305	3.73	16.981

NUMERO DE CURVA	DATOS DE LA CURVA VERTICAL			ESTACIÓN Y ELEVACIÓN			
	L	K	E	ESTACIÓN		ELEVACIÓN EN LA CURVA	ELEVACIÓN EN LA TANGENTE
1 CREST	20.000	1.280	-0.391	VPC	13.000	2289.286	2289.368
				VPI	23.000	2288.977	
				VPT	33.000	2287.888	
2 SAG	20.000	1.079	0.463	VPC	65.000	2283.152	2281.672
				VPI	75.000	2282.135	
				VPT	85.000	2282.045	

### 6.9.4.9. Diseño horizontal del proyecto

#### PROYECTO HORIZONTAL CALLE #1

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840027.902	778144.403	NE13.0203	344.997
EOP	0+344.997	9840364.011	778222.212		

#### PROYECTO HORIZONTAL CALLE#2A

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840331.145	778271.832	NW56.2854	158.770
1	0+158.770	9840418.818	778139.464		
EOP	0+248.175	9840483.004	778076.935	NW44.1503	89.609

CURVA	I	Ic	Da	Dc	T	R	L	C	E	M
# 1	12.1351 RIGHT	12.1351	2.1731	2.1731	26.786	250.000	53.368	53.266	1.431	1.423

CURVA	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	
# 1	PC	0+131.985	9840404.027	778161.795
	PI	0+158.770	9840418.818	778139.464
	PT	0+185.352	9840438.004	778120.773

### PROYECTO HORIZONTAL CALLE#2B

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840483.004	778076.935	NW44.1503	103.804
1	0+103.804	9840557.357	778004.501		SW14.4352
2	0+219.731	9840416.317	777967.417	SW10.3925	112.674
3	0+332.391	9840305.587	777946.580	SW21.3623	62.548
4	0+394.799	9840247.433	777923.548	SW16.2622	170.404
5	0+565.178	9840083.995	777875.323	SW2.5606	45.908
EOP	0+610.949	9840038.148	777872.973		

CURVE	I	Ic	Da	Dc	T	R	L	C	E	M
# 1	121.0105 LEFT	121.0105	27.1701	27.3254	37.131	21.000	44.355	36.558	21.658	10.662
# 2	4.0427 LEFT	4.0427	1.1444	1.1444	16.362	460.000	32.710	32.703	0.291	0.291
# 3	10.5658 RIGHT	10.5658	2.2314	2.2315	23.002	240.000	45.864	45.795	1.100	1.095
# 4	5.1001 LEFT	5.1001	1.2151	1.2151	18.950	420.000	37.875	37.862	0.427	0.427
# 5	13.3016 LEFT	13.3016	4.3501	4.3506	14.800	125.000	29.462	29.394	0.873	0.867

CURVA	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	
# 1	PC	0+066.673	9840530.761	778030.411
	PI	0+103.804	9840557.357	778004.501
	PT	0+111.028	9840521.447	777995.059
# 2	PC	0+203.370	9840432.141	777971.578
	PI	0+219.731	9840416.317	777967.417
	PT	0+236.079	9840400.237	777964.391
# 3	PC	0+309.389	9840328.192	777950.834
	PI	0+332.391	9840305.587	777946.580
	PT	0+355.253	9840284.201	777938.110
# 4	PC	0+375.849	9840265.052	777930.526
	PI	0+394.799	9840247.433	777923.548
	PT	0+413.724	9840229.258	777918.185
# 5	PC	0+550.378	9840098.190	777879.512
	PI	0+565.178	9840083.995	777875.323
	PT	0+579.841	9840069.215	777874.565

**PROYECTO HORIZONTAL CALLE #3**

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840079.733	777875.636	NE87.1523	86.331
1	0+086.331	9840083.865	777961.868		
2	0+212.254	9840213.038	778001.130	NE16.5424	135.008
				NE21.0127	86.849
3	0+299.082	9840294.105	778032.288	NE13.1753	194.103
EOP	0+493.136	9840483.004	778076.935		

CURVA	I	Ic	Da	Dc	T	R	L	C	E	M	
# 1	70.2059	LEFT	70.2059	11.2733	11.2842	35.238	50.000	61.392	57.607	11.170	9.130
# 2	4.0702	RIGHT	4.0702	0.5056	0.5056	24.263	675.000	48.506	48.495	0.436	0.436
# 3	7.4334	LEFT	7.4334	2.2314	2.2315	16.206	240.000	32.363	32.338	0.547	0.545

CURVA	ESTACIÓN	NORTE	ESTE
# 1	PC 0+051.093	9840082.178	777926.670
	PI 0+086.331	9840083.865	777961.868
	PT 0+112.484	9840117.580	777972.115
# 2	PC 0+187.991	9840189.823	777994.074
	PI 0+212.254	9840213.038	778001.130
	PT 0+236.497	9840235.686	778009.835
# 3	PC 0+282.876	9840278.978	778026.474
	PI 0+299.082	9840294.105	778032.288
	PT 0+315.239	9840309.877	778036.015

**PROYECTO HORIZONTAL CALLE# 4**

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840299.587	778207.298	NW64.3559	172.899
EOP	0+172.899	9840373.749	778051.112		

**PROYECTO HORIZONTAL CALLE# 5**

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840124.621	778166.793	NW62.0244	181.601
1	0+181.601	9840209.750	778006.382		
EOP	0+272.223	9840247.733	777924.104	NW65.1312	90.622

**PROYECTO HORIZONTAL CALLE #6**

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840124.621	778166.793	NW62.0244	181.601
1	0+181.601	9840209.750	778006.382		
EOP	0+272.215	9840247.733	777924.104	NW65.1312	90.622

CURVA	I	Ic	Da	Dc	T	R	L	C	E	M
# 1	I = 3.1028 LEFT	3.1028	1.0230	1.0230	15.240	550.000	30.472	30.468	0.211	0.211

CURVA	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	
# 1	PC	0+166.361	9840202.606	778019.843
	PI	0+181.601	9840209.750	778006.382
	PT	0+196.833	9840216.137	777992.545

### PROYECTO HORIZONTAL CALLE # 7

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840077.008	777845.614	NE15.0127	175.844
1	0+175.844	9840246.841	777891.197		
2	0+250.433	9840320.907	777900.507	NE7.0952	74.649
3	0+446.024	9840516.448	777906.019	NE1.3653	195.618
EOP	0+539.363	9840603.602	777940.955	NE21.5037	93.896

CURVE	I	Ic	Da	Dc	T	R	L	C	E	M
# 1	7.5135 LEFT	7.5135	2.0247	2.0247	19.235	280.000	38.410	38.380	0.660	0.658
# 2	5.3259 LEFT	5.3259	1.3530	1.3530	17.448	360.000	34.870	34.856	0.423	0.422
# 3	20.1344 RIGHT	20.1344	3.4911	3.4914	26.758	150.000	52.959	52.685	2.368	2.331

CURVA	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	
# 1	PC	0+156.609	9840228.263	777886.211
	PI	0+175.844	9840246.841	777891.197
	PT	0+195.019	9840265.926	777893.596
# 2	PC	0+232.984	9840303.595	777898.331
	PI	0+250.433	9840320.907	777900.507
	PT	0+267.854	9840338.349	777900.999
# 3	PC	0+419.266	9840489.701	777905.265
	PI	0+446.024	9840516.448	777906.019
	PT	0+472.225	9840541.285	777915.975

### PROYECTO HORIZONTAL CALLE # 8

PI #	ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ANGULO	DISTANCIA
BOP	0+000.000	9840266.835	777931.232	SW36.2039	91.981
EOP	0+091.981	9840192.747	777876.721		

## 6.9.5. Capa de rodadura

### 6.9.5.1. Criterios de diseño

Para el diseño de la capa de rodadura se determinó un valor de CBR según el cuadro III.6 que este suelo puede usarse perfectamente como base.

Para mayor seguridad, se adoptó la categoría de la subrasante como “Buena”, e ingresamos a la siguiente tabla para establecer los espesores de las capas.

CAPA	BUENA	REGULAR	POBRE
ADOQUINADO	10		
ASIENTO	3		
BASE GRANULAR	10 --	15 --	15 --
BASE SUELO – CEMENTO	-- 8	-- 10	-- 15
SUB – BASE GARNULAR	-- --	-- --	10 --
ESPESOR TOTAL (cm)	<b>23 21</b>	<b>28 23</b>	<b>38 28</b>

De acuerdo a esta tabla se recomienda: un adoquín de 10 cm, un asiento de 3 cm, la base granular de 10 cm, obteniéndose un espesor total de 23 cm.

Además, en el presente trabajo se seleccionó el adoquín como capa de rodadura por las siguientes razones:

- ✓ Cuando se requiera o vaya a establecerse mantenimiento mínimo.
- ✓ Cuando se requiera un acceso fácil y rápido a los servicios urbanos situados debajo del pavimento o el tipo de suelo de la explanación tenga características mínimas.

Los adoquines de hormigón forman la superficie del pavimento, por lo cual serán de buena calidad para que soporten el tránsito de las personas, animales y vehículos, al menos durante 40 años; y tendrán una buena apariencia por ser la parte visible del pavimento.



ESTUDIO

DE

IMPACTO AMBIENTAL

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **6.10.1. Generalidades**

El estudio de Impacto Ambiental (EIA) pretende lograr una mayor integración del proyecto con el ambiente y viceversa, a través del establecimiento de parámetros que permitan el análisis y evaluación del impacto ambiental, así como la definición de planes y acciones preventivas o mitigantes para aminorar los efectos adversos y reforzar los efectos beneficiosos sobre el ambiente y la comunidad del centro parroquial de Bilbao

El alcance del estudio de Impacto Ambiental (EIA) se enmarca dentro del análisis de la repercusión ambiental, que causará el análisis y rediseño del trazado vial urbano para planificación y ordenamiento del centro parroquial de Bilbao del cantón Penipe de la provincia de Chimborazo, dentro de su área de influencia directa y las recomendaciones para la prevención y mitigación de los efectos negativos por las actividades a ser efectuadas.

### **6.10.2. Justificación Ambiental**

Durante la ejecución de las diferentes obras se producirán necesariamente un conjunto de impactos sobre el entorno ambiental próximo a la vía (área de influencia directa), impactos que tienen un carácter negativo, con una localización espacial puntual, de baja magnitud y una duración temporal. Las actividades que generarán más impactos negativos son aquellas relacionadas con las obras de mejoramiento y ampliación del camino; ello debido a las excavaciones y la remoción de estructuras

Como contrapartida de los impactos ambientales derivados de la ejecución de las diferentes obras, se generarán importantes beneficios, para el tráfico vehicular y el intercambio de bienes y servicios entre zonas productivas aledañas al sector en estudio, beneficios que se expresarán en la confiabilidad y seguridad permanente del tráfico vehicular bajo cualquier condición climática, reduciendo el tiempo de viaje y los costos del transporte para los usuarios, con un incremento de la vida útil de los vehículos, fortaleciendo con ello las actividades productivas. En síntesis, la construcción de las vías así como de los demás servicios básicos constituirá un aporte significativo para la economía local, desarrollo humano y calidad de vida de la población asentada en la zona de influencia.

### 6.10.3. Objetivos

#### 6.10.3.1. Objetivo General

Evaluar el Impacto Ambiental (EIA) y formular el Plan de Manejo Ambiental (PMA), que incide en el “Análisis y rediseño del trazado vial urbano para planificación y ordenamiento del Centro Parroquial de Bilbao del cantón Penipe de la provincia de Chimborazo”.

#### 6.10.3.2. Objetivos Específicos

- ❖ Determinar el estado actual de los componentes ambientales físicos, bióticos y socio económico en el área de influencia directa del proyecto.
- ❖ Evaluar, calificar y categorizar los impactos ambientales que las actividades y operaciones del análisis y rediseño del trazado vial urbano del centro parroquial de Bilbao, producirían sobre el medio físico, biótico y socio –económico próximos en la zona de influencia.
- ❖ Formular un conjunto de procedimientos constructivos ambientalmente adecuados para conservar y proteger el entorno natural humano de la zona de influencia del proyecto.

#### 6.10.4. Localización del proyecto

El proyecto de “Análisis y rediseño del trazado vial urbano para planificación y ordenamiento del Centro Parroquial de Bilbao del cantón Penipe de la provincia de Chimborazo”, abarca distintas zonas productivas, teniendo una influencia directa sobre aproximadamente 10 Ha.



### **6.10.5. Identificación y evaluación del impacto ambiental**

En este tema se analizaron los impactos, directos e indirectos, temporales y permanentes, que el proyecto de análisis y rediseño del trazado vial urbano para planificación y ordenamiento del Centro Parroquial de Bilbao del cantón Penipe de la provincia de Chimborazo, se prevé incidirán sobre el medio ambiente biofísico, evaluando la importancia y magnitud de dichos impactos en relación con el valor ambiental y con las necesidades del desarrollo económico y social del sector.

Por tratarse de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de las vías urbanas que conforman el centro parroquial de Bilbao, el procedimiento de evaluación ambiental abarca las actividades que se realizarán durante las etapas de construcción del proyecto. La identificación y calificación de los potenciales impactos se realiza mediante un proceso de sobre posición de la información referente a las obras y actividades de los proyectos sobre el componente ambiental inventariado en el área de estudio.

1. Definición de obras y actividades del proyecto.
2. Identificación de impactos ambientales.
3. Descripción de Impactos ambientales.
4. Calificación y valoración de impactos ambientales.

#### **6.10.5.1. Definición de obras y actividades del proyecto**

En base a la descripción detallada en las OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO, para efectos del presente análisis, cuatro obras básicas se definen en las fases de construcción y operación del proyecto:

1. Obras de mejoramiento de la capa de rodadura y sistemas de drenaje.
2. Fuentes de materiales.
3. Operación de la vía.
4. Obras de mantenimiento.

**Cuadro VI.6 FASES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

FASE DE CONSTRUCCIÓN	ACTIVIDADES
1. Obras de mejoramiento de la capa de rodadura y sistemas de drenaje	Roza a mano (Desbroce y limpieza)
	Transporte de equipos y materiales
	Excavaciones: - Obras de arte menor - Subrenes - Aceras - Ampliación vial
	Obras de hormigones: - Obras de arte menor - Alcantarillas - Aceras - Bordillos
	Calzada: - Conformar calzada con capa base - Adoquinado - Señalización - Seguridad vial
2. Fuentes de materiales	- Explotación, clasificada de material pétreo
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
3. Operación de la vía	Servicio vial
4. Obras de mantenimiento	Limpieza y control de taludes

Fuente: Autor

### **6.10.5.2. Identificación de impactos ambientales**

Con el análisis de la información sobre las obras y actividades del proyecto, se procede a identificar los potenciales impactos sobre el ambiente. Para ello se utilizan como herramientas las listas de chequeo y la Matriz para identificar la interacción de los impactos.

#### **6.10.5.2.1 Listas de chequeo**

Son listas específicas de factores ambientales, en donde los impactos del proyecto se comparan con los impactos relacionados en una lista de chequeo y sus actividades conexas. Un primer paso en el proceso consiste en la definición de las obras y actividades del proyecto como agentes generadores de impactos y posteriormente relacionarlos con los impactos y los recursos potencialmente a ser afectados. Para ello, las actividades del proyecto son agrupadas conforme presenten similitud en la generación de impactos, según se detallan en las LISTAS DE CHEQUEO 1 Y 2.

- **Listas de chequeo 1:**

**Cuadro VI.7 OBRAS Y ACTIVIDADES COMO AGENTES GENERADORES DE IMPACTO**

<b>1. OBRAS DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN VIAL</b>	Roza a mano (Desbroce y limpieza)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos orgánicos</li> <li>- Riesgo personal</li> <li>- Demanda de mano de obra</li> </ul>
	Transporte de equipos y materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de tráfico</li> <li>- Particulado sólido (polvo)</li> <li>- Emisiones gaseosas</li> <li>- Ruido</li> <li>- Riesgo personal</li> <li>- Demanda de mano de obra</li> </ul>
	Excavaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras de arte menor</li> <li>- Subrenes</li> <li>- Aceras</li> <li>- Ampliación vial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excedentes de excavación</li> <li>- Particulado sólido (polvo)</li> <li>- Ruido</li> <li>- Riesgo personal</li> <li>- Demanda de mano de obra</li> </ul>
	Obras de hormigones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras de arte menor</li> <li>- Alcantarillas</li> <li>- Aceras</li> <li>- Bordillos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Particulado sólido (polvo)</li> <li>- Ruido</li> <li>- Riesgo personal</li> <li>- Demanda de mano de obra</li> </ul>
<b>2. FUENTES DE MATERIALES</b>	Transporte de material pétreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de tráfico</li> <li>- Emisiones gaseosas</li> <li>- Riesgo personal</li> <li>- Demanda de mano de obra</li> <li>- Incremento de tráfico</li> </ul>
<b>3. OPERACIÓN DE LA VÍA</b>	Servicio vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación</li> <li>- Integración</li> </ul>
<b>4. OBRAS DE MANTENIMIENTO</b>	Limpieza y control de taludes Limpieza de alcantarillas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos orgánicos</li> <li>- Residuos sólidos</li> <li>- Riesgo personal</li> <li>- Demanda de mano de obra</li> </ul>

Fuente: Autor

- **Listas de chequeo 2:**

**Cuadro VI.8 AGENTES DE IMPACTOS- RECURSOS AFECTADOS**

<b>AGENTES DE IMPACTO</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>RECURSO AFECTADO</b>
Particulado sólido (polvo)	- Contaminación al aire - Afectación a la salud	- Atmósfera- - Población
Emisiones gaseosas	- Contaminación al aire - Afectación a la salud	- Atmósfera - Población
Ruido	- Contaminación Acústica - Afectación auditiva	- Atmósfera - Población
Residuos orgánicos	- Contaminación hídrica - Afectación visual	- Atmósfera - Paisaje
Residuos sólidos	- Contaminación hídrica - Contaminación de suelos - Afectación visual	- Agua - Suelo - Paisaje
Excedentes de excavación	- Contaminación hídrica - Contaminación suelos - Afectación visual	- Agua - Suelo - Paisaje
Incremento de tráfico	- Accidentabilidad en las obras	- Población
Riesgo personal	- Accidentabilidad en las obras y actividades	- Población
Comunicación	- Mejoramiento de condiciones de transitabilidad y acceso a los diversos sectores	- Población - Economía
Integración	- Desarrollo local - Mejoría económica social	- Población - Economía
Demanda de mano de obra	- Empleo y obtención de ingresos	- economía

Fuente: Autor

**6.10.5.2.2. Matriz de interacciones para identificar impactos**

La matriz de interacción de impactos “matriz Causa –efecto”, constituye un método cualitativo que permite analizar las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

Es una matriz de doble entrada: en el eje X, se considera las actividades y acciones ejecutadas en el `proyecto (filas de la matriz) y en el eje Y, se considera los componentes ambientales (recursos) que potencialmente pueden ser alterados por las acciones (columnas de la matriz) Por encauzamiento se identifica la interacción causa – efecto, y por ende, la identificación de la actividad, el impacto y el recurso afectado.

**Cuadro VI.9 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

OBRAS Y ACTIVIDADES	COMPONENTES AMBIENTALES							
	ATMÓSFERA	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	ECONOMÍA
Roza a mano (Desbroce y limpieza)						X	X	X
Transporte de equipos y materiales	X						X	X
Excavaciones	X	X	X				X	X
Remoción de estructuras	X	X	X			X	X	X
Obras de hormigones	X	X	X			X	X	X
Calzada	X	X	X				X	X
Transporte de material pétreo	X						X	X
Servicio vial							X	X
Limpieza y control de taludes	X		X			X	X	X

Fuente: Matriz de Leopold

### 6.10.5.3. Definición de impactos

#### 6.10.5.3.1. Impactos sobre el medio físico

**Cuadro VI.10 CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR PARTÍCULAS SÓLIDAS (POLVO) Y EMISIONES GASEOSAS**

FUENTES	EFECTOS	
PARTICULADO SÓLIDO (POLVO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acción del viento sobre superficies excavadas</li> <li>- Remoción de estructuras</li> <li>- Obras de hormigón (manipulación de agregados, cemento)</li> <li>- Obras de calzada</li> <li>- Tráfico vehicular: equipos, materiales, material pétreo</li> <li>- Excedentes de excavación mal dispuestos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la calidad del aire</li> <li>- Afectaciones respiratorias a la población</li> </ul>
EMISIONES GASEOSAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de volquetas</li> </ul>	
UBICACIÓN: Tramo mina de material pétreo. Frentes de obra en la vía		

Fuente: Autor

#### 6.10.5.3.2. Impactos sobre el recurso hídrico

**Cuadro VI.11 CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES**

FUENTES	EFECTOS
RESIDUOS SÓLIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad física y química de aguas superficiales</li> <li>- Alteración de la calidad física del agua superficial por incremento de sedimentos</li> </ul>
EXCEDENTES SÓLIDOS	
UBICACIÓN: canales de riego secundarios y terciarios	

Fuente: Autor



### 6.10.5.3.3. Impactos sobre el recurso ruido

**Cuadro VI.12 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA POR RUIDOS**

FUENTES	EFFECTOS
- Operación de vehículos en transporte de material pétreo	- Afectación a la salud auditiva de las personas
UBICACIÓN: Centro poblados localizados en los ejes viales	

Fuente: Autor

### 6.10.5.3.4. Impactos sobre el recurso suelo

**Cuadro VI.13 CONTAMINACIÓN DE SUELOS**

FUENTES	EFFECTOS	
RESIDUOS SÓLIDO	- Remoción de estructuras - Obras de hormigón - Obras de calzada	- Afectación físico – química del suelo
EXCEDENTES SÓLIDOS	- Excedentes de excavaciones - Excedentes de limpieza en el mantenimiento vial	
UBICACIÓN: Área agrícola adyacente a las vías urbanas		

Fuente: Autor

### 6.10.5.3.5. Impactos sobre el paisaje

**Cuadro VI.14 AFECTACIÓN VISUAL POR ACUMULACIÓN DE RESIDUOS Y EXCEDENTES SÓLIDOS**

FUENTES	EFFECTOS
RESIDUOS SÓLIDO	- Afectación de belleza escénica por acumulación de residuos mal dispuestos sobre el derecho de vía
EXCEDENTES SÓLIDOS	
UBICACIÓN: Sitios adyacentes al eje vial urbano	

Fuente: Autor

### 6.10.5.3.6. Impactos sobre el medio biótico

**Cuadro VI.15 AFECTACIÓN DE FAUNA ACÚSTICA POR CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES**

FUENTES	EFFECTOS
RESIDUOS SÓLIDOS	- Afectación de hábitats y fauna acuática por efecto de la alteración de la calidad física y química de aguas superficiales
EXCEDENTES SÓLIDOS	
UBICACIÓN: reservorios, canales secundarios	

Fuente: Autor

### 6.10.5.3.7. Impactos sobre el medio socio- económico

**Cuadro VI.16 ACCIDENTABILIDAD EN LA VÍA, OBRAS Y ACTIVIDADES**

FUENTES	EFFECTOS
Todas las actividades en las obras de construcción y mantenimiento: - Operación de vehículos, maquinaria - Manipuleo de herramientas - Accidentes de tránsito por tráfico automotor	- Pérdida de vidas humanas - Incapacidades físicas - Pérdidas económicas
UBICACIÓN: Trayecto mina de material pétreo-sector vías urbanas	

Fuente: Autor

### 6.10.5.3.8. Impactos sobre la generación de empleo

**Cuadro VI.17 GENERACIÓN DE EMPLEO**

FUENTES	EFFECTOS
- Todas las actividades en las obras de construcción y mantenimiento	- Contratación de mano de obra local y acceso a ingresos económicos
UBICACIÓN: Parroquia Bilbao	

Fuente: Autor

### 6.10.5.3.9. Impactos sobre la infraestructura de riego

**Cuadro VI.18 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO**

FUENTES	EFFECTOS
- Obras de hormigones - Excavaciones - Remoción de estructuras - Obras de calzada - Obras de mantenimiento	- Destrucción y afectación de las obras de riego (canales y acequias) adyacentes a la calzada de las vías o que son cruzadas por éstas
UBICACIÓN: Parroquia Bilbao	

Fuente: Autor

### 6.10.5.3.10. Impactos sobre la comunicación vial

**Cuadro VI.19. GENERACIÓN DE EMPLEO**

FUENTES	EFFECTOS
- Operación de la vía	- Mejoramiento de las condiciones de viabilidad para usuarios y vehículos - Facilidades de mejor acceso
UBICACIÓN: Parroquia Bilbao	

Fuente: Autor

### 6.10.5.3.11. Impactos sobre la integración

**Cuadro VI.20. GENERACIÓN DE EMPLEO**

FUENTES	EFFECTOS
- Operación de la vía	- Mejoramiento y optimización del eje integrador de mercados y áreas de producción de la población de las parroquias vecinas - Mejoramiento económico de la población
UBICACIÓN: Población de la provincia de Chimborazo y provincias vecinas	

Fuente: Autor

### 6.10.6. Calificación y valoración de Impactos ambientales

Es la actividad que permite determinar la magnitud e importancia de los impactos bajo criterios cuantitativos. El proceso de calificación y valoración se basa en tres criterios:

1. El carácter, está relacionado con la naturaleza del impacto, si éste es negativo o positivo para los recursos ambientales.
2. La magnitud, se refiere al ámbito espacial (extensión) del impacto en términos de superficie, volumen, población, etc; a ser afectada por una actividad en relación al universo (extensión total) de un recurso y dentro del área considerada como AID.
3. La importancia está referida al “valor naturalístico” o “rareza” de un recurso evaluado en términos de su sensibilidad ambiental (calidad ambiental).

#### 6.10.6.1. Criterios para calificar la magnitud e importancia del Impacto ambiental

Cuadro VI.21. Criterios para calificar la magnitud e importancia del Impacto ambiental

MAGNITUD DEL IMPACTO		
CATEGORÍA	PUNTAJE	DESCRIPCIÓN
Alta	3	El ámbito espacial supera el 50% del universo del recurso
Media	2	El ámbito espacial afectado se encuentra entre el 25% y 50% del universo del recurso
Baja	1	El ámbito espacial afectado es inferior al 25% del universo del recurso
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
CATEGORÍA	PUNTAJE	DESCRIPCIÓN
Alta	3	Alto valor naturalístico o ecológico. Mayor rareza
Media	2	Mediano valor naturalístico o ecológico
Baja	1	Bajo valor naturalístico o ecológico. Menor rareza

Fuente: Matriz de Leopold

#### 6.10.6.2. Matriz de calificación y valoración de impactos

Para cada una de las fases del proyecto, se conforma una matriz de doble entrada (que incluye la relación actividad, recurso, calificación y valoración) en donde se representa la evaluación del impacto mediante un quebrado: la MAGNITUD en el numerador y la IMPORTANCIA en el denominador Ej. 1/1,1/2,1/3, etc., precedido por la simbología del carácter: positivo (+) o negativo (-).

**Cuadro VI.22. Matriz de calificación y valoración de impactos**

OBRAS Y ACTIVIDADES	COMPONENTES AMBIENTALES							
	ATMÓSFERA	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	ECONOMÍA
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>								
<b>1. OBRAS DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN VIAL</b>								
Roza a mano (Desbroce y limpieza)						-1/1	-1/1	+1/1
Transporte de equipos y materiales	-1/1						-1/1	+1/1
Excavaciones	-1/1	-1/1	-1/1				-1/1	+1/1
Remoción de estructuras	-1/1	-1/1	-1/1			-1/1	-1/1	+1/1
Obras de hormigones	-1/1	-1/1	-1/1			-1/1	-1/1	+1/1
Calzada	-1/1	-1/1	-1/1				-1/1	+1/1
Total de impactos por la actividad: 28 (100%) Total positivos: 6 (21%) Total de impactos negativos: 22 (79%)								
<b>2. FUENTES DE MATERIALES</b>								
Transporte de material pétreo	-1/1						-1/1	+1/1
Total de impactos por la actividad: 3 (100%) Total positivos: 1 (33%) Total de impactos negativos: 2 (67%)								
Total de impactos por la actividad: 31 (100%) Total positivos: 7 (23%) Total de impactos negativos: 24 (77%)								
<b>3. OPERACIÓN DE LA VÍA</b>								
Servicio vial							+2/2	+2/2
Total de impactos por la actividad: 2 (100%) Total positivos: 2 (100%) Total de impactos negativos: 0 (0%)								
<b>4. OBRAS DE MANTENIMIENTO</b>								
Limpieza y control de taludes	-1/1	-1/1	-1/1			-1/1	-1/1	+2/2
Total de impactos por la actividad: 6 (100%) Total positivos: 1 (17%) Total de impactos negativos: 5 (83%)								
Total de impactos por la actividad: 8 (100%) Total positivos: 3 (38%) Total de impactos negativos: 5 (62%)								

Fuente: Matriz de Leopold

### 6.10.6.3. Análisis de resultados de la calificación y valoración de Impactos Ambientales

El siguiente análisis se efectúa a partir de los resultados registrados en la matriz de calificación y valoración de impactos ambientales.

#### **6.10.6.4. Fase de construcción**

- En 7 actividades contempladas para esta fase se prevé un total de 31 impactos. De ellos, 7 impactos (23%) son calificados como impactos positivos y 24 (77%) se califican como impactos negativos.
- Las actividades que generan más impactos ambientales negativos son aquellas relacionadas con las obras de mejoramiento y ampliación de las vías urbanas, en donde se tiene un total de 22 y luego las actividades a realizarse en la obtención de materiales con 2.
- Las obras de mejoramiento de las vías urbanas son las que generan un mayor número de impactos positivos (6 impactos); ello debido al mayor número de actividades que se contemplan y que requieren de mano de obra y la consecuente creación de fuentes de empleo y el ingreso económico para familias locales que sean contratadas en el proyecto.
- Las actividades de mejoramiento y ampliación de las vías urbanas, y dentro de ellas las relacionadas con las excavaciones, remoción de estructuras, obras de hormigones y obras de calzada, son las que representan afectación negativa al mayor número de componentes ambientales; así se tiene que en la ejecución de estas obras se ocasionan impactos negativos a la atmósfera, los recursos agua, suelo, fauna acuática y a la población.
- La economía es el elemento de impacto positivo en todas las actividades de esta fase del proyecto. Ello se debe a que todas ellas demandan de mano de obra y por ende, se generan fuentes de empleo y consecuentemente se cuentan con ingresos económicos para la población.

En conclusión, no están previstas obras de gran envergadura que signifiquen nuevas y severas alteraciones al ambiente. Los impactos identificados en las obras y actividades de la fase de construcción del proyecto, positiva y negativa, son categorizados como de baja magnitud y baja importancia, considerando además la corta temporalidad del proyecto.

##### **6.10.6.4.1. Fase de operación y mantenimiento**

En esta fase se definen 2 actividades que se prevé generarán 8 impactos al ambiente. De ellos, 5 (62%) son impactos negativos y 3 (38%) son impactos positivos.

- El servicio de las vías urbanas contempla el mayor número de impactos positivos (2 impactos), ya que por una parte sus actividades requieren el aporte de mano de obra, lo cual

conlleva a la generación de empleo local y también de su ejecución dependen la óptima operación de la infraestructura vial y la economía del sector.

- El mantenimiento de la vía, por su parte, representa la actividad de mayor afectación con 5 impactos negativos y que afectan al mayor número de componentes ambientales: aire, agua, suelo, paisaje y población.
- La economía y población son los elementos sobre los cuales se identifica la ocurrencia de impactos positivos con la operación de la vía. Se explica esta situación por el mejoramiento que tendrá la infraestructura construida y en consecuencia el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad, comunicación e integración.
- La mayor parte de impactos positivos en esta fase son de mediana magnitud e importancia, aspecto que se relaciona con el papel que desempeñará la obra vial urbana en el desarrollo local.

Los impactos negativos son categorizados como de baja magnitud y baja importancia, dada la reducida significancia que ellas representan en cuanto a cantidades de obra.

#### **6.10.6.5. Formulación del Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) de las vías del centro parroquial de Bilbao, tiene como objetivos:

1. Prevenir, mitigar, neutralizar y controlar las alteraciones e impactos negativos que las actividades de mejoramiento vial urbano podrían causar a los factores de entorno ambiental localizados en el área de influencia de las calles: factores físicos, bióticos, paisajísticos, socio-económicos y humanos.
2. Garantizar que el mantenimiento y mejoramiento de las obras no sólo preserven la calidad ambiental del entorno natural y humano, sino que contribuyan de una manera eficaz para conformar vías urbanas menos vulnerables a efectos ambientales y humanos, y mejorar la calidad de vida de la comunidad.
3. Manejar y controlar los impactos directos e indirectos bajo la consideración que la prevención y mitigación de éstos deben ser asimilados y mejorados permanentemente por la práctica de ingeniería.

### 6.10.6.5.1. Medidas de control y prevención de la contaminación ambiental

**Cuadro VI.23. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

MEDIDA DE MITIGACIÓN	ACCIONES		LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	CONTROL DE POLVO	- Riego de superficies expuestas al viento - Dotación de equipos de protección nasal y bucal a los obreros - Cubrimiento de baldes en los volquetes que transportan los materiales	- Frentes de obra - Trayecto mina-proyecto	- Tanqueros agua - Mascarillas - Lonas
	CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS	- Mantenimiento vehicular y de equipos	- Trayecto mina-proyecto	Disposiciones administrativas del constructor
	CONTROL DE RUIDO	- Reducción de velocidad de circulación - Mantenimiento Vehicular	- Habitantes cercanos al eje vial - Trayecto mina-proyecto	Disposiciones administrativas del constructor
CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUA Y SUELOS	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	- Desalojo de residuos en sitios de bote	- Eje vial	Botadero
	MANEJO EXCEDENTES DE EXCAVACIÓN	- Restringir área de excavaciones - Reutilización de excedentes - Desalojo en sitio de bote	- Obras de drenaje menor - Zonas angostas	Botadero

Fuente: Autor

### 6.10.6.5.2. Medidas de restauración ambiental

**Cuadro VI.24. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DEL SUELO**

MEDIDA DE MITIGACIÓN	ACCIONES	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
REVEGETALIZACIÓN	Restauración de botadero	Quebradas	- Acondicionamiento de la superficie (nivelación) - Descompactación del suelo - Enriquecimiento orgánico del suelo - Siembra de especies herbáceas y arbustivas nativas y colonizadoras

Fuente: Autor

### 6.10.6.5.3. Medidas de educación ambiental y comunicación a la población

**Cuadro VI.25. MEDIDAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

MEDIDA DE MITIGACIÓN	ACCIONES	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Charlas a trabajadores de la obra	Frentes de obra vial	Normas a ser observadas por los empleados en cuanto a higiene y seguridad del trabajo
	Rótulos informativos	Varias calles	REFERENCIA: Ley de tránsito y transporte terrestre Reglamento de señales, luces y signos convencionales de Tránsito
	Rótulo ambientales	Varias calles	“Cuide el ambiente” “No arroje Basura”
COMUNICACIÓN A LA POBLACIÓN	-Panfletos divulgativos -Mensajes radiales	Distribución a la población	

Fuente: Autor



Presupuesto

Vías Urbanas

## A. Presupuesto Vías Urbanas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL					
Formulario No. 2					
PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO					
REALIZADO: Egd: EVELYN MEDINA					
REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA					
Hoja 1 de 1					
CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS					
Ítem		Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
01	Replanteo y nivelación del proyecto con equipo topográfico	ml	2.409,16	0,65	1.565,95
02	Excavación manual suelo normal seco; inc. Desalojo sobrantes	m <sup>3</sup>	20,00	7,37	147,40
03	Relleno compactado manualmente con material de excavación	m <sup>3</sup>	7.859,98	3,56	27.981,53
04	Conformación y compactación de la subrasante	m <sup>2</sup>	16.864,13	0,74	12.479,46
05	Provisión, tendido y compactación de base clase 2	m <sup>3</sup>	3.372,83	17,52	59.091,91
06	H. S, f'c=210 kg/cm2 en diferentes elementos	m <sup>3</sup>	10,00	125,86	1.258,60
07	Bordillo H.S., f'c=180 kg/cm2; 20cm*50cm; inc: encofrado	ml	4.818,32	11,69	56.326,19
08	Acera H.S., f'c=180 kg/cm2; e=8cm sobre sub-base compactada e=15cm	m <sup>2</sup>	6.263,82	10,17	63.703,05
09	Suministro e Instalación tubo cemento E/C; d=200mm	m	30,00	6,69	200,70
10	Sumidero de calzada; inc. Tubería d=200mm	u	33,00	161,97	5.345,01
11	Encofrado con madera varios elementos	m <sup>2</sup>	6,00	9,39	56,34
12	Sum/coloc. adoquín vehicular ornamental f'c=350 kg/cm2	m <sup>2</sup>	16.864,13	20,84	351.448,47
13	Movimiento de tierras a máquina en suelo normal seco	m <sup>3</sup>	24.179,70	0,78	18.860,16
Son: QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO CON 77/100 (Sin IVA)				Subtotal:	598.464,77
				12% IVA	71.815,77
				Total:	670.280,54
REALIZADO POR: EVELYN MEDINA					

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 1 de 13

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Unidad: ML

RUBRO : Replanteo y nivelación del proyecto con equipo topográfico

DETALLE:

#### A.- EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,5010	0,00133333	0,0125	1,332%
Equipo topográfico (teodolito, nivel, mira)	1,0000	8,0000	8,0000	0,00133333	0,2000	21,277%
Subtotal N					0,2125	22,609%

#### MANO DE OBRA

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Cadenero (D2)	2,0000	2,4700	4,9400	0,00133	0,0100	13,138%
Topógrafo 1 (Topógrafo.)OC C2	1,0000	2,5400	2,5400	0,00133	-	6,755%
Maestro de obra (C2)	1,0000	2,5400	2,5400	0,00133	-	6,755%
Subtotal M					0,0100	26,649%

#### MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%	
Estacas de madera	u	0,3000	0,25	0,0750	7,979%	
Tira de eucalipto de 3*5 *300 cm	u	0,1500	1,34	0,2010	21,383%	
Clavos	kg	0,0200	1,47	0,0294	3,128%	
Pintura esmalte	Galón	0,0010	14,29	0,0143	1,520%	
Subtotal O					0,3197	34,010%

#### TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%	
Subtotal P					-	0,000%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

Total costo directo (M+N+O+P)	0,5422	
Indirectos y Utilidades % 20,00%	0,1084	83,27%
Otros % 0,00%	0,0000	16,65%
Costo total del rubro	0,6507	99,92%
VALOR OFERTADO	0,65	100,00%

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 2 de 13

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : Excavación manual suelo normal seco; inc. Desalojo sobrantes

Unidad: M3

DETALLE:

#### A.- EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,2639	1	0,2639	3,581%
Volqueta (6 m <sup>3</sup> )	0,0300	20,0000	0,6000	1	0,6000	8,141%
Subtotal N					0,8639	11,722%

#### MANO DE OBRA

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	1,0000	2,4400	2,4400	1	2,4400	33,107%
Albañil (D2)	1,0000	2,4700	2,4700	1	2,4700	33,514%
Maestro de obra (C2)	0,1000	2,5400	0,2540	1	0,2540	3,446%
Chof. Licencia Tipo E camión art. Los comprendidos en clase B (Estr. Op C1)	0,0300	3,7700	0,1131	1	0,1131	1,535%
Subtotal M					5,2771	71,602%

#### MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Subtotal O				-	0,000%

#### TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%
Subtotal P				-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)	6,1410	
Indirectos y Utilidades %	20,00%	1,2282 83,32%
Otros %	0,00%	0,0000 16,66%
Costo total del rubro	7,3692	99,99%
VALOR OFERTADO	7,37	100,00%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA  
REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Form. No. 3  
Hoja 3 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : Relleno compactado manualmente con material de excavación Unidad: m<sup>3</sup>  
DETALLE:  
**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,2567	0,533333	0,1369	3,846%
Subtotal N					0,1369	3,846%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	2,0000	2,4400	4,8800	0,533333	2,6027	73,109%
Maestro de obra (C2)	0,1000	2,5400	0,2540	0,533333	0,1355	3,805%
Subtotal M					2,7381	76,914%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Agua	m3	0,2000	0,45	0,0900	2,528%
Subtotal O				0,0900	2,528%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%	
Subtotal P					-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)				2,9650	
Indirectos y Utilidades %		20,00%		0,5930	83,29%
Otros %			0,00%	0,0000	16,66%
Costo total del rubro				3,5580	99,95%
VALOR OFERTADO				<b>3,56</b>	100,00%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 4 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : Conformación y compactación de la subrasante Unidad: M2

DETALLE:

**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,8145	0,003333	0,0027	0,367%
Motoniveladora	1,0000	40,0000	40,0000	0,003333	0,1333	18,016%
Rodillo vibratorio liso (82 HP)	2,0000	50,0000	100,0000	0,003333	0,3333	45,041%
Tanquero para agua	1,0000	22,0000	22,0000	0,003333	0,0733	9,909%

Subtotal N 0,5427 73,333%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	2,0000	2,4400	4,8800	0,003333	0,0163	2,198%
Op. Motoniveladora C1	1,0000	2,5600	2,5600	0,003333	0,0085	1,153%
Op. Rodillo Autopropulsado	2,0000	2,5400	5,0800	0,003333	0,0169	2,288%
Chof. Licencia Tipo E camión art. Los comprendidos en clase B (Estr. Op C1)	1,0000	3,7700	3,7700	0,003333	0,0126	1,698%

Subtotal M 0,0543 7,337%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Agua	m3	0,0500	0,45	0,0225	3,041%

Subtotal O 0,0225 3,041%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%

Subtotal P - 0,000%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

Total costo directo (M+N+O+P)	0,6195	
Indirectos y Utilidades % 20,00%	0,1239	83,71%
Otros % 0,00%	0,0000	16,74%
Costo total del rubro	0,7433	100,45%
VALOR OFERTADO	0,74	100,00%

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO POR: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 5 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : Provisión, tendido y compactación de base clase 2

Unidad: M3

DETALLE:

**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,9345	0,019048	0,0178	0,102%
Motoniveladora	1,0000	40,0000	40,0000	0,019048	0,7619	4,349%
Tanquero para agua	1,0000	22,0000	22,0000	0,019048	0,4191	2,392%
Rodillo vibratorio liso (82 HP)	1,0000	50,0000	50,0000	0,019048	0,9524	5,436%
Subtotal N					2,1512	12,278%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	2,0000	2,4400	4,8800	0,019048	0,0930	0,531%
Op. Motoniveladora C1	1,0000	2,5600	2,5600	0,019048	0,0488	0,278%
Op. Rodillo Autopropulsado	1,0000	2,5400	2,5400	0,019048	0,0484	0,276%
Chof. Licencia Tipo E camión art. Los comprendidos en clase B (Estr. Op C1)	1,0000	3,7700	3,7700	0,019048	0,0718	0,410%
Ay. Maquinaria (Sin Tit.)(estr. Oc C3)	2,0000	2,4700	4,9400	0,019048	0,0941	0,537%
Subtotal M					0,3560	2,032%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Agua	m3	0,2000	0,45	0,0900	0,514%
Base clase 2	m3	1,2000	10,00	12,0000	68,493%
Subtotal O				12,0900	69,007%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%	
Subtotal P					-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)				14,5972		
Indirectos y Utilidades %		20,00%		2,9194	83,32%	
Otros %			0,00%	0,0000	16,66%	
Costo total del rubro				17,5166	99,98%	
REALIZADO POR: EVELYN MEDINA				VALOR OFERTADO	17,52	100,00%

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO  
PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 6 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : H. S, f'c=210 kg/cm2 en diferentes elementos Unidad:  
M3

DETALLE:

**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	1,4735	1,230769	1,8135	1,441%
Concretera	1,0000	5,0000	5,0000	1,230769	6,1538	4,889%
Vibrador	1,0000	3,1250	3,1250	1,230769	3,8462	3,056%
Subtotal N					11,8135	9,386%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	6,0000	2,4400	14,6400	1,230769	18,0185	14,316%
Ay. Albañil (Cat. II)(E2)	2,0000	2,4400	4,8800	1,230769	6,0062	4,772%
Albañil (D2)	3,0000	2,4700	7,4100	1,230769	9,1200	7,246%
Maestro de obra (C2)	1,0000	2,5400	2,5400	1,230769	3,1262	2,484%
Subtotal M					36,2708	28,818%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Cemento portland tipo I	Saco	7,2000	6,07	43,7040	34,724%
Arena	m3	0,5000	10,00	5,0000	3,973%
Ripio	m3	0,8000	10,00	8,0000	6,356%
Agua	m3	0,2100	0,45	0,0945	0,075%
Subtotal O				56,7985	45,128%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%
Subtotal P				-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)				104,8828	
Indirectos y Utilidades %		20,00%		20,9766	83,33%
Otros %		0,00%		0,0000	16,67%
Costo total del rubro				125,8594	100,00%
REALIZADO POR: EVELYN MEDINA				VALOR OFERTADO	125,86 100,00%



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO  
PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 7 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : Bordillo H.S., f'c=180 kg/cm2; 20cm\*50cm; inc: encofrado

Unidad: MI

DETALLE:

**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	1,4735	0,1	0,1474	1,260%
Concretera	1,0000	5,0000	5,0000	0,1	0,5000	4,277%
Vibrador	1,0000	3,1250	3,1250	0,1	0,3125	2,673%
Subtotal N					0,9599	8,211%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	6,0000	2,4400	14,6400	0,1	1,4640	12,524%
Ay. Albañil (Cat. II)(E2)	2,0000	2,4400	4,8800	0,1	0,4880	4,175%
Albañil (D2)	3,0000	2,4700	7,4100	0,1	0,7410	6,339%
Maestro de obra (C2)	1,0000	2,5400	2,5400	0,1	0,2540	2,173%
Subtotal M					2,9470	25,210%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Cemento portland tipo I	Saco	0,6800	6,07	4,1276	35,309%
Arena	m3	0,0500	10,00	0,5000	4,277%
Ripio	m3	0,0800	10,00	0,8000	6,843%
Agua	m3	0,0230	0,45	0,0104	0,089%
Encofrado bordillos	ml	1,0000	0,40	0,4000	3,422%
Subtotal O				5,8380	49,940%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%	
Subtotal P					-	0,000%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

Total costo directo (M+N+O+P)	9,7448	
Indirectos y Utilidades %	20,00%	1,9490 83,36%
Otros %	0,00%	0,0000 16,67%
Costo total del rubro	11,6938	100,03%
VALOR OFERTADO	11,69	100,00%

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 8 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO :Acera H.S., f'c=180 kg/cm2; e=8cm sobre sub-base compactada e=15cm

Unidad: M2

DETALLE:

**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	1,2905	0,1	0,1291	1,269%
Concretera	1,0000	5,0000	5,0000	0,1	0,5000	4,916%
Plancha compactadora	0,5000	2,5000	1,2500	0,1	0,1250	1,229%
Subtotal N					0,7541	7,414%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	6,5000	2,4400	15,8600	0,1	1,5860	15,595%
Albañil (D2)	3,0000	2,4700	7,4100	0,1	0,7410	7,286%
Maestro de obra (C2)	1,0000	2,5400	2,5400	0,1	0,2540	2,498%
Subtotal M					2,5810	25,379%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Cemento portland tipo I	Saco	0,5360	6,07	3,2535	31,991%
Arena	m3	0,0400	10,00	0,4000	3,933%
Ripio	m3	0,0640	10,00	0,6400	6,293%
Agua	m3	0,0480	0,45	0,0216	0,212%
Junta de madera	u	0,6000	0,54	0,3240	3,186%
Tabla dura para encofrado de 0.20 m	u	0,1800	1,80	0,3240	3,186%
Sub-base clase 3	m3	0,0225	8,00	0,1800	1,770%
Subtotal O				5,1431	50,571%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%	
Subtotal P					-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)		8,4782	
Indirectos y Utilidades %	20,00%	1,6956	83,36%
Otros %	0,00%	0,0000	16,67%
Costo total del rubro		10,1738	100,04%
VALOR OFERTADO		<b>10,17</b>	100,00%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 9 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : Suministro e instalación tubo cemento E/C; d=300mm Unidad: Ml

DETALLE:

**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,5037	0,16	0,0806	0,917%
Subtotal N					0,0806	0,917%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	2,0000	2,4400	4,8800	0,113	0,6490	8,883%
Albañil (D2)	2,0000	2,4700	4,9400	0,113	0,6570	8,992%
Maestro de obra (C2)	0,1000	2,5400	0,2540	0,113	0,0338	0,462%
Subtotal M					1,6118	18,337%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Cemento portland tipo I	Saco	0,0320	6,07	0,1942	2,210%
Arena	m3	0,0048	10,00	0,0480	0,546%
Tubo de cemento E/C 0.30 x 1 m.	u	1,0300	8,80	3,9140	61,284%
Subtotal O				4,1562	64,040%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%
Subtotal P				-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)	5,5767	
Indirectos y Utilidades %	20,00%	1,1153 83,29%
Otros %	0,00%	0,0000 16,66%
Costo total del rubro	6,6920	99,95%
VALOR OFERTADO	6,69	100,00%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 10 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : Sumidero de calzada; inc. Tubería d=200mm

Unidad: U

DETALLE:

**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,2582	1	0,2582	0,164%
Subtotal N					0,2582	0,164%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Peón (Cat. I) (E 2)	1,0000	2,4400	2,4400	1	2,4400	1,554%
Albañil (D2)	1,0000	2,4700	2,4700	1	2,4700	1,573%
Maestro de obra (C2)	0,1000	2,5400	0,2540	1	0,2540	0,162%
Subtotal M					5,1640	3,289%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%
Sumidero + pico	u	1,0000	16,25	16,2500	10,350%
Cerco y rejilla para calzada (50*36)cm	u	1,0000	89,29	89,2900	56,873%
Cemento portland tipo I	Saco	0,1500	6,07	0,9105	0,580%
Arena	m <sup>3</sup>	0,0300	10,00	0,3000	0,191%
Agua	m <sup>3</sup>	0,0100	0,45	0,0045	0,003%
Tubo de cemento E/C 0.20 x 1 m.	u	6,0000	3,11	18,6600	11,885%
Subtotal O				125,4150	79,882%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%
Subtotal P				-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)	130,8372	
Indirectos y Utilidades % 20,00%	26,1674	83,34%
Otros %	0,0000	16,67%
Costo total del rubro	157,0046	100,00%
VALOR OFERTADO	157,00	100,00%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO POR: EgdA: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 11 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : Encofrado con madera varios elementos							Unidad: M2
DETALLE:							
<b>A.- EQUIPOS</b>							
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%	
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,5164	0,333333	0,1721	1,833%	
Subtotal N						0,1721	1,833%
<b>MANO DE OBRA</b>							
Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%	
Ay. Carpintero (Cat. II)(E2)	2,0000	2,4400	4,8800	0,333333	1,6267	17,323%	
Carpintero (D2)	2,0000	2,4700	4,9400	0,333333	1,6467	17,536%	
Maestro de obra (C2)	0,2000	2,5400	0,5080	0,333333	0,1693	1,803%	
Subtotal M						3,4427	36,663%
<b>MATERIALES</b>							
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%		
Tabla dura para encofrado de 0.20 m	u	1,2500	1,80	2,2500	23,962%		
Estacas de madera	u	1,5000	0,25	0,3750	3,994%		
Tira de eucalipto de 3*5 *300 cm	u	0,3330	1,34	0,4462	4,752%		
Clavos	kg	0,0500	1,47	0,0735	0,783%		
Pingos de 3 m	u	1,5000	0,71	1,0650	11,342%		
Subtotal O						4,2097	44,832%
<b>TRANSPORTE</b>							
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%		
Subtotal P						-	0,000%
Total costo directo (M+N+O+P)					7,8245		
Indirectos y Utilidades % 20,00%					1,5649	83,33%	
Otros %					0,0000	16,67%	
Costo total del rubro					9,3894	99,99%	
VALOR OFERTADO					<b>9,39</b>	100,00%	
REALIZADO POR: EVELYN MEDINA							

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

Form. No. 3

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Hoja 12 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO :	Sum/coloc. adoquín vehicular ornamental f'c=350 kg/cm2	Unidad: M2
DETALLE:	Inc. Cama de arena, emporado	
<b>A.- EQUIPOS</b>		

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,2709	0,307692	0,0834	0,400%
Vibro apisonador	0,1000	2,5000	0,2500	0,307692	0,0769	0,369%
Subtotal N					0,1603	0,769%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Ay. Albañil (Cat. II)(E2)	1,0000	2,4400	2,4400	0,307692	0,7508	3,603%
Albañil (D2)	1,0000	2,4700	2,4700	0,307692	0,7600	3,647%
Maestro de obra (C2)	0,2000	2,5400	0,5080	0,307692	0,1563	0,750%
Subtotal M					1,6671	7,999%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%	
Adoquín ornamental 350 Kg/cm2 ornamental	m2	1,0200	14,50	14,7900	70,969%	
Arena	m3	0,0600	10,00	0,6000	2,879%	
Cemento portland tipo I	Saco	0,0250	6,07	0,1518	0,728%	
Subtotal O					15,5418	74,577%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%	
Subtotal P					-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)	17,3691	
Indirectos y Utilidades %	20,00%	3,4738
Otros %	0,00%	0,0000
Costo total del rubro	20,8429	100,01%
REALIZADO POR: EVELYN MEDINA	<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>20,84</b>
		100,00%

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO  
REALIZADO: Egda: EVELYN MEDINA

REVISADO POR: ING. VÍCTOR H. FABARA

Form. No. 3

Hoja 13 de 13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO :Movimiento de tierras a máquina en suelo normal seco

Unidad: M3

DETALLE:

**A.- EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Herramienta manual (5% MO)	1,0000	5% MO	0,2515	0,01	0,0025	0,322%
Tractor de oruga TD-5(140 HP)	1,0000	60,0000	60,0000	0,01	0,6000	76,923%
Subtotal N					0,6025	77,246%

**MANO DE OBRA**

Descripción (categoría)	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	%
Op. Tractor Carril/Rueda C1	1,0000	2,5600	2,5600	0,01	0,0256	3,282%
Ay. Maquinaria (Sin Tit.)(estr. Oc C3)	1,0000	2,4700	2,4700	0,01	0,0247	3,167%
Subtotal M					0,0503	6,449%

**MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo	%	
Subtotal O					-	0,000%

**TRANSPORTE**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	%	
Subtotal P					-	0,000%

Total costo directo (M+N+O+P)	0,6528	
Indirectos y Utilidades % 20,00%	0,1306	83,69%
Otros % 0,00%	0,0000	16,74%
Costo total del rubro	0,7834	100,43%
VALOR OFERTADO	0,78	100,00%

REALIZADO POR: EVELYN MEDINA

# Especificaciones Generales



## **B. ESPECIFICACIONES GENERALES**

### **B.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Las Especificaciones Técnicas, constituyen el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que tiene la Institución normadas para la realización del presente proyecto y cuyo objeto es el de complementar las estipulaciones contenidas en el Contrato, con el propósito de definir las obras en cada uno de los rubros de trabajo que forman parte del mismo, establecer las normas técnicas generales a las que deberá sujetarse la ejecución de cada uno de esos rubros de trabajo y de las normas que permitan asegurar la idoneidad de los resultados obtenidos.

La ejecución de las obras se sujetará a los planos, especificaciones generales del proyecto, especificaciones particulares y órdenes escritas de la Fiscalización.

Los materiales a utilizarse en la obra serán de primera calidad y cumplirán con las Normas Técnicas INEN, especificaciones particulares y/o generales. El Fiscalizador o su representante los calificará y de ser el caso los aceptará o rechazará.

### **B.2. FISCALIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA OBRA.**

La Institución encargada durante todo el tiempo que dure la obra, ejercerá la fiscalización y supervisión de todos los trabajos a través de un equipo de profesionales y personal técnico de apoyo, calificado.

#### **AUTORIDAD DEL ADMINISTRADOR DEL CONTRATO, DEL JEFE DE FISCALIZACIÓN Y, DEL FISCALIZADOR**

El Administrador del Contrato, el Jefe de Fiscalización y el Fiscalizador, son los representantes de las Instituciones según Acuerdo No. 039 CG, referente a las NORMAS DE CONTROL INTERNO PARA LAS ENTIDADES, ORGANISMOS DEL SECTOR PÚBLICO Y PERSONAS JURÍDICAS DE DERECHO PRIVADO QUE DISPONGAN DE RECURSOS PÚBLICOS, publicado en el R.O No. 87 del 14 de diciembre de 2009; a quienes, dependiendo de sus cargos, le corresponderán los siguientes deberes y atribuciones: Velar porque la obra se ejecute de acuerdo con lo planeado y programado; coordinar con las dependencias estatales o privadas que tengan interés en participar en la ejecución del proyecto; autorizar el inicio de la obra; efectuar evaluaciones periódicas al avance físico, económico y grado de cumplimiento; identificar la existencia de errores u omisiones en los planos o especificaciones técnicas; resolver oportunamente los problemas técnicos que se

presenten durante su ejecución; planear, programar y aplicar controles de calidad; justificar técnicamente la ejecución de trabajos no programados; asumir en nombre de la institución la relación con las comunidades beneficiarias del proyecto; verificar con exactitud las cantidades incluidas en las planillas presentadas por el Contratista, ubicar en el terreno las referencias para la ejecución de la obra; resolver dudas sobre la interpretación de planos, especificaciones, detalles constructivos; verificar la calidad de los materiales, equipos, mano de obra a utilizar en la obra; exigir al contratista el cumplimiento de las leyes de protección ambiental, laborales, de seguridad social e industrial; etc.

El personal a intervenir en los trabajos, será el adecuado y específico, y guardará la máxima corrección durante todo el tiempo que dure la obra. El Fiscalizador, podrá calificar y de ser el caso pedirá al contratista la separación del personal no aprobado. No se permitirá el trabajo de menores de edad.

El Fiscalizador o autoridad competente, podrá pedir la suspensión de los trabajos que no cumplan con los planos, especificaciones técnicas y órdenes escritas del Fiscalizador; dicha suspensión será con cargo al Contratista, hasta que sean rectificadas los procedimientos por parte del constructor.

### **B.3. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.**

El Constructor durante todo el período de ejecución de los trabajos, mantendrá en la obra un técnico acorde al tipo de actividad a ejecutar, titulado y en capacidad de ejercer la profesión en calidad de Residente de Obra, quién velará porque se cumpla con los planos, especificaciones técnicas y órdenes escritas de fiscalización.

Cumplirá con las leyes de protección ambiental, laborales, de seguridad social e industrial.

Bajo su custodia, llevará el Libro de Obra al día, en original y copia, el mismo que deberá ser empastado y prenumerado hasta la finalización de la obra cuando pasará a custodia de la Fiscalización. Los asientos efectuados en el libro de obra se considerarán conocidos por ambas partes y las instrucciones de Fiscalización serán obligatorias. El Contratista anotará en cada caso que se da por enterado de las instrucciones recibidas, y podrá usar el mismo libro para hacer las observaciones y consultas que estime necesarias y de las que se dará por enterado el Fiscalizador. El libro de obra se lo suscribirá conjuntamente por las partes, y el original se entregará a la Municipalidad a la finalización de los trabajos y previa la recepción provisional de los mismos.

El Contratista utilizará el equipo y maquinaria necesarios para ejecutar los trabajos en forma técnica y mantendrá en el sitio de la obra, para uso, el equipo propuesto en la oferta el que no deberá ser menor que el mínimo solicitado por la Municipalidad. Para hormigones y morteros principalmente, la dosificación de materiales se hará con medidas adecuadas como cajones o baldes, y de preferencia al peso, no se permitirá el uso de carretillas y otros sistemas no aprobados por el Fiscalizador, para este fin. Tanto los hormigones como los morteros serán curados adecuadamente con agua u otro sistema aprobado por la Fiscalización.

#### **B.4. INTERPRETACIÓN DE PLANOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES.**

Los documentos contractuales se interpretarán complementándose mutuamente y de observarse alguna discrepancia, las dimensiones acotadas en los planos deben primar sobre las que se midan a escala; las aclaraciones o especificaciones particulares prevalecerán sobre las especificaciones generales; las órdenes de cambio primarán sobre las especificaciones especiales, generales o los planos, con excepción de las dimensiones propias del hormigón armado.

#### **B.5. ENSAYOS.**

Todos los ensayos que se requieran para el control de calidad de los materiales correrán de cuenta del contratista en lo referente al costo de los mismos.

La resistencia de los hormigones se verificará a los 28 días de edad y será de responsabilidad del contratista la dotación de moldes cilíndricos suficientes para la toma de muestras de cada clase de concreto fundido en el día. Las pruebas serán mínimo cinco por día y de cada clase de hormigón, las pruebas deberán hacerse en cinco mezclas diferentes seleccionadas al azar. Una prueba de resistencia debe ser el promedio de la resistencia de dos cilindros hechos de la misma muestra de concreto.

Cuando la cantidad total de una clase de concreto a fundirse en el día sea menos de 38 metros cúbicos la fiscalización ordenará tomar muestras al menos para dos pruebas.

Previa a su utilización, los materiales a incorporarse a la obra sea en forma permanente o temporal, y que fueran elaborados en fábrica o provenientes de la naturaleza, serán puestos a consideración de la Fiscalización para su aprobación. El costo de los ensayos (materiales,

transporte, laboratorio, etc.), serán de cuenta del Contratista. Tanto el muestreo como el ensayo, será realizado en presencia del Contratista

**B.6. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LA OBRA.**

El contratista deberá mantener la obra libre de escombros y desperdicios de construcción para lo cual deberá desalojar permanentemente a su costo. Entre la recepción provisional y la definitiva, el Contratista a su costo dará el correspondiente mantenimiento, reparando aquellos elementos o partes donde se produjeran daños o aparecieran defectos constructivos.

**B.7. CONTRIBUCIONES Y DESCUENTOS.**

De cada una de las planillas de avance de obra, de costo más porcentaje y de reajuste de precios, se realizarán los descuentos que la Ley vigente prevé.

Especificaciones

Técnicas Particulares

## C. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Ítem	Rubro	Unidad
01	Replanteo y nivelación lineal del proyecto con equipo topográfico	Ml

### 1.- Descripción

Este rubro comprende el suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarias para realizar el replanteo y nivelación de las estructuras de acuerdo a los planos y a las especificaciones que más adelante se señalan.

Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos, siendo obligación del Contratista efectuarlo para la totalidad de las obras del proyecto antes de iniciar los trabajos, y proponer los ajustes que sean necesarios, de ser el caso.

**Unidad:** Metro lineal (ml).

**Materiales mínimos:** Estacas, pintura.

**Equipo mínimo:** Herramienta menor; Equipo topográfico de precisión.

### 2.-Trabajos topográficos

La Fiscalización entregará al Contratista puntos con referencias de nivel (BM) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de obras.

La ubicación de las obras se realizará con las alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción, salvo modificaciones que sean receptadas por la Fiscalización y el Contratista.

Para las referencias topográficas el Contratista tendrá que colocar mojones estables y protegerlos contra daños.

Para la buena ejecución de las obras, antes de iniciar los trabajos en el terreno, el Contratista estará obligado a realizar la verificación de todos los datos topográficos indicados en los planos y corregirlos en el caso de que encuentre divergencias entre las condiciones reales en el terreno y los datos de los planos, de conformidad con la Fiscalización. Los ejes de construcción y niveles deberán marcarse en el terreno en forma segura y permanente

mediante una señalización (cuñas, estacas, etc.). Las marcas deberán ser precisas, claras, seguras y estables, cuanto más importantes sean los ejes y elementos a replantear.

Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.

El Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos.

La Fiscalización verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropriamente ubicada.

Los mojones de referencia incluyendo aquellos de la tubería serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.

La operación de replanteo considera entre otras las siguientes actividades: Replanteo del eje de la vía incluyendo las laterales para la construcción de aceras y bordillos.

### **3.- Amojonamiento**

**Ubicación.** Se colocarán en los diferentes sitios de trabajo, hitos de hormigón perfectamente identificados y referenciados, que servirán como puntos de control horizontal y vertical de la obra. El Contratista proveerá todo el personal calificado, instrumentos, herramientas y materiales requeridos para la fijación de los hitos

**Fabricación.** Los mojones serán fabricados de hormigón de  $210 \text{ kg/cm}^2$ , en bloques de dimensiones  $25 \times 25 \text{ cm}$  de base, y  $60 \text{ cm}$ . de altura, u otras aprobadas por la Fiscalización y se colocarán por lo menos 1 mojón para cada 500 metros de longitud.

Las superficies lisas de los mojones serán pintadas en color luminoso blanco con pintura resistente a la intemperie.

En la cara superior de los mojones de orientación se indicará el cambio de dirección horizontal de la tubería en el punto de referencia mediante líneas, en bajo relieve, pintadas de color rojo.

El detalle del diseño definitivo de los mojones será acordado en obra entre la Fiscalización y el Contratista así como la profundidad para enterrarlos.

Previo a la fabricación de los mojones el Contratista presentará a la Fiscalización una muestra de los mismos para su aprobación.

#### **4.- Medición y forma de pago**

La medición para el pago del replanteo para las vías se hará en metros lineales, con aproximación a un decimal.

El pago por los trabajos de replanteo se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en la tabla de cantidades y precios del contrato. En esos precios están incluidas estacas, señalización, fabricación y colocación de los mojones, mano de obra, equipos, herramientas y demás erogaciones que sean necesarios para la debida ejecución del rubro.

El replanteo y nivelación que ejecute el Contratista le serán cuantificadas y liquidadas según el correspondiente concepto de trabajo:

<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>
Replanteo y nivelación lineal del proyecto con equipo topográfico	Ml

<b>Ítem</b>	<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>
02	Excavación manual suelo normal seco	m <sup>3</sup>

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Se entenderá por excavación manual en general, el excavar y quitar la tierra u otros materiales según las indicaciones de planos arquitectónicos o estructurales y de detalle, sin el uso de maquinaria, y para volúmenes de menor cuantía, que no se puedan ejecutar por medios mecánicos.

Conformar espacios menores para alojar cimentaciones, hormigones, mamposterías, y secciones correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios, según planos del proyecto e indicaciones de fiscalización.

En este caso, la excavación se realizará para la cimentación del cerramiento principalmente.

**Unidad :** Metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Materiales mínimos:** Ninguno

**Equipo mínimo:** Herramienta menor



## **2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES**

### **2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS**

- Determinación y trazado de las excavaciones que deben efectuar manualmente, de acuerdo a los datos del proyecto, fijando y trazando cotas, niveles y pendientes.
- El trabajo final de excavación se realizará con la menor anticipación posible, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.
- Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia.
- Apuntalamiento y protección de construcciones existentes, para evitar rajaduras o desmoronamientos.
- Colocación de barreras, señales y si es necesario luces, en los bordes de las excavaciones.
- Determinación de los lugares de acopio del material resultante de la excavación, para su posterior desalojo.

### **2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN**

- Cuando se encuentren imprevistos o inconvenientes, se los debe superar en forma conjunta con fiscalización y de requerirlo con el consultor de los estudios de suelos.
- A criterio de fiscalización y/o constructor, cuando se llegue a nivel de fundación y se encuentre un terreno diferente al determinado en el estudio de suelos, se verificarán las resistencias efectivas y se solicitarán las soluciones, para elementos estructurales, al calculista y al consultor de los estudios de suelos.
- Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizan y con la seguridad del personal y las obras
- Para protección de paredes de excavación, deberán utilizarse entibados, acodalamientos u otro sistema con capacidad resistente para evitar derrumbos y proveer de toda la seguridad necesaria a los trabajadores y las obras en ejecución.
- Cualquier excavación en exceso, será a cuenta del constructor y deberá igualmente realizar el respectivo relleno, conforme las indicaciones del consultor del estudio de suelos y

la fiscalización. Las excavaciones adicionales a las determinadas en planos, realizadas para protección y seguridad y su posterior relleno, serán de cuenta del constructor.

### **2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN**

- Prueba de resistencia efectiva del suelo a nivel de fundaciones estructurales y comparación de los resultados obtenidos con los de diseño.
- Mantenimiento de las excavaciones, impidiendo el ingreso de agua.
- Previo a la colocación de mampostería, hormigón, estructura o instalaciones no debe existir agua en la excavación, y así se mantendrá hasta que hayan fraguado morteros y hormigones.
- Aprobación de fiscalización de las excavaciones ejecutadas y visto bueno para continuar con la obra.
- Desalojo total del material excavado a los lugares permitidos por la municipalidad.

### **3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

Luego de haber realizado la limpieza y replanteo del terreno, se procederá a las excavaciones menores que se indiquen en los planos arquitectónicos y estructurales o los indicados por Fiscalización. Todas las operaciones y el equipo serán de tipo manual, por lo que se debe prever los cuidados y seguridades para los obreros que ejecuten el rubro y para las construcciones adyacentes.

Cuando la excavación se realice en cortes abiertos sin apuntalamientos, el contratista será responsable de asegurar que los declives laterales sean satisfactorios para su estabilidad. Las paredes de las excavaciones en zanjas deberán estar aseguradas, y entibadas adecuadamente, y de ser necesario se crearán encofrados, apuntalamientos u otros métodos aprobados por fiscalización. De ser necesario se creará un drenaje para mantener seca la excavación en todo momento.

El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados a los lugares permitidos por la Municipalidad de Penipe

Cuando se haya determinado que el suelo no es apto para soportar la estructura, este particular se pondrá en conocimiento de la Fiscalización para que tome las decisiones pertinentes.

#### 4.- MEDICIÓN Y PAGO

**4.1.- Medición.-** Las cantidades a pagarse por la excavación, serán los metros cúbicos debidamente ejecutados y aceptados por la fiscalización, medidos en banco.

No serán considerados para fines de pago las sobre excavaciones realizadas por el Contratista y que no fueren previamente ordenadas por la Fiscalización.

Tampoco se considerará las excavaciones que estuvieren consideradas dentro de otros rubros.

**4.2.- Pago.-** Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección, incluyendo la reposición del suelo y compactación cuando se hubiera ejecutado excavaciones fuera de niveles y/o línea del proyecto no dispuestos por el Fiscalizador.

Rubro	Unidad de Medición
-------	--------------------

Excavación manual suelo normal seco	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )
-------------------------------------	--------------------------------

Ítem	Rubro	Unidad
03	Relleno compactado manualmente con material de excavación	m <sup>3</sup>

#### 1.- DESCRIPCIÓN

Será el conjunto de operaciones para la construcción de rellenos con material del suelo existente, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas.

El objetivo será el relleno de las excavaciones que sirvieron para alojar elementos estructurales o no así como tuberías, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

Unidad.- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

Materiales.- Agua

Equipo/Herramientas.- Herramienta manual.

## **2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES**

### **2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS**

- Deberá Elaborar y/o verificar el estudio de suelos, con las indicaciones y especificaciones del relleno a efectuarse y/o las determinadas por fiscalización; definiendo la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima; verificando el índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.
- El material será exento de grumos o terrones.
- Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.
- Verificación del buen estado del equipo a utilizar.
- Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.
- Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, serán concluidos.
- Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno.
- Elaboración de cámaras de aire y sistemas de drenaje.
- Impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno.
- Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.
- De ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados.
- Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.
- Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

### **2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN**

- Trazado de niveles y cotas que determine el proyecto, hasta donde llegará el relleno.
- Tendido y conformación de capas no mayores de 200 mm. de espesor.
- Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno.
- La compactación en curvas se iniciará desde la parte inferior del peralte hasta su parte superior.

- El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.
- Para relleno de zanjas de tuberías de alcantarillado o cimentaciones profundas, se iniciará simultáneamente por ambos lados, evitando desplazamientos de estos elementos.
- Marca de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas, para rellenos masivos.
- Verificación del cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida, antes de continuar con las siguientes capas de relleno. Se realizarán pruebas de humedad y densidad, según ensayos de campo para rellenos no estructurales por cada 100 m<sup>2</sup> o 20 m<sup>3</sup>, y/o según las especificaciones del proyecto o indicaciones de fiscalización. Adicionalmente deberá realizarse las pruebas de resistencia del suelo en los rellenos ejecutados, para elementos estructurales.
- Verificación del sistema de drenaje de aguas.

### **2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN**

- Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.
- Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm. de diferencia en cualquier dirección.
- Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.
- En general y a falta de especificación en el proyecto, para ensayos y tolerancias del rubro concluido se regirá a lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes” del MOP. Sección 303-1.02.: Ensayos y tolerancias; Secciones 305-1.02.3 y 305.2: Compactación; Sección 307-2.06.: Relleno de estructuras.
- Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

### **3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

En forma conjunta, el constructor y fiscalización verificarán que los trabajos previos o que van a ser cubiertos con el relleno, se encuentran concluidos o en condiciones de aceptar la carga de relleno a ser impuesta. Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

El relleno se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones que se indiquen en el estudio de suelos. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica, previa aprobación de fiscalización.

El sitio a rellenar estará libre de agua, material de desecho u otros que perjudiquen éste proceso. Se iniciará con el tendido de una capa uniforme horizontal de espesor no mayor de 200 mm., la que tendrá un grado de humedad óptima, que permita lograr la compactación y porcentaje de compactación exigida. Dicha compactación se efectuará con apisonador manual o mecánico, iniciando desde los bordes hacia el centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Cada vez que se concluya con una capa de relleno, será marcada y verificada en estacas que serán previamente colocadas. Este procedimiento será repetitivo para cada capa de relleno, hasta llegar al nivel establecido en el proyecto.

En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% de la densidad establecida. Para cualquier tipo de compactador que utilice, el Contratista garantizará la densidad requerida; pudiendo la Fiscalización disponer el uso de compactadores mecánicos, sin que esto implique costo adicional para la Municipalidad.

Durante la ejecución de los trabajos, determinará y aplicará las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.

Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

El nivel al que ha de rellenarse, será el establecido en el proyecto o conforme a las instrucciones del Fiscalizador y se realizará en capas de máximo 20 cm de espesor; compactando desde el borde hacia el centro del relleno. La compactación en curvas se iniciará desde la parte inferior del peralte hasta su parte superior. El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.

Para relleno de zanjas de tuberías de alcantarillado o cimentaciones profundas, se iniciará simultáneamente por ambos lados, evitando desplazamientos de estos elementos.

En caso de rellenos masivos, se dejarán marcas de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas.

Se verificará el cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida, antes de continuar con las siguientes capas de relleno. Se realizarán pruebas de humedad y densidad, según ensayos de campo para rellenos no estructurales por cada 100 m<sup>2</sup> o 20 m<sup>3</sup>, y/o según las especificaciones del proyecto o indicaciones de fiscalización. Adicionalmente deberá realizarse las pruebas de resistencia del suelo en los rellenos ejecutados, para elementos estructurales.

Se evitará la circulación con equipo pesado o acumulación de materiales en las zonas de relleno.

El material que no sea utilizado en el relleno y que fuese el producto de las excavaciones, será desalojado a los sitios señalados por la Municipalidad. En caso de haber requerido material de mejoramiento, el sobrante de éste será desalojado a cuenta del Contratista.

En general y a falta de especificación en el proyecto, para ensayos y tolerancias del rubro concluido se registrará a lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes” del MOP. Sección 303-1.02.: Ensayos y tolerancias; Secciones 305-1.02.3 y 305.2: Compactación; Sección 307-2.06.: Relleno de estructuras.

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno. El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

## **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición de las oquedades a rellenarse, serán para aquellas excavaciones realizadas según los planos del proyecto e instrucciones de la Fiscalización.

El pago que por este concepto de trabajo se realice, serán por todas las actividades referentes al relleno utilizando el material producto de las excavaciones separando los grumos, basura, troncos y cualquier material orgánico; incluido los ensayos que sean requeridos y transporte desde el centro de acopio o zona libre.

Para el pago, se descontará el volumen de las estructuras que motivaron la excavación.

El relleno compactado que ejecute el Contratista le serán cuantificadas y liquidadas según el correspondiente concepto de trabajo:

**Rubro** **Unidad**  
 Relleno compactado manualmente con material de excavación m<sup>3</sup>

Ítem	Rubro	Unidad
04	Conformación y compactación de la sub rasante	m <sup>2</sup>

**1.1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en el acabado de la plataforma del camino a nivel de subrasante, de acuerdo con las presentes Especificaciones y de conformidad con los alineamientos, pendientes y secciones transversales señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador.

Este trabajo será realizado en dos casos fundamentales, cuando el acabado se ejecute en plataforma nueva y cuando se trate de trabajos de mejoramiento o complementarios de la plataforma ya existente.

**Unidad:** Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Materiales mínimos:** Agua

**Equipo mínimo:** Herramienta menor; tanque cisterna (tanquero), rodillo, motoniveladora, rodillo para comprar en zanja

**1.2. Procedimiento de trabajo.-** Para la realización de estos trabajos deberán estar concluidos excavación y relleno para la plataforma, todas las alcantarillas, obras de arte y construcciones conexas e inclusive el relleno para estructuras.

**2. Obra básica nueva.-** Después de que la plataforma del camino haya sido sustancialmente terminada, será acondicionada en su ancho total, retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado debidamente. En caso que se requiera cambio de suelo; éste se realizará conforme a lo previsto en la Sección 306 de las especificaciones del MOP.

Posteriormente, toda la plataforma será conformada y compactada, como se indica en el numeral 4. De ser necesario, se harán trabajos de escarificación, emparejamiento, rastrillada, humedecimiento u aireación, además de la conformación y compactación para lograr una



plataforma del camino perfectamente compactada y conformada, de acuerdo con las cotas y secciones transversales señaladas en los planos y lo indicado en el numeral 5. También se efectuará la conformación y acabado de los taludes de acuerdo a lo exigido en los documentos contractuales y ordenados por el Fiscalizador.

La plataforma acabada será mantenida en las mismas condiciones hasta que se coloque por encima la capa de subbase o de rodadura, señalada en los planos o, en el caso de no ser requerida tal capa, hasta la recepción definitiva de la obra.

**3. Obra básica existente.-** Cuando se señale en los planos y otros documentos contractuales o lo indique el Fiscalizador, las plataformas existentes serán escarificadas, conformadas, humedecidas u oreadas y compactadas de acuerdo con estas Especificaciones y en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones transversales del proyecto en ejecución.

Cualquier material excedente será utilizado para ampliar taludes o transportado a los sitios de depósito, según lo disponga el Fiscalizador.

Todo el material que pueda ser requerido para ampliar o nivelar la plataforma existente, será conseguido de acuerdo a lo indicado en las Secciones 303 y 304 del MOP.

Para los sectores de rectificación y mejoramiento de las carreteras existentes, las operaciones deberán programarse con avance limitado y su desalojo ejecutarse con el empleo de palas cargadoras de ruedas neumáticas, a fin de permitir el tránsito público en el período de construcción y evitando el deterioro de la capa de rodadura existente. La eventual incidencia en los costos de construcción del sistema de trabajo a emplearse, deberá ser considerado en el análisis de precio unitario de excavación para la plataforma. La Entidad, no reconocerá pago adicional alguno por este concepto.

#### **4. Compactación**

**4.1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en la operación mecánica controlada para comprimir los suelos y materiales por reducción de espacios vacíos, mediante el empleo de equipo apropiado para la compactación del terreno natural original, terraplenes, rellenos y las varias capas del pavimento, de acuerdo con las presentes Especificaciones y los demás documentos contractuales.

**4.2. Equipo.-** El equipo de compactación deberá ser constituido por rodillos pata de cabra, rodillos lisos en tándem de 2 o 3 ejes, o de tres ruedas, y rodillos neumáticos, de acuerdo con las descripciones dadas a continuación.

Las unidades podrán ejercer presión estática o vibratoria, deberán tener marcha atrás y deberán ser autopropulsadas, excepto cuando el Fiscalizador pueda permitir el uso de rodillos pata de cabra remolcados. La velocidad de operación de los rodillos deberá ser la que produzca resultados aceptables al Fiscalizador; pero, en ningún caso, excederá de 10 Km. por hora.

No se permitirá el empleo de tractores para trabajos de compactación. Cuando el material a ser compactado sea piedras o pedazos de roca podrán utilizarse camiones cargados cuyo peso total sea por lo menos 34 toneladas, con la autorización del Fiscalizador.

**4.2.1. Rodillos pata de cabra.-** Este equipo de compactación consiste en cilindros de acero con patas salientes que aplican alta presión sobre un área pequeña. La presión que ejercen depende del número y diámetro de las patas y el peso del rodillo, el cual podrá variarse modificando la cantidad de agua u otro lastre en el cilindro.

Los cilindros tendrán un diámetro no menor a 1.50 metros y una longitud no inferior a 1.40 metros, medidos en la superficie. La longitud de las patas no deberá ser menor a 18 cm. y el área de la cara de cada pata será entre 34 y 51 cm. cuadrados.

El peso sin lastre de este tipo de rodillo deberá ser el suficiente para ejercer una presión de 15 a 55 kilogramos por cm. cuadrado en la zona de contacto del suelo con las patas de cabra, y el rodillo deberá ser diseñado para que con lastre ejerza una presión de 30 a 120 kilogramos por cm. cuadrado, de acuerdo al tamaño de la unidad.

**4.2.2. Rodillos lisos.-** Este equipo de compactación consiste en rodillos de cilindros o ruedas lisos de acero, que podrán ser del tipo de tres ruedas, a tándem de 2 ejes o a tándem de 3 ejes; la presión que ejercen depende del ancho del cilindro o rueda y el peso del rodillo, el cual podrá variarse modificando el contenido de agua u otro lastre en los cilindros.

El peso neto de los rodillos lisos de tres ruedas y los tándem de 3 ejes, podrá variar de 10 a 14 toneladas; igualmente, en los tándem de 2 ejes, el peso neto podrá ser entre 6 o 10 toneladas, según la clase de trabajo que se le asigne.

**4.2.3. Rodillos Neumáticos.-** Este equipo de compactación consiste en un par de ejes paralelos, cada uno equipado con ruedas de llantas neumáticas de igual tamaño y tipo. La longitud de separación lateral entre llantas no podrá ser superior a 13 cm. y la disposición de las ruedas en el eje posterior será en forma alternada con relación a las del eje delantero.

Las compactadoras neumáticas podrán disponer de ejes desplazables lateralmente, para permitir que las llantas se mantengan en línea, produciendo doble compactación en la primera pasada y, al desplazarse el eje, completar la operación con traslapeo en las pasadas sucesivas. En otros modelos se permite el movimiento vertical de las ruedas, lo que facilita la compactación en ciertas circunstancias.

La construcción de estos rodillos deberá ser tal que la presión de contacto se distribuya uniformemente sobre todas las llantas, y la presión de contacto pueda ser variada, para satisfacer las exigencias de un trabajo particular, mediante la colocación de lastre o por cambio de presión del inflado de las llantas.

**4.3. Procedimiento de trabajo.-** En las operaciones de compactación se utilizará el tipo de rodillo más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en estas Especificaciones y en las disposiciones especiales, y conforme determine el Fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas y el manipuleo del material requeridos para lograr en toda la capa que está siendo compactada, por lo menos el grado mínimo de compactación especificado.

Con el permiso escrito del Fiscalizador, el Contratista podrá emplear otro equipo de compactación que no sea el indicado anteriormente, siempre y cuando produzca una compactación adecuada, a juicio del Fiscalizador.

Para la compactación de materiales en los cuales el Fiscalizador juzgue que no es factible practicar los ensayos de densidad especificados en el numeral 303-1.02 (como regla general, podrán considerarse como tales materiales aquellos que contengan más de 50 por ciento de piedras con el diámetro mayor a 15 cm.), cada capa deberá ser compactada por una unidad de equipo que pese por lo menos 22 toneladas, cuando la capa tenga un espesor menor a 40 cm., y por lo menos 34 toneladas, cuando la capa sea del espesor de 40-60 cm., medido sin compactar. Los pesos mínimos especificados son de la unidad compactadora exclusivamente, sin tomar en cuenta la unidad motriz de remolque si hubiera, y se refiere a equipo cuyo ancho de superficie de contacto con el material a compactarse no sea superior a

los 3 m. El equipo deberá efectuar un mínimo de 3 pasadas sobre la capa cuando ésta tenga un espesor menor a 25 cm., sin compactar, y un máximo de 8 pasadas completas cuando el espesor sea de 60 cm.; para cualquier espesor intermedio, el número de pasadas será aproximadamente en proporción a la diferencia entre tal espesor y los límites citados. El Contratista podrá emplear equipo de otros pesos y variar el número de pasadas, siempre que el demuestre, a satisfacción del Fiscalizador, que el grado de compactación así obtenido es equivalente al grado logrado con el equipo y procedimientos especificados.

**4.4. Grado de compactación.-** El grado de compactación relativa a obtenerse en las diferentes labores de la obra, estarán estipuladas en las especificaciones especiales. Como regla general se obtendrá los valores indicados en la Tabla 305-2.1, salvo lo señalado en el numeral 305-1.03.

**Tabla 305-2.1. Compactación**

Relativa (%)	Superficies o capas
90%	Terreno natural en zonas de relleno
95%	Terreno natural en zonas de corte
95%	Terraplenes o rellenos
95%	Subrasantes formadas por suelo seleccionado.

**5.1 Ensayos y Tolerancias.-** Para el control de la compactación de suelos de cimentación a nivel de subrasante, y cada capa de suelo que se utilice en rellenos o en la construcción de terraplenes, el Fiscalizador determinará la densidad máxima de laboratorio de acuerdo al método de ensayo, AASHO T-180, método D, con la modificación permitida en cuanto al reemplazo de material retenido en el tamiz de 3/4" (19.0 mm.), por material retenido en el número 4 (4.75 mm.).

Los ensayos de granulometría, límites "ATERBERG", valor soporte (CBR) y cualquier otro que fuera especificado en las disposiciones especiales, se efectuará de acuerdo a los procedimientos pertinentes establecidos en las Normas INEN y a su falta en las Normas AASHTO, excepto cuando en casos especiales se estipula otro método en los documentos contractuales.

El control de la densidad en la obra será llevado a cabo por el Fiscalizador, de acuerdo a los siguientes métodos:

- a) Método del Cono y Arena, según AASHO 191-61;
- b) Método volumétrico, según AASHO 206-64; o

c) Método nuclear debidamente calibrado.

La ubicación de los pozos de prueba será determinada por el Fiscalizador.

Previa a la colocación de las capas de subbase, base y superficie de rodadura, se deberá conformar y compactar el material a nivel de subrasante, de acuerdo a los grados de compactación. Al final de estas operaciones, la subrasante no deberá variar en ningún lugar de la cota y sección transversal establecidas en los planos o por el Fiscalizador en más de 2 cm.

Los taludes de corte terminados deberán conformarse razonablemente a los taludes estipulados en los planos, y en ningún punto deberán variar del plano especificado en más de 15 cm. en tierra o más de 50 cm. en roca.

Los taludes de terraplenes terminados no deberán variar de los taludes especificados en más de 15 cm., medidos en forma perpendicular al plano del talud, dentro de una altura de 1 m., de la rasante.

La cota de cualquier punto del lecho de una cuneta lateral o zanja de desagüe no deberá variar de la cota establecida en los planos o por el Fiscalizador en más de 5 cm. En todo caso, la pendiente del lecho deberá ser tal que permita el desagüe normal sin estancamiento de agua.

## **6. Medición y pago**

**6.1. Medición.-** La terminación o acabado de la obra básica nueva, no será medida a efectos de pago directo, considerándose compensada por los pagos que se efectúen por los varios rubros de excavación y relleno.

La cantidad a pagarse por el acabado de la obra **básica existente**, será el número de metros cuadrados medidos a lo largo del eje del camino de la plataforma, aceptablemente terminada, de acuerdo a los requerimientos de los documentos contractuales y del Fiscalizador.

**6.2. Pago.-** El acabado de la obra básica nueva, tal como se ha indicado anteriormente, no se pagará en forma directa.

El acabado de la obra básica existente se pagará al precio contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato. Si dicho rubro no está incluido en el contrato, se considerará que el trabajo de acabado de la obra básica existente está compensado con los pagos efectuados por los varios rubros de excavación y relleno.

Este precio y pago constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarios para ejecutar los trabajos descritos para esta actividad, con las excepciones que se enumeran a continuación:

- a) Las excavaciones y rellenos realizados dentro de los límites del proyecto o debidamente autorizados;
- b) El material adicional requerido para completar y terminar la plataforma del camino;
- c) La limpieza de derrumbes.

**Designación**

**Unidad de Medición**

Conformación y compactación de la sub rasante    Metro cuadrado m<sup>2</sup>

**7. Derrumbes.-** Los materiales acumulados en la plataforma del camino, provenientes de derrumbes ocurridos después de que el Contratista haya terminado la obra básica correspondiente, deberán ser removidos y desalojados hasta los sitios que ordene el Fiscalizador, empleando el equipo, personal y procedimientos aprobados por él mismo y de tal manera que evite en lo posible, cualquier daño a la plataforma y la calzada. Este trabajo incluirá limpieza de cunetas, traslado y disposición adecuado de los materiales desalojados.

**7.1. Procedimiento de trabajo.-** El desalojo de derrumbes depositados en la plataforma del camino y cunetas deberá ejecutarse con el empleo de palas cargadoras de ruedas neumáticas, a fin de evitar la destrucción de la subrasante, afirmados o carpeta asfáltica.

El Fiscalizador, para casos especiales, podrá autorizar el desalojo del material con otros medios mecánicos y todos los daños posibles ocasionados en la subrasante, afirmados o capa asfáltica, deberán ser reparados por el Contratista con el reconocimiento de su respectivo pago.

No se reconocerá pago alguno de derrumbes en caso de que el Fiscalizador establezca que los mismos se deben a negligencia o descuido del Contratista.

**7.2. Medición.-** Las cantidades a pagarse serán los m<sup>3</sup> de materiales efectivamente desalojados de la plataforma y cunetas del camino.

**Designación**

**Unidad de Medición**

Limpieza de derrumbe    Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

Ítem	Rubro	Unidad
05	PROVISIÓN, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE CLASE 2	m <sup>3</sup>

(Sección 404 MOP)

## 1. Base de Agregados.

**1.1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuestas por agregados triturados total o parcialmente o cribados, estabilizados con agregado fino procedente de la trituración, o suelos finos seleccionados, o ambos. La capa de base se colocará sobre una sub-base terminada y aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada, y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos o en las disposiciones especiales.

**1.2. Materiales.-** Las bases de agregados podrán ser de las clases indicadas a continuación, de acuerdo con el tipo de materiales por emplearse.

La clase y tipo de base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales. En todo caso, el límite líquido de la fracción que pase el tamiz N° 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6. El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%.

Los agregados serán elementos limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

- Clase 1: Son bases constituidas por agregados gruesos y finos, triturados en un 100% de acuerdo con lo establecido en la subsección 814-2 y graduados uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados para los Tipos A y B en la Tabla 404-1.1.

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hiciere falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación se podrá completar con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados necesariamente en planta.

- Clase 2: Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 50% en peso, y que cumplirán los requisitos establecidos en la subsección 814-4.

Estas bases deberán hallarse graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-1.2. El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hace falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación podrá completarse con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados preferentemente en planta.

- Clase 3: Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 25% en peso, y que cumplirán los requisitos establecidos en la subsección 814-4.

Estas bases deberán hallarse graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-1.3.

Si hace falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación, se podrá completar con material procedente de trituración adicional, o con arena fina, que podrán ser mezclados en planta o en el camino.

- Clase 4: Son bases constituidas por agregados obtenidos por trituración o cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, de conformidad con lo establecido en la subsección 814-3 y graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-1.4.

**Tabla 404-1.1**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	Tipo A	Tipo B
2" (50.80 m m)	100	---
1 1/2" (38.10 m m)	75 -- 100	100
1" (25.40 m m)	55 -- 85	70 -- 100
3/4" (19.00 m m)	50 -- 80	60 -- 90
3/8" (9.50 m m)	35 -- 60	45 -- 75
No. 4 (4.76 m m)	25 -- 50	30 -- 60
No. 10 (2.00 m m)	20 -- 40	20 -- 50
No. 40 (0.425 m m)	10 -- 25	10 -- 25
No. 200 (0.075 m m)	2 -- 12	2 -- 12

**Tabla 404-1.2**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
1" (25.40 m m)	100
3/4" (19.00 m m)	70 -- 100
3/8" (9.50 m m)	50 -- 80
No. 4 (4.76 m m)	35 -- 65
No. 10 (2.00 m m)	25 -- 50
No. 40 (0.425 m m)	15 -- 30
No. 200 (0.075 m m)	3 -- 15



**Tabla 404-1.3**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
3/4" (19.00 m m)	100
No. 4 (4.76 m m)	45 -- 80
No. 10 (2.00 m m)	30 -- 60
No. 40 (0.425 m m)	20 -- 35
No. 200 (0.075 m m)	3 -- 15

**Tabla 404-1.4**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
2" (50.80 m m)	100
1" (25.40 m m)	60 -- 90
No. 4 (4.76 m m)	20 -- 50
No. 200 (0.075 m m)	0 -- 15

De ser necesario para cumplir las exigencias de graduación, se podrá añadir a la grava arena o material proveniente de trituración, que podrán mezclarse en planta o en el camino.

**1.3. Equipo.-** El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración y cribado, planta para mezclado, equipo de transporte, maquinaria para distribución, para mezclado, esparcimiento, y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos o rodillos vibratorios.

**1.4. Ensayos y Tolerancias.-** La granulometría del material de base será comprobada mediante el ensayo INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T 27), el mismo que se llevará a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en el camino. Sin embargo de haber sido comprobada la granulometría en planta, el Contratista continuará con la obligación de mantenerla en la obra.

Deberán cumplirse y comprobarse todas las demás exigencias sobre la calidad de los agregados, de acuerdo con lo establecido en la Sección 814, o en las Disposiciones Especiales.

Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de base los ensayos de densidad de campo, usando equipo nuclear debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T-147.o T-191. En todo caso, la densidad mínima de la base no será menor que el 100% de la densidad máxima establecida por el Fiscalizador, mediante los ensayos de Densidad

Máxima y Humedad Óptima realizados con las regulaciones AASHTO T-180, método D.

En ningún punto de la capa de base terminada, el espesor deberá variar en más de un centímetro con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado. Estos espesores y la densidad de la base, serán medidos luego de la compactación final de la base, cada 100 metros de longitud, en puntos alternados al eje y a los costados del camino. Cuando una medición señale una variación mayor que la tolerancia indicada, se efectuarán las mediciones adicionales que sean necesarias a intervalos más cortos, para determinar el área de la zona deficiente. Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costo, esa zona y retirar o agregar el material necesario, para proceder de inmediato a la conformación y compactación con los niveles y espesores del proyecto. Sin embargo, antes de corregir los espesores deberán tomarse en consideración las siguientes tolerancias adicionales: si el espesor sobrepasa lo estipulado en los documentos contractuales y la cota de la superficie se halla dentro de un exceso de 1.5 centímetros sobre la cota del proyecto, no será necesario efectuar correcciones; así mismo, si el espesor es menor que el estipulado y la cota de la superficie se halla dentro de un faltante de 1.5 centímetros de la cota del proyecto, podrá no corregirse el espesor de la base siempre y cuando el espesor de la base terminada sea mayor a 10 centímetros, y la capa de rodadura sea de hormigón asfáltico y el espesor faltante sea compensado con el espesor de la capa de rodadura hasta llegar a la rasante.

En caso de que las mediciones de espesor y los ensayos de densidad sean efectuados por medio de perforaciones, el Contratista deberá rellenar los orificios y compactar el material cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago por estos trabajos.

Como está indicado, las cotas de la superficie terminada no podrán variar en más de 1.5 centímetros de los niveles del proyecto, para comprobar lo cual deberán realizarse nivelaciones minuciosas a lo largo del eje y en forma transversal.

En caso de encontrarse deficiencias en la compactación de la base, el Contratista deberá efectuar la corrección a su costo, escarificando el material en el área defectuosa y volviendo a conformarlo con el contenido de humedad óptima y compactarlo debidamente hasta alcanzar la densidad especificada.

## **1.5. Procedimiento de trabajo.**

**1.5.1. Preparación de la Sub-base.-** La superficie de la sub-base deberá hallarse terminada, conforme a los requerimientos estipulados para la Sección 404. Deberá, así mismo, hallarse libre de cualquier material extraño, antes de iniciar el transporte del material de base a la vía.

**1.5.2. Selección y Mezclado.-** Los agregados preparados para la base, deberán cumplir la granulometría y más condiciones de la clase de base especificada en el contrato. Durante el proceso de explotación, trituración o cribado, el Contratista efectuará la selección y mezcla de los agregados en planta, a fin de lograr la granulometría apropiada en el material que será transportado a la obra.

En el caso de que se tenga que conseguir la granulometría y límites de consistencia para el material de base, mediante la mezcla de varias fracciones individuales, estas fracciones de agregados gruesos, finos y relleno mineral, serán combinadas y mezcladas uniformemente en una planta aprobada por el Fiscalizador la cual disponga de una mezcladora de tambor o de paletas. La operación será conducida de una manera consistente en orden a que la producción de agregado para la base sea uniforme.

El mezclado de las fracciones de agregados podrá realizarse también en la vía; en este caso, se colocará y esparcirá en primer lugar una capa de espesor y ancho uniformes del agregado grueso, y luego se distribuirán proporcionalmente los agregados finos sobre la primera capa. Pueden formarse tantas capas como fracciones del material sean necesarias para obtener la granulometría y lograr el espesor necesario con el total del material, de acuerdo con el diseño. Cuando todos los agregados se hallen colocados en sitio, se procederá a mezclarlos uniformemente mediante motoniveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas mezcladoras aprobadas por el Fiscalizador. Desde el inicio y durante el proceso de mezclado, deberá regarse el agua necesaria a fin de conseguir la humedad requerida para la compactación especificada.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme, se controlará la granulometría y se esparcirá el material a todo lo ancho de la vía, en un espesor uniforme, para proceder a la conformación y a la compactación requerida, de acuerdo con las pendientes, alineaciones y sección transversal determinadas en los planos.

En ningún caso se permitirá el tendido y conformación directa de agregados colocados en montones formados por los volquetes de transporte, sin el proceso de mezclado previo y alternado indicado en los párrafos anteriores.

**1.5.3. Tendido y Conformación.-** Cuando el material de la base haya sido mezclado e hidratado en planta central, deberá cargarse directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportado al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada. De inmediato se procederá a la conformación y compactación, de tal manera que la base terminada avance a una distancia conveniente de la distribución.

El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes; pero, en este caso, el material deberá ser esparcido en una franja a un costado de la vía, desde la cual se procederá a su regado a todo lo ancho y en un espesor uniforme, mientras se realiza la hidratación. El material no deberá ser movilizad o repetidas veces por las motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación se completen con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme, de acuerdo a las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.

Cuando se haya autorizado el mezclado de los agregados en la vía, estos deberán ser regados a todo el ancho, una vez terminada la mezcla, completando al mismo tiempo su hidratación, a fin de obtener una capa de espesor uniforme, con una superficie lisa y conformada de acuerdo a las alineaciones, pendientes y sección transversal especificadas.

En todos los casos de construcción de las capas de base, y a partir de la distribución o regado de los agregados, hasta la terminación de la compactación, el tránsito vehicular extraño a la obra estará terminantemente prohibido, y la circulación de los equipos de construcción será dirigida uniformemente sobre las capas tendidas, a fin de evitar la segregación y daños en la conformación del material.

Cuando sea necesario construir la base completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos arriba descritos, hasta su compactación final. En ningún caso el espesor de una capa compactada podrá ser menor a 10 centímetros.

Cuando se tenga que construir capas de base en zonas limitadas de forma irregular, como intersecciones, islas centrales y divisorias, rampas, etc. Podrán emplearse otros métodos de distribución mecánicos o manuales que produzcan los mismos resultados y que sean aceptables para el Fiscalizador.

**1.5.4. Compactación.-** Inmediatamente después de completarse el tendido y conformación de la capa de la base, el material deberá compactarse por medio de rodillos lisos de mínimo 8 Toneladas, rodillos vibratorios de energía de compactación equivalente o mayor.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la base, iniciándose en los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior.

Durante este rodillado, se continuará humedeciendo y emporejando el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa y la conformación de la superficie a todos sus requerimientos contractuales.

Al completar la compactación, el Contratista notificará al Fiscalizador para la comprobación de todas las exigencias contractuales. El Fiscalizador procederá a efectuar los ensayos de densidad apropiados y comprobará las pendientes, alineaciones y sección transversal, antes de manifestar su aprobación o reparos.

Si se hubieren obtenido valores inferiores a la densidad mínima especificada o la superficie no se hallare debidamente conformada, se deberá proceder a comprobar la compactación estadísticamente para que el promedio de las lecturas estén dentro del rango especificado, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias de acuerdo con lo indicado en el numeral 404-1.04, hasta obtener el cumplimiento de los requisitos señalados en el contrato y la aprobación del Fiscalizador, previamente a la imprimación de la base.

En caso de existir sitios no accesibles a los rodillos indicados para la compactación, como accesos a puentes, bordillos direccionales u otros, se deberá emplear apisonadores mecánicos de impacto o placas vibratorias, para obtener la densidad especificada en todos los sitios de la base.

**1.6. Medición.-** La cantidad a pagarse por la construcción de una base de agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador, medidos en sitio después de la compactación.

Para el cálculo de la cantidad, se considerará la longitud de la capa de base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino, y el área de la sección transversal especificada en los planos. En ningún caso se deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.

**1.7. Pago.-** Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para cualquiera de los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro y transporte de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de base, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas en la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

Rubro	Unidad
BASE CLASE 2	Metro cúbico m <sup>3</sup>

(Sección 814 MOP)

## SECCIÓN 814. CAPA DE BASE DE MATERIAL GRANULAR

### 1. Generalidades.

**1.1. Objetivos.-** La presente especificación tiene por objeto determinar los requisitos que deben cumplir los agregados que se emplean en la construcción de capas de base de material granular, sea que se obtengan por trituración o provengan de depósitos naturales de arena y grava.

**1.2. Alcance y Limitaciones-** Esta especificación no se aplica para capas de base de materiales estabilizados ni otras capas de la estructura del pavimento, las cuales tienen sus propias especificaciones. Los requisitos aquí establecidos se complementan con aquellos que constan en el Capítulo 400, el cual debe ser consultado para la correcta aplicación de este documento.

## **2. Agregados para Base Clase 1.**

**2.1. Descripción.-** Cuando se haya especificado el empleo de este tipo de agregados, los materiales se obtendrá por trituración de grava o roca, para producir fragmentos limpios, resistentes y durables, que no presenten partículas alargadas o planas en exceso. Estarán exentos de material vegetal, grumos de arcilla u otro material objetable.

La piedra o la grava se triturarán con un equipo tal que permita la graduación de los elementos de moltura, de tal modo que se obtengan los tamaños especificados.

Cuando se requiera, para lograr las exigencias de graduación o eliminar un exceso de material fino, la piedra o grava deberá ser cribada antes de triturarla.

**2.2. Requisitos.-** Los agregados empleados en la construcción de capas de Base Clase 1 deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la Tabla 404-4.1 de estas especificaciones, lo cual será comprobado mediante ensayos granulométricos, siguiendo lo establecido en la Norma INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27), luego de que el material ha sido mezclado en planta, o colocado en el camino.

Los agregados gruesos no presentarán un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión, Normas INEN 860 y 861 (AASHTO T-96), con 500 vueltas de la máquina de Los Ángeles, ni arrojarán una pérdida de peso mayor al 12% en el ensayo de durabilidad, Norma INEN 863 (AASHTO T-104), luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

La porción del agregado que pase el tamiz N° 40, incluyendo el relleno mineral, deberá carecer de plasticidad o tener un límite líquido menor de 25 y un índice de plasticidad menor de 6, al ensayarse de acuerdo a los métodos establecidos en las Normas INEN 691 y 692 (AASHTO T-89 y T-90).

Cuando los finos naturales existentes en los materiales originales de la cantera o yacimiento tengan un límite líquido o un índice plástico superiores a los máximos especificados, para preparar los agregados con este material, se eliminarán previamente todas las partículas menores a 10 mm. por tamizado; se triturará el material así obtenido, adicionando arena en una planta mezcladora para alcanzar la granulometría especificada.

**2.3. Procedimientos de Explotación.-** Una vez aprobada la cantera o yacimiento, antes de proceder a su explotación, se deberá efectuar la limpieza de todos los materiales vegetales e

inadecuados; luego se procederá a la extracción o voladura, de tal manera de obtener bloques uniformes, aptos para la trituración.

El material obtenido cuyo tamaño sea mayor a 30 cm. deberá romperse, hasta esa dimensión, antes de su introducción a la trituradora.

El material triturado se tamizará y se apilará separadamente, en dos o más tamaños, para su mezcla posterior en una planta adecuada, conforme a la fórmula maestra de la obra.

### **3. Agregados para Base Clase 4.**

**3.01. Descripción.-** Cuando se haya especificado el empleo de este tipo de agregados, los materiales se obtendrán por trituración o cribado de grava natural, para obtener fragmentos limpios, resistentes y durables, que no presenten partículas alargadas o planas en exceso. Estarán exentos de material vegetal, grumos de arcilla u otro material objetable.

**3.02. Requisitos.-** Los agregados empleados en la construcción de capas de Base Clase 4 deberán graduarse uniformemente de grueso a fino, y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la Tabla 404-1.4 de estas especificaciones, lo cual será comprobado mediante ensayos granulométricos, siguiendo lo establecido en la Norma INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27), luego de que el material ha sido mezclado en planta o colocado en el camino.

Cuando se requiera, para cumplir con estas exigencias de granulometría, los agregados se mezclarán con grava de otros bancos, arena natural o material finamente triturado, en las cantidades necesarias para este propósito. De ser necesario, el Fiscalizador puede ordenar la adición de material triturado, sin que el porcentaje de este material exceda el especificado para Base Clase 3, en estas especificaciones.

La mezcla puede efectuarse sobre el camino o en lugares especialmente acondicionados para ello, cuya ubicación establecerá el Fiscalizador.

Los agregados para Base Clase 4 cumplirán los mismos requisitos establecidos en el numeral 814-2.02 para abrasión, durabilidad y plasticidad.

**4. Agregados para Base Clase 2 y 3.-** Los agregados para Capas de Base Clase 2 y 3 cumplirán con los requisitos establecidos en las subsecciones 814-2 y 814-3, para la porción triturada y cribada, respectivamente, y se mezclarán en la proporción indicada en las



Especificaciones Particulares de la obra, antes de su empleo. Su granulometría será la indicada en las Tablas 404-1.2 y 404-1.3 respectivamente.

**5. Materiales para Capa de Rodadura.-** Las capas de base que sirvan como capas de rodadura cumplirán con las exigencias de las secciones anteriores, de acuerdo al tipo que se haya especificado, con la sola excepción de que la porción de los agregados que pase el tamiz N° 40 deberá tener un límite líquido menor de 35 y un índice de plasticidad entre 6 y 9.

**Tabla 404-1.1**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	Tipo A	Tipo B
2" (50.80 m m)	100	---
1 1/2" (38.10 m m)	75 -- 100	100
1" (25.40 m m)	55 -- 85	70 -- 100
3/4" (19.00 m m)	50 -- 80	60 -- 90
3/8" (9.50 m m)	35 -- 60	45 -- 75
No. 4 (4.76 m m)	25 -- 50	30 -- 60
No. 10 (2.00 m m)	20 -- 40	20 -- 50
No. 40 (0.425 m m)	10 -- 25	10 -- 25
No. 200 (0.075 m m)	2 -- 12	2 -- 12

**Tabla 404-1.2**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
1" (25.40 m m)	100
3/4" (19.00 m m)	70 -- 100
3/8" (9.50 m m)	50 -- 80
No. 4 (4.76 m m)	35 -- 65
No. 10 (2.00 m m)	25 -- 50
No. 40 (0.425 m m)	15 -- 30
No. 200 (0.075 m m)	3 -- 15

**Tabla 404-1.3**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
3/4" (19.00 m m)	100
No. 4 (4.76 m m)	45 -- 80
No. 10 (2.00 m m)	30 -- 60
No. 40 (0.425 m m)	20 -- 35
No. 200 (0.075 m m)	3 -- 15

**Tabla 404-1.4**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
2" (50.80 m m)	100
1" (25.40 m m)	60 -- 90
No. 4 (4.76 m m)	20 -- 50
No. 200 (0.075 m m)	0 -- 15

Ítem	Rubro	Unidad
06	H.S, f'c=210kg/cm <sup>2</sup> en diferentes elementos	m <sup>3</sup>

### 1.- DESCRIPCIÓN

Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de elementos estructurales o no, que no hayan sido indicados en la tabla de cantidades y precios que puede o no requerir el uso de encofrados y acero de refuerzo.

El objetivo es la formación de elementos volumétricos no contemplados en otras denominaciones y por consiguiente su realización estará sujeto a la autorización y aprobación de la fiscalización.

Incluye el proceso de fabricación, transporte, vertido, vibrado, curado del hormigón y demás erogaciones inherentes para su debida ejecución.

Unidad.- Metro cúbico (M3)

Materiales.- Cemento, arena, ripio, agua.

Equipo/Herramientas mínimo requerido.- Herramienta manual, concreteira, vibrador.

### 2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

El hormigón cumplirá con lo indicado en la Especificación Técnica de “Preparación, Transporte, Vertido y Curado del Hormigón”

#### 2.1.- Requerimientos previos

- ▲ Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar, los planos del proyecto y a falta de éstos, las instrucciones y autorizaciones de la Fiscalización.
- ▲ Verificación del lugar donde se colocará una vez terminadas las actividades previas.
- ▲ Trazado de niveles y colocación de guías y encofrados que permitan una fácil construcción.
- ▲ Verificación de que los encofrados o superficies de apoyo se encuentran listos, estables y húmedos para recibir el hormigón.
- ▲ Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.
- ▲ Medición y cuantificación de actividades que hubieran sido necesarias realizar como paso previo.

▲ Fiscalización aprobará el inicio del hormigonado.

## **2.2.- Durante la ejecución**

▲ Verificación de plomos, niveles y cualquier deformación de los encofrados.

▲ Verificación de la posición de elementos que pudieran ir empotrados o embebidos, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista.

▲ Control de la colocación del hormigón y vibrado uniforme.

▲ Control del acabado de la superficie.

## **2.3.- Posterior a la ejecución**

▲ Revisión de sistemas de instalaciones y su funcionamiento, que puedan afectarse durante el proceso de hormigonado (de haberlo).

▲ Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.

▲ Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.

▲ Evitar el tránsito y/o carga de la losa recién fundida, hasta que haya logrado al fraguado mínimo y/o la resistencia adecuada respectivamente.

▲ Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o de entrega recepción de la obra.

## **3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado, con los aditivos requeridos, que garanticen las reparaciones ejecutadas.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

## **3.- Medición y pago**

La medición y pago se la hará en las unidades indicadas en la tabla de cantidades y precios; es decir por metros cúbicos y a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Se verificará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen efectivo del rubro realizado, que cumpla con las especificaciones técnicas, la resistencia de diseño y demás parámetros considerados en estas especificaciones o instrucciones de la Fiscalización.

No serán considerados para fines de pago aquellas actividades parciales o totales que realice el Contratista fuera de la línea del proyecto o no autorizadas por la Fiscalización.

El pago a realizar comprenderá: la mano de obra requerida; equipos y herramientas; suministro de materiales, mezclado del hormigón, transporte, vaciado, vibrado, curado del hormigón y demás erogaciones para su debida ejecución.

También incluye los costos que ocasionaren los estudios y diseños de las mezclas, provisión y utilización de probetas, transporte y ensayo de las muestras en el laboratorio y/o en el sitio de la obra; así como el levantamiento de detalles en documentos (planos) impresos y/o magnéticos respecto al estado final de la obra.

Las actividades como excavación, relleno, encofrado, acero de refuerzo, etc., serán considerados en los correspondientes rubros.

El hormigón en elementos distintos a los ya requeridos y que fuesen considerados por la Fiscalización como varios, ejecutados por el Contratista le serán cuantificadas y liquidadas según el correspondiente concepto de trabajo:

**Rubro** **Unidad**  
H.S.  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  en diferentes elementos  $\text{m}^3$

Ítem	Rubro	Unidad
07	BORDILLOS H.S.F'C=180 Kg/cm <sup>2</sup> ; 20 cm*50cm; INC. ENCOFRADO	ml
08	ACERAS H.S.F'C=180 Kg/cm <sup>2</sup> ; E= 8cm; SOBRE BASE COMPACTADA E= 15cm.	m <sup>2</sup>

### 1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de aceras de H.S.  $f'c= 180 \text{ kg/cm}^2$ ;  $e= 8 \text{ cm}$ , sobre sub base compactada  $e = 15 \text{ cm}$ . y bordillos H.S.. $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ ;  $20 \text{ cm} * 50\text{cm}$ ; inc. encofrado, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los detalles indicados en los planos o fijados por el Fiscalizador.

**Unidad:** Metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para las aceras y metro lineal (ml) para los bordillos

**Materiales mínimos:** Cemento, arena, ripio, agua, encofrados; además, juntas de dilatación para aceras.

**Equipo mínimo:** Herramienta menor, concretera, vibrador.

## **2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES**

- El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de “Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón” del presente estudio.

### **2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS**

#### **2.1.1 Preparación del cimiento**

- Revisión de los diseños y sistema de control del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto.
- Niveles y cotas determinados en los planos del proyecto.
- Todo material blando o inestable deberá ser retirado hasta una profundidad mínima de 10 cm. bajo la cota de cimentación de los bordillos, aceras, y será reemplazado con material granular de tal calidad que, cuando se humedezca y compacte, forme una base de cimentación adecuada.
- La subrasante o lecho de cimentación deberá ser terminada de acuerdo con la pendiente y la sección transversal estipuladas.
- Sub - base concluida y sistema de impermeabilización (de requerirlo).
- Sistema de instalaciones concluido, probado y protegido.
- Acero de refuerzo (de requerirse) colocado y terminado. Separadores y sistema de sustentación del acero de refuerzo, a la altura y cantidad determinada en los planos de detalle y/o por el constructor y la fiscalización.
- Determinación en grandes áreas, de las juntas de construcción y las juntas de dilatación. Trazado de planos de taller y coordinación con los materiales de acabado final del piso.
- Colocación de los niveles de control del espesor del contrapiso a ejecutar.
- Determinación del tipo de acabado de la superficie del contrapiso, conforme asilado o materiales a ejecutarse posteriormente.
- Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

- Determinación de los auxiliares necesarios para permitir el traslado y colocación del hormigón, sin afectar la posición y nivel del acero de refuerzo.
- Antes de colocar el hormigón la superficie del cimiento deberá ser humedecida y bien compactada.
- Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

### **2.1.2 Encofrado**

- El encofrado deberá ser liso y lubricado por el lado en contacto con el hormigón y en el canto superior, y deberá ser lo suficientemente rígido para soportar la presión del hormigón plástico, sin deformarse.
- Será instalado con las pendientes, cotas y alineaciones estipuladas y será mantenido firmemente mediante las estacas, abrazaderas, separadores tirantes y apoyos que sean necesarios.
- El encofrado del paramento expuesto de los bordillos no deberá removerse antes de que se fragüe el hormigón, pero si deberá removerse antes de seis horas de haber colocado el hormigón para efectuarse el acabado.
- Los encofrados para las aceras, islas divisorias y entradas pavimentadas no deberán quitarse hasta después de 12 horas de que se haya concluido el acabado de la superficie pavimentada.

### **2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN**

- Si el espesor de la capa de contrapiso lo permite se usará vibrador u otro sistema de compactación del hormigón.
- En bordillos, se utilizará vibrador de inmersión para la compactación
- Compactación y nivelación manual del hormigón vertido en aceras o contrapisos cuyo espesor del hormigón sea menor a 10cm.
- Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.
- Verificación de la posición y nivel del acero de refuerzo (de existir).
- Verificación de la posición, alineamiento y nivel de las juntas de dilatación.
- Verificación de la estabilidad del encofrado.
- Acabado de la superficie.

### **2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN**

- Verificar niveles, cotas, alturas del elemento ya fundido.
- Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio, y un desnivel no mayor a 5 mm.
- Tipo y diseño del asilado de la superficie terminada.
- Evitar el tránsito y uso del elemento fundido hasta que el hormigón adquiera el 70% de su resistencia de diseño, haya transcurrido un mínimo de 14 días luego del hormigonado, o que Fiscalización indique otro procedimiento.
- Conservación hasta el momento de la utilización del contrapiso.

### **3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

#### **Aceras o contrapisos**

Las superficies donde se va a colocar el contrapiso o acera estarán totalmente limpias, niveladas y compactas. En el caso de existir pendientes en exteriores, para la evacuación de aguas lluvias, el relleno previo estará conformado de forma tal que observe estas pendientes.

Igualmente se verificará la colocación y sellado del sistema de impermeabilización (para interiores), la colocación y nivel del acero de refuerzo y sus separadores, así como de las juntas de dilatación, para proceder a verter el hormigón elaborado en obra o premezclado. Se realizará trazos y colocará guías que permitan una fácil determinación de los niveles y cotas que deben cumplirse, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto o previamente acordadas con fiscalización. La compactación, ya sea en forma manual o mecánica se ejecutará continuamente a medida que se vaya complementando las áreas fundidas; a la vez y con la ayuda de codales metálicos o de madera se acentuarán las pendientes y caídas indicadas en planos o por fiscalización.

Por efectos de retracción del hormigón en considerables áreas de contrapiso, es conveniente la construcción y/o colocación de juntas de dilatación, que bien pueden quedar embebidas en el hormigón para lo que se preverá un material de alta resistencia e inoxidable, o mediante su corte posterior, hasta las profundidades establecidas, con maquinaria y discos existentes para este efecto. Igualmente para grandes áreas, se procederá al vertido del hormigón, en cuadros alternados no consecutivos longitudinal o transversalmente (en forma de tablero de ajedrez), para lo cual se diseñará previamente la junta de construcción a realizarse.

Una vez que el hormigón haya iniciado el proceso de fraguado (aproximadamente 3 horas), se procederá al alisado mediante la utilización de paleta de madera.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de campo y laboratorio; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

En el caso de aceras, las juntas estarán constituidas por latillas de madera de máximo 1 cm de ancho.

### **Bordillos**

Al construirse los bordillos se deberá dejar vacíos en los sitios de las entradas particulares, de acuerdo con los detalles indicados en los planos y las instrucciones del Fiscalizador.

Se construirán juntas de expansión de 6 mm de ancho en los bordillos, con un espaciamiento de 18 metros y en ambos lados de las estructuras, las juntas serán rellenas con material que cumpla los requisitos estipulados y deberán ser perpendiculares a la línea del bordillo. El material premoldeado para juntas se cortará para darle la forma del bordillo. Juntas de contracción de 2.5 cm de profundidad se construirán entre las juntas de expansión con un espaciamiento de 6 m; se las formarán con una herramienta adecuada, a satisfacción del Fiscalizador.

Antes de quitar el encofrado, hay que alisar la superficie superior empleando una aplanadora adecuada, dándole un acabado uniforme y manteniendo la pendiente y sección transversal especificada.

Inmediatamente después de quitar el encofrado hay que alisar las caras que van a quedar a la vista y redondear las aristas conforme indiquen los planos. Después de alisadas, hay que darles el acabado final pasando una escoba fina con movimientos paralelos a la línea del bordillo. Las superficies deberán quedar sin irregularidades y de buena apariencia, y la alineación deberá conformar con lo establecido en los planos.

Durante el hormigonado de los bordillos, se verificará la alineación y verticalidad del encofrado; su compactación será utilizando vibrador de inmersión (aguja).

Todo bordillo defectuoso o dañado, será removido íntegramente hasta la junta más próxima y reemplazado por el Contratista, a su cuenta.



### **Construcción de aceras - obras de pavimentación menores**

En la pavimentación de aceras, islas divisorias y entradas, el hormigón deberá ser distribuido uniformemente sobre el área a pavimentar y deberá compactarse hasta que aparezca una capa de mortero en la superficie.

Esta superficie deberá ser aplanada de conformidad con la pendiente y la sección transversal especificada mediante una regla, para luego ser alisada con paleta y acabado con escoba. La regla deberá ser cuando menos de 3 metros de largo y 15 cm. de ancho. El barrido deberá hacerse en sentido perpendicular a la dirección del tránsito, y si se necesita agua, ésta deberá aplicarse inmediatamente antes del barrido.

La superficie pavimentada deberá dividirse en rectángulos de no menos de un metro cuadrado ni más de dos, mediante una herramienta apropiada que deje los filos redondeados. La superficie deberá quedar sin irregularidades y, cuando se coloque una regla de 3 metros de largo en la superficie, la separación entre las dos no deberá exceder de 4 milímetros.

Juntas de expansión de 6 milímetros de ancho se construirán cada 20 metros y como prolongación de juntas similares en bordillos adyacentes; en otros sitios, si así indica el Fiscalizador.

En estas obras de pavimentación menores se hará el curado del hormigón.

### **Aceras y bordillos existentes**

Cuando se trate de la reconstrucción de un tramo de acera o bordillo existente, se señalará el sitio hasta donde deberá realizarse la reconstrucción, y la unión de la acera o bordillo existente y la nueva construcción será definida por un corte efectuado con una sierra de diamante a través de toda la sección existente.

## **4.- MEDICIÓN Y PAGO**

### **Medición**

Las cantidades a pagarse por construcción con hormigón de cemento Portland de aceras, bordillos, islas divisorias y entradas, serán cantidades medidas en la obra de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados.

La unidad de medida será el metro lineal para bordillos del tipo requerido en los planos. No habrá ninguna modificación del precio contractual en caso de que el Contratista elija construir los bordillos con hormigón estirado a presión.

La unidad de medida será el metro cuadrado para aceras y pavimentación de islas divisorias y entradas particulares, en el espesor requerido.

La excavación y relleno necesarios para los bordillos, se considera incluido y compensado en el correspondiente precio unitario.

En las aceras, se incluye: a) la base de piedra bola misma que tendrá un espesor no menor a 12 cm; los espacios entre piedras, podrá ser relleno con lastre; b) la junta de dilatación que será latilla de madera de 1 cm de ancho, colocada cada 2.50 metros; c) el escobillado que se realizará una vez que haya iniciado el fraguado del hormigón.

Cualquier acero de refuerzo que fuera requerido será medido para el pago en el correspondiente rubro.

### **Pago**

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados, que consten en el contrato y para los otros rubros correspondientes.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, mezclado y colocación de todos los materiales requeridos para la construcción de bordillos, aceras, islas divisorias, entradas y otras obras de pavimentación menores, incluyendo la construcción y retiro de encofrados, la construcción de juntas y el curado del hormigón, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

<b>Rubro</b>	<b>Unidad de medición</b>
BORDILLOS H.S.F'C=180 Kg/cm <sup>2</sup> ; 20 cm*50cm; INC. ENCOFRADO	ml
ACERAS H.S.F'C=180 Kg/cm <sup>2</sup> ; E= 8cm; SOBRE BASE COMPACTADA E= 15cm.	m <sup>2</sup>

<b>Ítem</b>	<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>
10	Sumidero de calzada, incluye tubería d = 200 mm.	U

## **1. Alcance y Definiciones**

Se entiende por construcción de sumideros de calzada, al conjunto de operaciones que debe realizar el Contratista para poner en obra la tubería que une el pozo de revisión con el sumidero de calzada propiamente dicho.

Comprende el suministro e instalación de todos los elementos que conforman los sumideros tipo I y tipo II de calzada, los materiales para su puesta en obra, así como también el uso de herramientas, equipo y mano de obra necesarios para dejar instalados en perfectas condiciones, de acuerdo a las dimensiones, tipo y especificaciones de los planos y a las instrucciones de la Fiscalización.

Unidad.- Unidad (U)

Materiales.- Taza (sumidero) de H.S. D=400 mm + pico (sifón) de 150 mm (puede construirse en sitio con hormigón), cerco y rejilla de H.F., tubería D=200mm.

Equipo/Herramienta.- Herramienta manual

## **2. Especificaciones**

Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos de las redes y de acuerdo a los perfiles longitudinales transversales, y a los detalles constructivos que constan en el plano respectivo.

Si las rasantes del Proyecto han variado al momento de efectuar la construcción, se cuidará que los sumideros estén localizados en la parte más baja de la calzada, favoreciendo la recolección de aguas lluvias en forma rápida.

Los sumideros de calzada irán localizados en la calzada propiamente dicha junto al bordillo o cinta de gotera, y generalmente al iniciarse la curva de las esquinas.

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión; pudiendo en ciertos casos si la Fiscalización lo autoriza conectarse a la tubería del tramo de alcantarillado. El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

De acuerdo a la cantidad de aguas lluvias así como a la calidad de las aguas y sus materiales de arrastre se ha previsto colocar en la red de Penipe, dos tipos de sumideros:

### **3. Sumideros Tipo I**

El sumidero Tipo I se ha diseñado para que sean construidos en vías cuya capa de rodadura sea asfalto, adoquín o piedra, es decir en vías y lugares donde no exista la posibilidad de un gran arrastre de materiales.

Para los sumideros Tipo I se han planteado dos alternativas denominadas Tipo IA y Tipo IB, los mismos que se implantarán de acuerdo a lo que disponga la Fiscalización.

#### **3.1. Sumideros Tipo IA**

El sumidero propiamente dicho, se construirá en la calzada y junto al bordillo y generalmente al iniciarse la curva de las esquinas, y se encuentra constituido por las siguientes partes:

Un cajón de hormigón simple de  $210 \text{ kg/cm}^2$  de  $0.70 \times 0.40 \times 0.30 \text{ m}$  de profundidad, en donde se empotrará la rejilla de hierro construida con varillas de 20mm. separadas cada 5 cm.

La caja recolectora se comunica mediante tubería de cemento de 20 cm. con una cámara, en la cual se deposita el material sólido; se construirá utilizando un tubo de cemento de 600mm. y una tapa de hormigón armado de  $210 \text{ Kg/cm}^2$  de 70 cm. de diámetro y 7cm. de espesor; se colocará cada 10 cm hierro de refuerzo de 10mm. de diámetro en sus dos sentidos; soldados entre sí a una varilla perimetral de iguales características, a la salida de este depósito se colocará un sifón o trampa de gases mediante tubería de cemento de diámetro 20 cm. para luego conectar hasta el pozo de revisión.

En lugares en donde se indique el Proyecto o Fiscalización se instalarán rejillas con sus respectivos cercos de hierro fundido.

#### **3.2. Sumideros Tipo IB**

Tiene iguales condiciones de instalación que el sumidero tipo IA, siendo la principal diferencia que el tipo IB no tiene caja recolectora separada, es decir la rejilla se instala directamente sobre la cámara donde se depositan sólidos.

Está constituido por una cámara de hormigón simple de 45 cm. de diámetro interno y 90 cm. de altura, pudiendo utilizarse taza de hormigón simple de 400mm de diámetro en el que se incluye el pico (sifón) de 150mm; sobre esta cámara se instalará el cerco y la rejilla de hierro

fundido siendo sus dimensiones externas 45 x 36 cm., la rejilla consta de siete orificios de 3.5 cm. de ancho x 24,6 cm de largo (57 libras de peso), de acuerdo con el plano de detalles respectivo, la salida de la cámara será a través de un codo al que se conecta una tubería de 200mm de diámetro la que descarga en el pozo de revisión del alcantarillado.

#### 4. Medición y Forma de Pago

**Medición.-**Las cantidades a pagarse por la construcción de los sumideros de calzada, serán las unidades debidamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador, medida directamente en obra.

No se medirán para el pago los sumideros realizados fuera de las líneas del proyecto o las ordenes de la fiscalización.

**Pago.-** Las cantidades determinadas de acuerdo a este numeral serán pagadas a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la fabricación, suministro, manejo, transporte, colocación del sumidero, el cerco y la rejilla; así como la mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección, incluyendo la tubería de cemento 200mm en una cantidad no menor a 6.00 mts.

Las actividades conexas como son excavación, preparación del fondo de la zanja (rasanteo) y relleno, se pagarán en los rubros correspondientes.

Para el presente caso, se utilizará el sumidero tipo IB

#### Rubro

#### Unidad

Sumidero de calzada, (tipo IB) incluye tubería d = 200 mm. Unidad (U)

Ítem	Rubro	Unidad
11	Encofrado con madera varios elementos	m <sup>2</sup>

#### 1.- DESCRIPCIÓN

Se entiende por encofrado las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con total seguridad todas las

cargas verticales, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vertido y vibrado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del proyecto.

**Unidad: Metro cuadrado (M2)**

**Materiales:** Dependiendo del tipo, forma, detalles en planos e instrucciones del Fiscalizador, acabado de la estructura, etc., podrá utilizar cualquiera de los siguientes: tableros de madera (contrachapada tipo “B”, de contrachapada para encofrado o de duelas de eucalipto), alfajías de madera, tiras de madera, duela cepillada y machihembrada, clavos, alambre galvanizado. Cualquiera que fuere el material a utilizar para el encofrado, en el análisis de precios unitarios deberán estar debidamente desglosados.

**Equipo:** Herramienta manual, sierra eléctrica (no indispensable)

**2.- Uniformidad de los Encofrados**

Los encofrados, serán seleccionados o aprobados por la Fiscalización y podrá ser de cualquier material.

Las marcas de uniones longitudinales de las planchas se mantendrán en toda la superficie. Las tablas o planchas serán cortadas perpendicularmente y las uniones con otros elementos se las hará en forma gradual. Se procurará mantener la uniformidad del hormigón visto en toda la superficie, para obtener un acabado armónico.

Este acabado se aplicará para todas las superficies que estén permanentemente ocultas por un relleno.

**3.- Conservación de los encofrados en su lugar.-** Si el curado se efectúa sin retirar los moldes o encofrados, éstos deberán permanecer en su lugar un mínimo de 7 días después de la colocación del hormigón.

**4.- Medición y pago**

Se medirá el área del encofrado que se haya utilizado para dar las formas volumétricas requeridas y su pago se lo efectuará en las unidades indicadas en la tabla de cantidades y precios. El costo incluye todos los sistemas de sujeción, apuntalamiento y sustentación que se requiera para lograr la ejecución y estabilidad del encofrado.

Cuando a criterio del fiscalizador las paredes existentes sean éstas en tierra u otro material y que pudieran servir como encofrado, éstas no serán medidas para fines pago.

Los encofrados que ejecute el Contratista le serán cuantificadas y liquidadas según el correspondiente concepto de trabajo:

**Rubro**                                  **Unidad**  
Encofrado con madera varios elementos      m<sup>2</sup>

Ítem	Rubro	Unidad
12	Sum/coloc. Adoquín ornamental, vehicular f'c=350 kg/cm <sup>2</sup> (inc. cama de arena, emporado)	U

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la construcción de superficies de rodadura formadas por bloques regulares de hormigón hidráulico (adoquín), colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con los requerimientos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador.

Este trabajo incluirá la provisión del adoquín ornamental de hormigón, de la forma y tamaño especificados; la colocación de una capa de asiento de arena de 3 cm de espesor (aproximadamente) así como el suministro y colocación de todos los elementos necesarios para completar la obra, de acuerdo con los detalles indicados en los planos. También se incluye el sellado o emporado, mismo que deberá realizarse con mortero de cemento: arena en proporción 1:12, dosificados al volumen.

**Unidad :** Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Materiales mínimos:** Adoquín ornamental 350 kg/cm<sup>2</sup> (e min= 8cm); arena, cemento.

**Equipo mínimo:** Herramienta menor; plancha compactadora

### **2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES**

#### **a) Adoquín de Cemento**

**Descripción.-** Los adoquines se fabricarán con hormigón, empleando áridos cuyo tamaño máximo no exceda de 12 mm. (1/2”). La forma y dimensiones de los mismos estarán establecidas en los planos correspondientes, y a su falta, se acatará lo dispuesto por el

Fiscalizador. En cualquier caso el espesor mínimo del adoquín será de 80 mm. para áreas que soportan tráfico vehicular y 60 mm. para zonas peatonales.

Los adoquines presentarán alta regularidad de sus formas, caras perfectamente escuadradas y paralelas, textura fina y algo rugosa en todas sus caras.

**Requisitos.-** El cemento, áridos, pigmentos y aditivos empleados en la fabricación de los adoquines deberán cumplir los requisitos establecidos para dichos materiales en la Norma INEN 1488. El adoquín terminado debe presentar una resistencia en el ensayo de compresión realizado en un adoquín entero conforme lo establece la norma INEN 1485 no menor a lo indicado en la tabla de cantidades y precios; en caso de no haber especificado las resistencias mínimas serán de 300 kg/cm<sup>2</sup> para vías de tráfico medio a ligero, y 400 Kg/cm<sup>2</sup> para vías con tráfico pesado. La tolerancia de las dimensiones se establece en más o en menos 3.0 mm.

Para control y aceptación de los adoquines, se tomará una muestra, la que consistirá en 10 unidades cada 2.000 adoquines o fracción de un mismo embarque o parada, los cuales serán ensayados todos, y los resultados obtenidos se promediarán para establecer su aceptación o rechazo.

No deberá emplearse ningún adoquín que esté roto, presente textura lisa o irregular, alta porosidad, y se desecharán también todos los adoquines que se presenten con coloraciones diferentes a los demás.

#### **b) Capa de Asiento.**

**Descripción y Requisitos.-** La capa de asiento de los adoquines, estará conformada por arena fina, del espesor señalado en los planos, y pasará en su totalidad el tamiz N° 10. El material no contendrá más del 5% de tamaños menores al del tamiz N° 200 y debe cumplir con los requisitos de resistencia a la abrasión y durabilidad que se establecen en la subsección 803-3 de las especificaciones MOP-001-F 2000 de estas especificaciones, realizados con material adecuado, procedente de los mismos bancos o canteras de los cuales se explotará el material.



### c) Sellado

El adoquinado será sellado después de su construcción, el mortero empleado para ello estará compuesta por una mezcla de cemento y arena fina en proporción de 1:12 dosificado al volumen.

#### **2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS**

- Obras de infraestructura terminadas.
- Base de material granular terminada y aceptada por la Fiscalización.
- Bordillos concluidos de haber estado previsto.
- Colocación de señales de seguridad que impida el ingreso de vehículos.
- Indicación de los sitios donde se dispondrá el adoquín y árido fino (arena).
- Ensayos de adoquines para verificar el cumplimiento de especificaciones y fundamentalmente su resistencia a la compresión.
- Disposición en el sitio de la obra el equipo mínimo requerido.

#### **2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN**

- Informar a la Fiscalización sobre el estado de la base en caso que ésta hubiere sido ejecutada en otra etapa.
- Desechar adoquines que no cumplan especificaciones y requerimientos.
- Señalar los sitios donde se construirán las bermas.
- Marcar en los bordillos o estacas el nivel de la superficie de rodadura terminada.
- Tomar muestras de adoquín para ensayos (realizará Fiscalización).
- Verificación de alineaciones.
- Antes del sellado, revisar periódicamente los adoquines colocados, retirar y reemplazarlos aquellos defectuosos.

#### **3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

La superficie de apoyo debe hallarse conformada de acuerdo con lo estipulado en los documentos contractuales y estas especificaciones. Antes de iniciar la colocación de la capa de asiento, deberá ser humedecida uniformemente.

Luego, se colocará una capa de arena de aproximadamente 3 cm. de espesor en toda superficie que recibirá el adoquín. Sobre esta capa se asentarán los bloques maestros para

continuar, en base a ellos, la colocación del resto de adoquines nivelados y alineados utilizando hilos guías que se colocarán en sentido longitudinal y transversal. La penetración y fijado preliminar del adoquín se conseguirá mediante un pisón de madera con el cual se acomodarán y nivelarán los adoquines.

Todos los espacios mayores al 25% del área de un adoquín deberán ser ocupados por fracciones cortadas; las áreas inferiores al 25% podrán ser rellenas con hormigón de 300 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la rotura por compresión como mínimo, y su superficie será tratada con la misma textura del adoquín de hormigón.

Los adoquines deberán quedar separados por espacios máximos de unos 5 mm. aproximadamente, los cuales serán rellenos con mortero de cemento: arena en proporción de 1:12, dosificado al volumen. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración mediante el uso de escobas y riego de agua.

Una vez completada la colocación de los adoquines y relleno de las juntas, se procederá a la fijación y asentamiento mediante el uso de rodillos lisos tándem de 6 a 8 toneladas en las calzadas y plancha compactadora en caso de aceras. Finalmente, se barrerá el exceso del agregado fino. En los sitios donde no se pueda utilizar rodillo, el asentamiento se realizará con plancha compactadora.

#### **4. MEDICIÓN Y PAGO**

**Medición.-** Las cantidades a pagarse por la construcción de la superficie adoquinada serán los metros cuadrados debidamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador.

No se medirán para el pago las cajas de revisión, sumideros, pozos u otros elementos que se hallen incluidos en la calzada o aceras.

No serán medidos para el pago los materiales utilizados para la capa de asiento ni para el relleno de las juntas, los cuales se considerarán dentro del precio del adoquinado.

**Pago.-** Las cantidades determinadas de acuerdo a este numeral anterior serán pagadas a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la fabricación, suministro, manejo, transporte, colocación sobre una capa de asiento y relleno de juntas de adoquines; suministro y colocación de la arena para asiento y del material para las juntas; así como la

mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección, incluyendo la remoción y reemplazo de los tramos no aceptados por el Fiscalizador.

<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>
Sum/coloc. Adoquín ornamental, vehicular f'c=350 kg/cm2 (inc. cama de arena, emporado)	m <sup>2</sup>

Especificaciones

Técnicas Complementarias

## **D. Especificaciones técnicas complementarias**

### **HORMIGONES: GENERALIDADES**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Se considera al hormigón como la mezcla íntima y uniforme de cemento Portland, árida fina, árido grueso, agua y aditivos (de requerirse).

Para la dosificación del hormigón se debe observar la resistencia, consistencia y tamaño máximo de los áridos, las características técnicas, forma de medida, mezclado, colocado y curado, que son los datos a partir de los cuáles se determina las cantidades de material necesarios para obtener el hormigón de la resistencia especificada. Las proporciones definitivas deben establecerse mediante diseños y ensayos de laboratorio, cuyas especificaciones se observarán en obra.

En el caso de utilizar “hormigón premezclado” se exigirá al proveedor los ensayos y resultados de los materiales utilizados, así como los diseños y resultados de los ensayos que verifiquen la resistencia del hormigón solicitado.

Materiales: Cemento, arena, ripio, agua. El uso de aditivos será conforme a lo establecido en cada rubro.

Equipo/Herramientas: Herramienta manual; concretera, vibrador (dependerá de lo establecido en el respectivo rubro).

#### **2.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

Previo al inicio de la ejecución del rubro se verificará los siguientes aspectos:

- ▲ Verificación del cumplimiento de las especificaciones de los materiales a utilizar, mediante ensayos e informe del laboratorio calificado, aprobado por fiscalización.
- ▲ Revisar los diseños y resistencia del hormigón a elaborarse y realizar ensayos previos en obra, que ratifiquen el logro de la resistencia de diseño, para el hormigón a utilizarse. Estos ensayos previos deberán ser aprobados por la fiscalización.
- ▲ Verificar la existencia en calidad y cantidad de los materiales necesarios, los que se ubicarán en sitios próximos a la fundición. El almacenamiento de los materiales se efectuará por separado, en lugares convenientemente localizados. Los agregados de diferentes fuentes

se almacenarán por separado.

▲ El equipo mínimo necesario y la mano de obra calificada, se encontrarán ubicados en sitios estratégicos requeridos. Se verificará el adecuado funcionamiento del equipo antes de cada preparación.

▲ Las medidas de los cajones de medición en volumen, se establecerán en forma exacta, para lograr las proporciones determinadas en el diseño del hormigón y se construirán con madera o hierro, resistentes al uso. No se permitirán cajones cuyas medidas no se encuentren en directa relación con los volúmenes de diseño y estos deberán permitir el manipuleo fácil y adecuado de los obreros.

▲ Igualmente se procederá con los baldes para la dosificación del agua, los que deberán ser totalmente impermeables.

▲ Se verificará previamente el personal con experiencia, para la elaboración del hormigón, los ensayos de consistencia con el cono de Abrams y la toma y desmolde de cilindros de hormigón, así como los lugares y condiciones en los que se mantendrán los cilindros de hormigón, hasta su transporte al laboratorio. Estos procedimientos se regirán a lo establecido en la Norma Inen 1578. Hormigones. Determinación del asentamiento, y la Norma Inen 1763. Hormigón fresco. Muestreo.

▲ Determinar el asentamiento mínimo y el máximo permitido, de acuerdo con los elementos en los que se verterá el hormigón y los diseños previos de hormigones. En el caso de no existir especificaciones del proyecto que establezcan los asentamientos nominales del hormigón, se utilizará los recomendados según A.C.I. 211.1-89:

Tipo de construcción	Asentamiento (mm.)	
	Máximo	Mínimo
Muros y zapatas de cimentación de hormigón armado.	80	20
Zapatas simples y muros de la sub estructura.	80	20
Vigas y muros de hormigón armado.	100	20
Columnas.	100	20
Pavimentos y losas.	80	20
Hormigón en masa.	50	20

▲ Aprobación previa de los aditivos a utilizar y establecimiento de cantidades, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

- ▲ Determinar con fiscalización los procedimientos y períodos de curado del hormigón.
- ▲ Establecer con fiscalización el registro cronológico y numerado de las tomas de pruebas de asentamiento y de cilindros de hormigón y sus resultados.
- ▲ Para el armado del hierro, se preverán los recubrimientos mínimos para hormigón armado y fundido en obra, determinados en la sección 7.7.1 del Código Ecuatoriano de la Construcción.
- ▲ Aprobación previa de fiscalización de los encofrados, hierro de refuerzo, bloques, instalaciones embebidas y demás elementos en los que se verterá el hormigón.

Cumplidos y aprobados los requerimientos previos, se inicia con el vertido de los materiales en la hormigonera siguiendo éste orden: una parte de la dosis de agua (del orden de la mitad), el cemento y el árido fino, el árido grueso y el resto del agua. En el caso de utilizar aditivos, su utilización se regirá a las especificaciones dadas por el fabricante.

El hormigón será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada, y su transporte hasta el sitio de vertido se lo efectuará de tal forma que el hormigón llegue con una consistencia uniforme y libre de cualquier impureza que pueda afectar la resistencia del hormigón. Se lo colocará y distribuirá en capas uniformes horizontales y se lo vibrará secuencialmente, impidiendo en todo momento la segregación del hormigón, presiones sobre los encofrados que excedan las de diseño y el fraguado de las capas inferiores antes de la colocación de la superior.

Tanto la dosificación y calidad del hormigón, así como el proceso de mezclado, transporte, vertido y curado del hormigón se regirá a lo que se especifica en el Código Ecuatoriano de la Construcción. Capítulo 4. Calidad del Hormigón y Capítulo 5. Mezclado y colocación del hormigón, y/o las “Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes” del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. MOP. Capítulo 800. Sección 801. Hormigón de cemento portland.

La dosificación del hormigón se hará de preferencia al peso. Para dosificar al volumen, se deberá tener especial cuidado en la relación agua – cemento, así como el exceso de humedad de los agregados. El hormigón deberá cumplir una resistencia mínima a la compresión a los 28 días mayor o igual a aquella especificada en cada uno de los rubros detallados en la tabla de cantidades y precios.

El concreto se depositará hasta donde sea posible, en su posición final para evitar segregación de los materiales debido a manejos repetidos o a flujos.

Antes de vaciar el hormigón sobre una superficie de fundación, esta deberá estar exenta de agua estancada, lodos, aceite o residuos de cualquier material.

Todas las superficies sobre las cuales se va a colocar concreto o mortero fresco, incluyendo aquellas de concreto ya endurecido, deberán ser rugosos y previamente limpiados y humedecidos, exentos de todo material suelto. Si la superficie de contacto con el concreto presentase alguna zona defectuosa, deberá ser completamente removida.

Para compactar el concreto se recomienda el uso de vibradores de inmersión con cabeza vibratoria, los mismos que pueden ser de tipo eléctrico o neumático; pero, la frecuencia mínima de operación no será menor a 4.500 impulsos por minuto. Estos vibradores serán operados en posición vertical permitiendo que la cabeza vibradora penetre y vibre la parte superior de la capa inferior, si existiere, para lograr una mejor homogeneidad de todo el hormigonado. El efecto de vibración no deberá ser utilizado en ningún caso para desplazar el hormigón a lo largo del encofrado. y no se ubicarán contra los encofrados o acero de refuerzo.

El curado del hormigón deberá efectuarse siguiendo las recomendaciones del Comité 612 y de manera general podrá utilizarse los métodos siguientes: sobre la superficie ya endurecida, rociar agua; utilizar láminas impermeables de plástico o papel; utilizar compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre una superficie del concreto; recubrir las superficies mediante capas de arena que se mantengan humedecidas. El concreto curado con agua deberá ser mantenido durante un período mínimo de siete días o hasta que el hormigón alcance el 70 % de su resistencia de diseño.. El curado comenzará tan pronto se haya endurecido, esto es después de tres horas de fundido y se lo mantendrá continuamente y no periódicamente húmedo, durante todo el tiempo especificado de curado. Además los encofrados que estuvieren en contacto con hormigón fresco, también deberán mantenerse húmedos, a fin de mantener la superficie del concreto tan húmedo y frío como fuese posible.

Para comprobar la resistencia del hormigón, se tomarán probetas de acuerdo a las recomendaciones de las especificaciones ASTM C172, C192 y C39; los resultados del ensayo a la compresión a los 28 días, deberán ser iguales o mayores a la resistencia especificada.



De acuerdo a las indicaciones de Fiscalización, se tomarán muestras del hormigón ejecutado, para que sea aceptado en el lugar y verificado por los ensayos finales de los cilindros; en todo caso se deberán efectuar las siguientes pruebas mínimas:

▲ Ensayos de asentamiento: ocho ensayos por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón, o uno por cada fundición, el que cumplirá con la Norma Inen 1578: Hormigones: Determinación de asentamiento.

▲ Toma de cilindros de hormigón: seis cilindros como mínimo por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón o seis cilindros por cada fundición.

▲ La mitad de las muestras, serán curados de acuerdo a las normas y los restantes, en iguales condiciones a los dados a la estructura, es decir probetas de campo, cuya resistencia promedio a los 28 días no deberá ser menor a las especificadas.

Tanto la toma de muestras como el ensayo en el laboratorio o en el sitio de la obra, se efectuarán en presencia y con la aprobación del Fiscalizador.

El contratista estará obligado a mantener y proveer en el sitio de la obra los moldes que se requieran para la toma de muestras.

Ningún hormigón podrá ser colocado antes de que el Fiscalizador haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura de refuerzo y la alineación del encofrado o molde. El constructor está en la obligación y comprometido a dar a la fiscalización todas las facilidades para el cumplimiento de su cometido. Las inspecciones, controles, revisiones y aprobaciones realizadas por la fiscalización no relevarán al constructor de la responsabilidad civil y penal provenientes de fallas, mala ejecución y vicios de construcción. En todo caso, la responsabilidad será del constructor en la totalidad de los trabajos.

**Durante la ejecución deberá considerar:**

▲ Todo el hormigón a utilizar, se lo mezclará en hormigonera mecánica.

▲ La duración del amasado será hasta conseguir una mezcla íntima y homogénea de los materiales, por lo que requiere en general, un tiempo mínimo de un minuto y medio, para mezcladoras de capacidad de un saco de cemento de 50 Kg.

▲ No debe transcurrir más de treinta minutos entre el amasado y la puesta en sitio del hormigón.

- ▲ En el transporte del hormigón se evitará las vibraciones, por cuanto éstas favorecen a la segregación de los materiales. No se permitirá el remezclado del hormigón, que requiera la adición de agua.
- ▲ El vertido no debe efectuarse a mayores alturas (dos metros como máximo en caída libre), procurando que su dirección sea vertical.
- ▲ No se arrojará el hormigón con pala a gran distancia, ni se distribuirá con rastrillo.
- ▲ La colocación se hará por capas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación, en general de 150 a 300 mm. sin superar los 450 mm., en hormigón en masa, ni los 300 mm. en hormigón reforzado.
- ▲ Se controlará continuamente la humedad de los agregados, a fin de evitar variaciones significativas en la dosificación del agua.
- ▲ Verificación del tiempo de vibrado del hormigón, máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un vibrado homogéneo, sin duplicar el vibrado y si permitir la segregación de los materiales.
- ▲ Verificación continua del estado del equipo y herramienta.
- ▲ No se permitirá la preparación y vertido del hormigón durante períodos de lluvia.
- ▲ Verificación del comportamiento de los encofrados y el sistema de apuntalamiento.
- ▲ Control de ejecución de pruebas de asentamiento y toma de cilindros de hormigón.

**Posterior a la ejecución deberá considerar:**

- ▲ Se procederá con el curado del hormigón, para impedir la evaporación del agua de la mezcla, hasta que el hormigón haya adquirido su resistencia, mediante los métodos preestablecidos con fiscalización como: Humedecimiento o rociado con agua; mediante membranas impermeables, cuyos componentes se rocían sobre las superficies expuestas del hormigón fresco; láminas impermeables de papel o polietileno colocadas para evitar la evaporación durante el período de curado. Los métodos descritos anteriormente, se regirá a lo establecido en la sección 801-4 a 801.4.04., de las “Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes” del MOP.
- ▲ Verificación de las tolerancias máximas permitidas para la fabricación y colocación del concreto: se observará a menos que fiscalización o las especificaciones estructurales

determinen lo contrario, lo establecido en el manual 117-90 de la A.C.I. (American Concrete Institute) secciones 3 a la 14.

Con muestras tomadas durante la ejecución del rubro, se verificarán las resistencias del hormigón, mediante la aplicación de los ensayos siguientes:

▲ Ensayos de compresión: se requieren seis ensayos por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón, y para todo elemento estructural un mínimo de cuatro ensayos. Cumplirá con la Norma Inen 1573. Hormigones.

▲ Determinación de la resistencia a la compresión de muestras y probetas cilíndricas de hormigones y/o lo establecido en las “Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes” del MOP. Capítulo 800. Sección 801-6 . Resistencia y otros requisitos.

▲ Para control de los ensayos de laboratorio, se observará la “Guía de práctica” INEN-GP 22: Guía práctica. Laboratorista de hormigones. Bases para inspección y control de calidad.

▲ Reparación de las fallas que pueda presentar un hormigón fundido por defectos en el proceso de vertido y/o vibrado del hormigón, y que requiera de reparaciones de los elementos estructurales; fiscalización y el constructor, definirán en forma conjunta el método a utilizar en la reparación requerida. En general toda reparación se la debe efectuar en forma inmediata, apenas se retire los encofrados. Las reparaciones que se requieren será por presencia mínima de hormigueros, bolsas de aire, segregación de áridos o similares que afectan la apariencia del elemento. Entre los procedimientos utilizados, para reparación de hormigones, se pueden utilizar: mortero o concreto con aditivo estabilizador de volumen o expansor, de acuerdo con las especificaciones del fabricante; uso de un mortero o concreto epóxico, siguiendo las especificaciones del fabricante; relleno con mortero mejorado y medios neumáticos, si el volumen de obra lo justifica.

### **3.- MATERIALES**

**CEMENTO.-** El cemento a utilizarse será de tipo Portland 1 cuyas características cumplirán con los requisitos de las especificaciones ASTM C.150.

El cemento será transportado en envases a prueba de intemperie y humedad. Si el cemento es empacado en sacos, será almacenado en bodegas bien ventiladas, a prueba de intemperie que lo protegerán de la humedad. El piso en el que se coloque el cemento estará a una altura suficiente del suelo para impedir que el cemento absorba humedad. Deberá disponer de

amplitud en el sitio de almacenamiento y los embarques serán colocados separadamente en tal forma que permitan el acceso fácil para la inspección e identificación de cada embarque; los sacos se almacenarán superpuestos en grupos de hasta 11 sacos cuando vayan a ser utilizados dentro de un mes desde su llegada como máximo. Todo el cemento será utilizado cronológicamente en el mismo orden en que se reciba, a fin de evitar su estancamiento y deterioro.

La cantidad mínima de cemento que el oferente deberá señalar en la propuesta para diferentes resistencias a los 28 días, serán las que a continuación se detallan. En todo caso, el Contratista puede ofertar con mayor cantidad de cemento a fin de garantizar en obra las resistencias mínimas especificadas para los diferentes elementos de hormigón:

Edad (días)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> ):	Cemento en sacos de 50 kg
28	$f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$	6.00
28	$f_c = 180 \text{ kg/cm}^2$	6.50
28	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	7.20
28	$f_c = 240 \text{ kg/cm}^2$	8.00

**AGREGADOS.-** Los agregados deberán reunir los requisitos de la especificación ASTM C.33.

El agregado fino puede ser solamente arena natural o una combinación de esta y arena manufacturada, en todo caso, la arena natural no deberá ser menor al 30% del total del agregado fino.

El agregado grueso consistirá en grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o una combinación de ellas.

La Fiscalización de considerar necesario, los agregados serán sometidos a uno o varios ensayos descritos en ASTM C.33, tales como: peso específico, absorción, curva granulométrica, abrasión, impurezas orgánicas, módulos de humedad, tamaño máximo, etc.

Los agregados deberán tener sus partículas en roca fuerte, durables, limpias y libres de elementos indeseables tales como: arcillas, limos, o materia orgánica.

#### **MUESTRA PARA LOS ESTUDIOS DEL DISEÑO DE LA MEZCLA**

Con por lo menos 10 días de anticipación al día programado para empezar a colocar el hormigón, se deberán entregar a la Fiscalización muestras representativas de los materiales

propuestos para este proyecto. Las muestras de los agregados aprobados deberán tomarse bajo supervisión de la Fiscalización y de ser necesario, Fiscalización dispondrá realizar ensayos según ASTM C33 y acompañará los informes de los ensayos que indiquen conformidad con los requisitos de granulometría especificados a continuación. Las muestras de materiales diferentes de los agregados deberán ser representativas de aquellos propuestos para el proyecto y se los deberá remitir acompañados de reportes de ensayos de fabricante indicando que cumplen con los requisitos especificados. Las cantidades de los materiales requeridos son:

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>
Agregado Grueso 150 milímetros (6") a 75 milímetros (3")	1500 kg.
Agregado grueso tamaño máximo 76 mm (3")	500 kg.
Agregado grueso tamaño máximo 37,5 mm (1 1/2")	500 kg
Agregado grueso tamaño máximo 19 mm (3/4")	800 kg.
Agregado fino	800 kg.
Cemento	300 kg.
Aditivo	0.1 litros por cada uno.

La Fiscalización, a su juicio, ordenará los estudios de diseño de la mezcla. Si el hormigón ha de colocarse por bombeo, se deberán remitir datos sobre el equipo de bombeo y los diseños deben dar una mezcla de hormigón capaz de ser bombeada.

**AGREGADO FINO:** Su curva granulométrica deberá estar comprendida dentro de los límites establecidos por las especificaciones ASTM C.33, de no ser así, se procederá a su corrección teniéndose especial cuidado en el diseño de la mezcla. El módulo de finura no será menor de 2.3 ni mayor de 3.0 y una vez que se haya establecido la arena a usarse, no se deberá modificar; en caso de cambio de arena, se procederá nuevamente a realizar los ensayos y los diseños de la mezcla debiendo tomar en cuenta que un mismo elemento estructural no podrá ser construido con hormigón de diferente o dosificación. La forma del agregado fino deberá ser redondeada o cúbica.

**AGREGADO GRUESO:** Su forma deberá ser redondeada o cúbica. En caso de tener partículas alargadas, estas no deberán ser exceder del 10% en peso del total de las muestras. El tamaño máximo del agregado grueso será de 38 mm (1½"). Una vez establecido el agregado grueso a utilizarse, no se deberá cambiar. En caso de hacerlo, se procederán a efectuar nuevos ensayos y nuevos diseños de hormigón. Se evitará la segregación de los

agregados, almacenándolos de modo que formen terrazas con bordes que tengan inclinación menor a 50°. Para evitar contaminación de los agregados, el sitio de almacenamiento así como sus alrededores, deberán estar libres de baches y sus pisos convenientemente afirmados.

**AGUA:** El agua que utilizará para la preparación de mezclas y para el curado del concreto, deberá ser similar en requisitos físicos, químicos y bacteriológicos al agua potable; es decir, fresca, libre de aceites, grasas, ácidos, álcalis, sustancias nocivas, materia orgánica, etc.

**ADITIVOS:** El hormigón de los tanques deberá incluir aditivo impermeabilizante. Para todos los aditivos se seguirán las instrucciones del fabricante para su mezclado y su aplicación. Cualquier inconveniente que suscitare de la indebida aplicación de los aditivos, será de responsabilidad del constructor.

#### **4.- MEDICIÓN Y PAGO**

La medición y pago se la hará según las unidades indicado en la tabla de cantidades y precios, que cumpla con las especificaciones técnicas y la resistencia de diseño.

El pago a realizar comprenderá: la mano de obra requerida; equipos y herramientas; suministro de materiales, mezclado del hormigón, transporte, vaciado, vibrado; y demás erogaciones necesarias para la debida ejecución del rubro

También incluye los costos que ocasionaren los estudios y diseños de las mezclas, provisión y utilización de probetas, transporte y ensayo de las muestras en el laboratorio y/o en el sitio de la obra.

##### **Rubro y Unidad**

Elementos de hormigón según lo establecido en la tabla de cantidades y precios.

#### **PROCEDIMIENTO GENERAL DE ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS**

##### **1.- Descripción**

Se entiende por encofrado las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con total seguridad todas las cargas verticales, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vertido y vibrado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla

con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del proyecto.

**Materiales mínimos.-** Dependiendo del tipo, forma, detalles en planos, acabado de la estructura, etc., podrá utilizar cualquiera de los siguientes: tableros de madera (contrachapada tipo “B”, de contrachapada para encofrado o de duelas de eucalipto), alfajías de madera, tiras de madera, duela cepillada y machihembrada, clavos, alambre galvanizado, pernos, tol, suelda, puntales de madera, encofrado metálico, etc.

**Equipo mínimo.-** Se indicará en el rubro correspondiente

## **2.- Especificaciones**

### **Requerimientos previos**

- Determinación de las cargas vivas, muertas y esfuerzos que soportará el encofrado.
- Diseño y cálculo de los encofrados a utilizar, los que se sujetarán y tomará en cuenta como mínimo los factores que se indican en el Capítulo 6. Sección 6.1. Diseño de encofrados, del Código Ecuatoriano de la Construcción.
- El diseño deberá indicar la forma para el ensamble, arriostramiento, apuntalamiento y desarmado de los encofrados, el que debe ser ágil y rápido. Igualmente el diseño considerará el tamaño y peso de los elementos de los encofrados, los que deberán estar de acuerdo con los medios que el constructor tenga para su movimiento y colocación en sitio. Este diseño será presentado a la fiscalización, con la debida anticipación a la ejecución de los trabajos, para su aprobación.
- Prever el cumplimiento de las tolerancias máximas permitidas para la fabricación y colocación del concreto: se observará a menos que fiscalización o las especificaciones estructurales determinen lo contrario, lo establecido en el manual 117-90 de la A.C.I. (American Concrete Institute) secciones 3 a la 14.
- Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.
- Ejecutar la nivelación, replanteo y escuadrado de la ubicación de los encofrados, previa a su inicio.

- Se presentarán muestras de la madera para encofrados y de los tableros realizados conforme los diseños de detalle, cuando el elemento de hormigón a fundir, dispondrá de un acabado de superficie vista.
- El constructor garantizará la estabilidad y resistencia de los encofrados y su forma de arriostamiento y apuntalamiento y en ningún caso será relevado de responsabilidad de los resultados obtenidos con el uso de los planos de encofrados aprobados por la fiscalización.
- Revisión de planos y ubicación de todas las instalaciones y conductos que se incorporarán con la ejecución de los encofrados.
- Previo al diseño y ejecución de los encofrados se revisará y tomará en cuenta la Guía de práctica INEN-GP 16: Guía práctica. Diseño y construcción de encofrados.

### **Durante la ejecución**

- Para la fabricación y pruebas de resistencia de los encofrados ejecutados, se regirá a lo estipulado en la Sección 503. Hormigón estructural. Numeral 503-4.01. Obra falsa y encofrados, de las Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes del MOP.
- En la construcción de encofrados se verificará la ejecución de las ranuras, orificios, pasos, así como muescas y otras necesarias, relacionados con otros trabajos, así como el empotramiento de elementos que quedarán embebidos en el hormigón. Se observará lo determinado en el Capítulo 6. Sección 6.3. Tuberías y conductos embebidos en el hormigón, del Código Ecuatoriano de la Construcción.
- Verificación de todas las juntas, las que deberán ser horizontales o verticales con los acanalados (juntas de construcción) para fundiciones posteriores.
- Revisión y verificación de los enlaces o uniones de los diferentes elementos que conforman el encofrado, lo que serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.
- En los elementos de gran luz o volados, se verificará la disposición de una contra flecha para que una vez desencofrado y cargada la pieza de hormigón, esta conserve una ligera concavidad en su intradós.
- La construcción de los encofrados se ejecutará de forma que permita su remoción sin martilleo o uso de palancas contra el hormigón.



- Fiscalización podrá modificar el sistema en general si a su juicio no reúnen las condiciones de seguridad y eficiencia exigidas.
- Las superficies interiores deberán estar totalmente limpias y humedecerse antes de la colocación del hormigón.
- Para facilitar el desencofrado se puede utilizar aditivos para moldes, los que estarán exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón y acero de refuerzo; además que no lo mancharán y se aplicará previo al armado de los encofrados y la colocación de los refuerzos.
- Mientras se ejecuta el armado del encofrado y al concluir éste, se verificará la nivelación, aplomado, apuntalamiento y escuadrado de la estructura, con la limpieza total posterior.
- Para el armado del hierro, se preverán los recubrimientos mínimos para hormigón armado y fundido en obra, determinados en la sección 7.7.1 del Código Ecuatoriano de la Construcción.

#### **Posterior a la ejecución**

- El inicio del desencofrado tendrá el visto bueno de fiscalización, luego de verificada la resistencia del hormigón; además que se registrará a lo especificado en la Sección 503. Hormigón estructural. Numeral 503-4.04. Remoción de encofrados y obra falsa de las “Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes del MOP”, y a las especificaciones detalladas en el Capítulo 6. Sección 6.2. Desencofrados y retiro de puntales, del Código Ecuatoriano de la Construcción (C.E.C).
- Antes de reutilizar un encofrado debe limpiarse con cepillo de alambre, para eliminar el mortero que haya podido quedar adherido y realizar cualquier reparación que éstos necesiten.
- Los tableros de madera contrachapada se usarán con un máximo de cuatro ocasiones, mientras que los de duela por seis ocasiones, previa la aprobación de fiscalización para su reutilización.

#### **Ejecución y complementación**

El diseño y cálculo de los encofrados tomará en cuenta al menos los siguientes factores:

- a): velocidad y método de colocación del hormigón;
- b): cargas de construcción, incluyendo cargas verticales, horizontales y de impacto;
- c): requisitos especiales del encofrado, necesarios para la construcción de cascarones, placas plegadas, domos, hormigón arquitectónico u otros tipos semejantes de elementos. (C.E.C.:

6.1: Diseño de encofrados). Adicionalmente se observará lo determinado por las especificaciones estructurales y la fiscalización.

Una vez aprobado el diseño de los encofrados se procederá a su ejecución. La madera que se utilice en la fabricación será de buena calidad y exenta de ojos, los cuales debilitan la resistencia de la misma.

La elaboración de los tableros se realizará del tamaño adecuado que permita el manejo manual de los obreros durante el encofrado y desencofrado de éstos o por los medios adicionales que el constructor implemente en obra. Se basará en una coordinación y tomando en cuenta las medidas comerciales de la madera a ser utilizada, de tal forma que el desperdicio sea el mínimo posible. La estructura de los tableros distribuirán las alfajías a una máxima distancia de 600 mm. entre ejes, en sentido transversal y longitudinal y además se verificará que la superficie de la madera en contacto con el hormigón sea lisa, sin astillas y en buen estado. Los tableros de duela cepillada y machihembrada conservarán las especificaciones indicadas anteriormente. Se recomienda que las medidas más usuales para tableros sean de 600 x 1200 mm.

Los puntales irán con una separación adecuada, de acuerdo al material y contra venteados entre sí para mantener su forma y posición, los que no se apoyarán en ningún caso en forma directa al suelo y se utilizará elementos resistentes que evite el punzonamiento del mismo. Para casos de elementos de luces considerables o en voladizo, fiscalización comprobará que la contra flecha sea la adecuada, previo al armado final del encofrado. Concluido el armado de la estructura de encofrado, y previa la comprobación de que los trabajos complementarios o a ser embebidos en el hormigón se encuentran totalmente concluidos, se procederá a una impermeabilización total de las juntas de los diferentes elementos y uniones del encofrado y verificación de su nivelación, escuadre y aplomado.

Fiscalización podrá exigir pruebas de la estabilidad, resistencia y estancamiento del encofrado elaborado, las que deberán satisfacer totalmente, para ser aprobados y continuar con la colocación del acero de refuerzo y hormigonado.

Para proceder con el desencofrado se solicitará la autorización de fiscalización, la que será en coordinación con los resultados que se indiquen en las pruebas y ensayos de los hormigones correspondientes. En general se respetará el siguiente tiempo para desencofrar: 3 días para retiro de costados; para los fondos, cuando el hormigón haya adquirido el 70%

de su resistencia. Se tendrá especial cuidado en el desencofrado de los extremos libres, ya que son susceptibles de daños o desprendimientos de hormigón.

### **3.- Medición y pago**

Se medirá el área del encofrado que se encuentra en contacto con el hormigón (o bloques en losas) y su pago se lo efectuará en las unidades indicadas en la tabla de cantidades y precios. El costo incluye todos los sistemas de sujeción, apuntalamiento y sustentación que se requiera para lograr la ejecución y estabilidad del encofrado.

En rubros que incluye el encofrado y desencofrado, el encofrado no será pagados como un rubro aparte.

## **PIEDRA PARA EMPEDRADO**

**1. Descripción.-** La piedra para empedrado puede provenir de canteras o de depósitos aluviales. En todo caso el tipo de piedra a utilizar será tipo bola.

No presentará sustancias corrosivas o agresivas en su composición, y será resistente a la acción del agua y de la intemperie.

La piedra estará libre de material vegetal, tierra u otros materiales objetables. Toda piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

**2 Requisitos.-** La piedra será ígnea o de consistencia similar, de forma redondeada, sin aristas vivas y de tamaño uniforme. La piedra empleada en el empedrado tendrá un tamaño entre 12 y 20 cm. y una densidad mínima de 2.3 gr/cm<sup>3</sup>. El tamaño mayor debe colocarse en las cintas guías.

El material no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión, Norma INEN 861, luego de 500 vueltas de la máquina de Los Ángeles y no arrojará una pérdida de peso mayor al 12%, determinada en el ensayo de durabilidad, Norma INEN 863, luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

**Medición y pago.-** La base de piedra no se medirá aisladamente, sino que forman parte de otros rubros, por lo tanto no tienen un concepto de trabajo propio.

## **PREPARACIÓN DE MORTEROS: PROPORCIÓN 1: \_\_ (CEMENTO \_ ARENA)**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Se define como el conjunto de actividades necesarias para la elaboración de la mezcla homogénea de cemento - arena y agua en proporciones adecuadas a requerimientos específicos.

El objetivo será el proveer a los mampuestos, hormigón, mampostería de piedra y otros elementos de un mortero ligante que permita su adherencia y de un recubrimiento de protección o acabado.

La dosificación del mortero estará determinada por su resistencia y características de trabajabilidad que se requieran en el proyecto y los determinados en planos, detalles constructivos o indicaciones de la dirección arquitectónica o fiscalización.

En el análisis de precios unitarios, los materiales a utilizar como y en el mortero, deberán estar debidamente desglosados.

Materiales mínimos requeridos.- Cemento tipo portland, árido fino (módulo de finura comprendido entre 0.6 y 1.18 mm para enlucidos y de 2.36 mm a 3.35 mm para mamposterías y masillados), agua y aditivos (de ser el caso). Equipo/Herramientas mínimo requerido.- Herramienta menor, mezcladora mecánica (según el caso).

### **2.- Especificaciones**

#### **Requerimientos previos**

- Revisión del diseño y resistencias de los morteros a ejecutar: realizar ensayos previos en obra que ratifiquen la calidad y granulometría del árido fino (ver especificación de material: árido fino excepto granulometría), y la resistencia del mortero, para la aprobación de fiscalización.
- De acuerdo con la dosificación, el uso de los morteros se aplicará, en general, según las siguientes proporciones, que deberán verificarse y corregirse con las resistencias especificadas y los resultados de los ensayos de laboratorio:

Uso	Cemento	Arena	Cal Hidratada	Resist. mínima
Mampostería soportante, masillados, etc.	1	4	-	140 Kg./cm <sup>2</sup>
Mampostería no soportante, revoques.	1	5	-	100 g./cm <sup>2</sup>
Enlucidos interiores	1	5	-	100 kg./cm <sup>2</sup>
*Enlucidos exteriores	1	5	0.5	100 kg./cm <sup>2</sup>
Asentado de tejuelo y gres.	1	6	-	80 kg./cm <sup>2</sup>

\* Opcional.

- Al utilizar morteros en mampostería no soportante, la resistencia mínima a la compresión será de 1/5 a 1/3 superior a la resistencia promedio de los mampuestos utilizados, ya sea bloque o ladrillo y no menor a 100 kg./cm<sup>2</sup>.
- Materiales aprobados y en cantidad suficiente para la elaboración del mortero, ubicados en sitios próximos a la elaboración. Para áridos de diferentes fuentes se almacenarán por separado y deberán estar secos y debidamente cribados.
- Determinación del requerimiento de aditivos a utilizar, de acuerdo a las condiciones de los materiales, condiciones climáticas, requerimientos específicos del mortero y establecimiento de cantidades, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Las medidas de los cajones de medición en volumen, se establecerán en forma exacta, para lograr las proporciones determinadas en el diseño del mortero y se construirán con madera o hierro resistentes al uso. No se permitirá el uso de carretillas o cajones cuyas medidas no se encuentren en directa relación con los volúmenes de diseño y deberán permitir el manipuleo fácil y adecuado de los obreros.
- Igualmente se procederá con los baldes para la dosificación del agua, los que deberán ser totalmente impermeables.
- Mano de obra calificada y equipo necesarios para la fabricación y mezcla. Pruebas del buen funcionamiento del equipo.
- Controlar las condiciones aceptables del elemento que va a recibir el mortero.
- Establecer con fiscalización del número y períodos de las pruebas de los morteros preparados, el registro cronológico y numerado de las mismas y sus resultados, (la toma de muestras y ensayos, estará sujeto a criterio de Fiscalización).
- Definición del sitio a emplear, para la fabricación del mortero.

### **Durante la ejecución**

- La mezcla del mortero será en hormigonera mecánica y por un lapso mínimo de 3 minutos, hasta conseguir una mezcla homogénea y, previa autorización de la Fiscalización, se podrá utilizar medios manuales para mezclar.
- No debe transcurrir más de dos horas y media entre el mezclado y su utilización. Tampoco se dejará en reposo por más de una hora sin volverlo a mezclar.
- Si se decidiera la toma de muestras de cilindros y cubos para ensayos de laboratorio, tomando de guía la siguiente prueba:
  - Norma Inen 488. Cementos. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en cubos de 50 mm. de arista.
  - Se controlará el contenido de humedad del agregado, a fin de evitar variaciones significativas en la dosificación del agua.
  - Control del tipo y acabado de la superficie del mortero.
  - Verificación continúa del estado del equipo y herramienta.
  - Control de la elaboración en cantidad máxima para una jornada de trabajo.

### **Posterior a la ejecución**

- Se procederá con el curado del mortero, para impedir la evaporación del agua de la mezcla, hasta que éste haya adquirido su resistencia, mediante rociados de agua convenientemente espaciados.

Con muestras tomadas durante la ejecución del rubro, se verificarán los resultados y características del mortero, mediante la aplicación de los ensayos siguientes:

- Ensayo de flexión y compresión que se registrará a la Norma Inen 198. Cementos. Determinación de la resistencia a la flexión y a la compresión de morteros, y la Norma Inen 488. Cementos. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en cubos de 50 mm. de arista.

### **Ejecución y complementación**

Los materiales serán ubicados en un lugar próximo al sitio de trabajo, tratando de que el recorrido que tenga que efectuar el mortero sea el más corto, evitando la contaminación de cualquier impureza que pueda afectar la consistencia y resistencia del mismo. La mezcla será efectuada en hormigonera mecánica, y con la autorización de fiscalización para volúmenes mínimos se realizará una mezcla manual. Cuando se realice en forma manual, es

recomendable las artesas (recipiente) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua, se extenderá el volumen del árido fino para agregar el volumen de cemento, que con la ayuda de una pala se mezclarán en seco hasta adquirir un color uniforme, adicionando después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable, pero en ningún caso el proceso de mezcla será menor de cuatro volteadas.

Si la mezcla se efectúa en hormigonera, se inicia con el vertido de los materiales siguiendo éste orden: el cemento y el árido fino simultáneamente y luego la cantidad de agua necesaria (320 litros por cada M3 recomendado), mezclando por un tiempo mínimo de tres minutos o hasta que se verifique que la mezcla sea uniforme y trabajable. El mortero será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada. En el caso de utilizar aditivos se regirá a las especificaciones dadas por el fabricante.

Para mortero de cemento portland, el período de curado mínimo será de siete días o hasta que alcance el 70 % de su resistencia de diseño. Se recomienda la utilización de aditivos que retengan el agua en el mortero, para la ejecución de enlucidos y morteros para mamposterías de bloque, evitando alta contracción y fisuración a corto y mediano plazo.

Igualmente el control de la granulometría del agregado fino para enlucidos, deberá tender a lograr una gradación establecida en la norma ASTM C-144:

Tamaño máximo: 3 mm		
	ASTM	INEN
Pasa el tamiz:	# 8	2.36 mm 100%
	# 16	1.18 mm 60 a 90%
	# 30	600 um. 35 a 70%
	# 50	300 um. 10 a 30%
	# 100	150 um. 0 a 5%.

Fiscalización aprobará o rechazará el mortero elaborado, que se sujetará a los resultados y ensayos de laboratorio, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

## **6.11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.11.1. CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en el “Análisis y rediseño del trazado vial urbano para planificación y ordenamiento del centro parroquial de Bilbao del cantón Penipe de la provincia de Chimborazo” son los siguientes:

- ❖ El presupuesto general obtenido en el presente estudio es de (\$ 598.464,77) quinientos noventa y ocho mil cuatrocientos sesenta y cuatro con 77/100 (sin IVA).
- ❖ Mediante la utilización del software para el diseño de vías podemos obtener diseños óptimos en pocos minutos, consiguiendo reportes claros y precisos, basados en los criterios del diseñador.
- ❖ El diseño Vial Urbano de presente estudio se realizó considerando las normas de diseño geométrico, la topografía y la consolidación existente del lugar.

### **6.11.2. RECOMENDACIONES**

Del trabajo de investigación antes presentado podemos realizar las siguientes recomendaciones:

- ❖ Para que el presente estudio tenga un mejor beneficio se debería realizar los estudios correspondientes al alcantarillado, planta de tratamiento, agua potable, teléfonos y electrificación.
- ❖ El presente trabajo está realizado para vehículos livianos, esto se debe a que la topografía del lugar de estudio es bastante irregular.
- ❖ El presente trabajo de investigación se recomienda a todos los estudiantes y profesionales en el área de Ingeniería Civil, pues con él, obtendrán extender sus conocimientos que contengan relacionadas a esta área.



## Bibliografía

### Materiales de referencia

- FRANCO, Juan. “**Reflexiones sobre nuestros puentes**”. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Santa Fe de Bogotá., 1996. 449 p.
- HAY, William. “**Ingeniería de Transportes**”. 1ª. Ed. 1983, Editorial Limusa, Santa Fe de Bogotá. 739 p.
- BANNISTER, R. “**Técnicas Modernas en Topografía**”. 7ª Edición, 2001: Alfaomegas Grupo Editorial. México. 544 pg.
- FREMAN, Edward. “**El Ambientalismo y la nueva lógica de los negocios**”. 1ª Edición, 2002: ISBI Editorial. México. 152 pg.
- FREDERICK, Merritt. “**Manual del ingeniero Civil**” 4ª Edición, 2004: ISBN Editorial. Mexico.416 págs.
- CARVAJAL, Lizardo. “**Metodología de la Investigación Científica**”. Curso general y Aplicado. 12º- Ed. Cali: F.A.I.D., 1998. 139 p.

# Anexos

NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE III 300 – 1 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE IV 100 – 300 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE V MENOS DE 100 TPDA <sup>(1)</sup>							
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA				
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 <sup>(10)</sup>	60	50	40	50	35	25 <sup>(10)</sup>		
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 <sup>(10)</sup>		
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25		
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110		
<b>Peralte</b>	MÁXIMO = 10%																		10% (Para V > 50 K.P.H.) 8% (Para V < 50 K.P.H.)													
<b>Coefficiente “K” para:</b> <sup>(2)</sup>																																
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2		
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3		
Gradiente longitudinal <sup>(3)</sup> máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14		
Gradiente longitudinal <sup>(4)</sup> máxima (%)	0,5%																															
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,3			6,50			6,70			6,00			6,00						4,00 <sup>(9)</sup>							
Clase de pavimento	Carpetas Asfálticas y Hormigón						Carpetas Asfálticas						Carpetas Asfálticas o D.T.S.B.						D.T.S.B., Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado							
Ancho de espaldones <sup>(5)</sup> estables (m)	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,5	2,5	1,5	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---							
Gradiente transversal para pavimento (%)	1,5 - 2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7) 4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4,0							
Gradiente transversal para espaldones (%)	4,0						4,0						4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---							
Curva de transición	ÚSENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																															
Puentes	Carga de diseño	HS - 20 - 44																								HS - 20 - 44 <sup>(6)</sup>						
	Ancho de la calzada (m) <sup>(7)</sup>	8,50			8,50			8,50			8,50			8,50			7,30			6,00						4,00						
	Ancho de Aceras (m) <sup>(8)</sup>	0,50 m mínimo a cada lado																														
Mínimo derecho de vía (m)	80 - 100			60 - 75			75			60			60			50			20 - 25						15							
LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																																

- El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 – 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno – Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- Longitud de las curvas verticales:  $L = K A$ , en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algébrica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales:  $L_{\min} = 0,60 V$ , en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- En longitudes cortas se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y en terrenos montañosos solamente para las carreteras de I, II y III Clase.
- Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. de altura o más.
- Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Capítulo VIII de las Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- En casos especiales se puede disminuir la carga de diseño a HS - 15 - 44.
- Para puentes con una longitud menor de 30 m, úsese 12,30 m.
- En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsese dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar  $V_D = 20 \text{ Km/h}$  y  $R = 15 \text{ m}$  siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

**NOTA:** Las Normas anotadas “Recomendables” se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

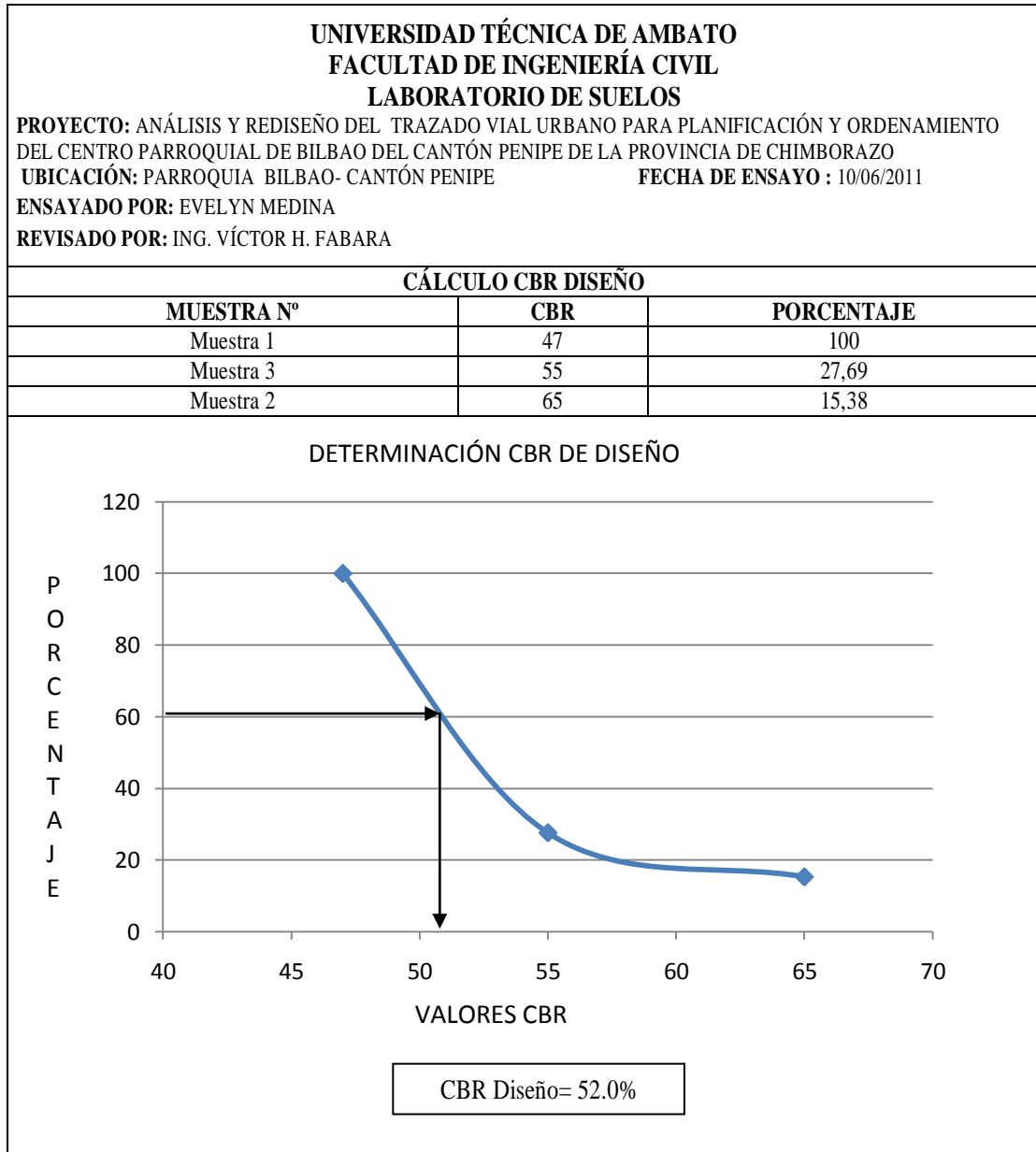
PLAN VIAL URBANO  
SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS

	VÍA ARTERIAL PRINCIPAL			VÍA ARTERIAL PRINCIPAL		VÍA COLECTORA	VÍA LOCAL		VÍA MARGINAL PAISAJÍSTICA	VÍA SEMIPEATONAL	VÍA PEATONAL			CICLOVÍA
	VAP-1	VAP-2	VAP-3	VAS-1	VAS-2	Vc	VL-1	VL-2	VMP	VSP	VP-1	VP-2	VP-3	C
Antejardín	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.5	3.0	3.0			2.5	1.8		
Andén	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.2	1.2	1.2	2.0	1.3	1.8	2.0	1.8
Zona verde o de protección ambiental	2.0					2.0	1.5	1.2	1.2		3.0		1.0	1.5
Ciclovia	2.5													
Zona de protección ambiental	3.0		3.0	4.0	4.0									
Calzada lateral	7.2													
Separador lateral	2.0	2.0												
Calzada	7.2	7.2	7.2	7.2										
Separador central	5.0	5.0	2.0-5.0	2.0-5.0										
Calzada lateral	7.2	7.2	7.2	7.2	10.8	7.2	7.2	6.0	7.2	3.0			7.0	1.8-3.5
Zona de protección ambiental	2.0	2.0							10.0 min					
Ciclovia	7.2													
Zona verde o de protección ambiental		2.0				2.0	1.5	1.2					1.0	1.5
Andén	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.2	1.2		6.4	1.3		2.0	1.8
Antejardín	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.5	3.0	3.0			2.5	1.8		
Ancho de Via*	47.8	36.4	26.4	28.4	24.8	15.2	12.6	10.8	19.6	11.4	5.6	1.8	10.0	8.4

\*El ancho de vía es la longitud entre líneas de demarcación, es decir, no incluye el antejardín

# ESTUDIOS DE SUELOS

Los ensayos de compactación y C.B.R realizados se encuentran a continuación:



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**FECHA DE ENSAYO :** 10/06/2011

**ABSCISA:** MUESTRA 1

**ENSAYADO POR:** EVELYN MEDINA

**REVISADO POR:** ING. VÍCTOR H. FABARA

**COMPACTACIÓN**

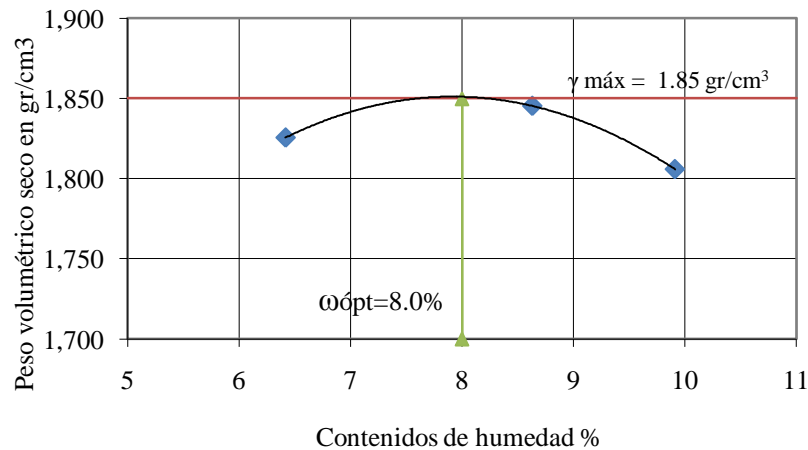
MÉTODO A.A.S.H.T.O. MODIFICADO

ESPECIFICACIONES:	CAPAS: 5	GOLPES: 56	PESO: 10 lb.
MUESTRA	A	B	C
HUMEDAD AÑADIDA %	0%	2%	4%
AGUA AUMENTADA (cc)	0	120	240
MOLDE #	1	2	3
MOLDE +SUELO HÚMEDO (gr)	19969	20110	20065
PESO MOLDE (gr)	15545	15545	15545
PESO SUELO HÚMEDO (gr) <b>W<sub>m</sub></b>	4424	4565	4520
CONT. PROM. AGUA %	6,42	8,63	9,91
CONSTANTE MOLDE (cm <sup>3</sup> ) <b>V<sub>m</sub></b>	2277,31	2277,31	2277,31
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> ) <b>W<sub>m</sub>/V<sub>m</sub></b>	1,943	2,005	1,985
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1,826	1,845	1,806

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

CONTENIDO DE AGUA	A		B		C	
TARRO #	1	2	3	4	5	6
TARRO + SUELO HÚMEDO (gr)	84,20	72,20	85,50	73,00	106,90	90,90
TARRO + SUELO SECO (gr)	81,10	69,70	81,20	69,70	100,20	85,50
PESO AGUA (gr) <b>W<sub>w</sub></b>	3,10	2,50	4,30	3,30	6,70	5,40
PESO TARRO (gr)	31,80	31,50	31,60	31,30	32,00	31,50
PESO SUELO SECO (gr) <b>W<sub>s</sub></b>	49,30	38,20	49,60	38,40	68,20	54,00
CONTENIDO DE AGUA % <b>W<sub>w</sub>/W<sub>s</sub>*100</b>	6,29	6,54	8,67	8,59	9,82	10,00
CONTENIDO PROM AGUA %	6,42		8,63		9,91	

**RELACIÓN HUMEDAD DENSIDAD**



<b>HUMEDAD OPTIMA:</b>	8,00 %
<b>DENSIDAD MÁXIMA:</b>	1,850 gr/cc

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**FECHA DE ENSAYO :** 05/07/2011

**ABSCISA:** MUESTRA 1

**ENSAYADO POR:** Evelyn Medina

**REVISADO POR:** Ing. Víctor H. Fabara

**ENSAYO C.B.R.**

MOLDE #	1-C		2-C		3-C	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	20619		20658		20735	
PESO MOLDE (gr)	15870		15895		15853	
PESO MUESTRA HÚMEDA (gr)	4749		4763		4882	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm <sup>3</sup> )	2369,03		2369,03		2369,03	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	2,005		2,011		2,061	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1,853		1,859		1,897	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

TARRO #	1	2	3	4	5	6
Wm +TARRO (gr)	60,50	66,10	67,20	75,60	75,90	69,90
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	59,50	62,10	64,90	71,80	73,60	65,80
PESO AGUA (gr)	1,00	4,00	2,30	3,80	2,30	4,10
PESO TARRO (gr)	31,30	30,90	31,20	31,50	31,30	31,20
PESO MUESTRA SECA (gr)	28,20	31,20	33,70	40,30	42,30	34,60
CONTENIDO DE HUMEDAD %	3,55	12,82	6,82	9,43	5,44	11,85
CONTENIDO DE HUMEDAD Prom %	8,18		8,13		8,64	

OBSERVACIONES:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**FECHA DE ENSAYO :** 10/06/2011

**ABSCISA:** MUESTRA 1

**ENSAYADO POR:** EVELYN MEDINA

**REVISADO POR:** ING. VÍCTOR H.

FABARA

**ENSAYO C.B.R.**

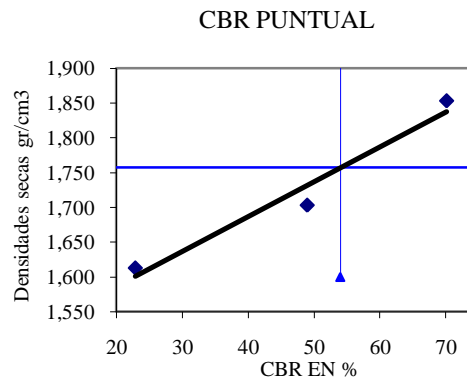
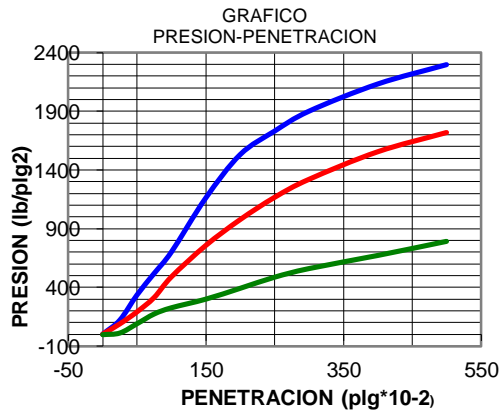
**ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN**

ANILLO 1-A MAIER

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm

ÁREA DEL PISTÓN: 3 pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO	PENETRACIÓN		Q LEC D	PRESIONES		CBR	Q LEC D	PRESIONES		CBR	Q LEC D	PRESIONES		CBR
	MIN	plg*10 <sup>-3</sup>		mm*10 <sup>-3</sup>	LEÍDA			CORG	LEÍDA			CORG	LEÍDA	
			mm*10 <sup>-2</sup>	lb/plg2		%	mm*10 <sup>-2</sup>	lb/plg2		%	mm*10 <sup>-2</sup>	lb/plg2		%
0,0		0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,5		25	360,0	120,00			264,0	88,00			42,0	14,00		
1,0		50	1006,0	335,33			573,0	191,00			279,0	93,00		
1,5		75	1557,0	519,00			941,0	313,67			528,0	176,00		
2,0		100	2104,0	701,33	701,33	<b>70,13</b>	1469,0	489,67	489,67	<b>48,97</b>	686,0	228,67	228,7	<b>22,87</b>
3,0		150	3486,0	1162,00			2272,0	757,33			906,0	302,00		
4,0		200	4595,0	1531,67			2934,0	978,00			1182,0	394,00		
5,0		250	5195,0	1731,67			3503,0	1167,67			1466,0	488,67		
6,0		300	5704,0	1901,33			3964,0	1321,33			1686,0	562,00		
8,0		400	6400,0	2133,33			4670,0	1556,67			2021,0	673,67		
10,0		500	6895,0	2298,33			5162,0	1720,67			2380,0	793,33		



Densidades gr/cm <sup>3</sup>	vs	Resistencias		Densidad Máx.	1,850 gr/cm <sup>3</sup>	<b>CBR PUNTUAL</b>  52,00
1,853		70,13 %		95% de DM	1,750 gr/cm <sup>3</sup>	
gr/cm <sup>4</sup> 1,859		48,96 %				
gr/cm <sup>5</sup> 1,897		22,86 %				



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**FECHA DE ENSAYO :** 10/06/2011

**ABSCISA:** MUESTRA 2

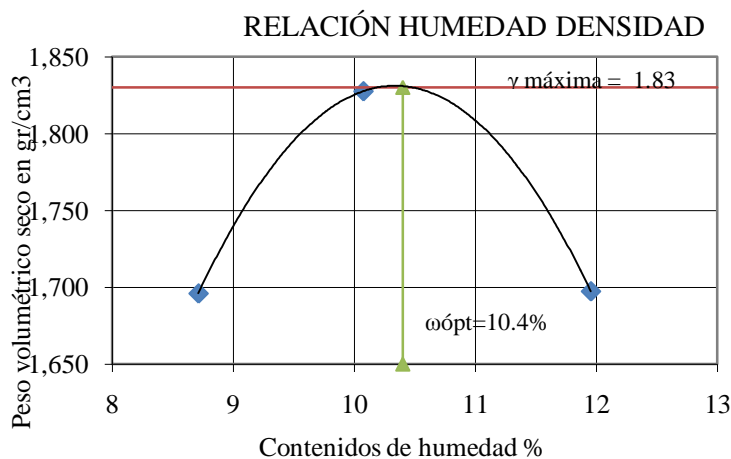
**ENSAYADO POR:** EVELYN MEDINA

**REVISADO POR:** ING. VÍCTOR H. FABARA

**COMPACTACIÓN**

MÉTODO A.A.S.H.T.O. MODIFICADO

ESPECIFICACIONES:	CAPAS: 5	GOLPES: 56	PESO: 10 lb.	ALTURA: 18"		
MUESTRA	A	B	C			
HUMEDAD AÑADIDA %	0%	2%	4%			
AGUA AUMENTADA (cc)	0	120	240			
MOLDE #	1	2	3			
MOLDE +SUELO HÚMEDO (gr)	19913	20311	20047			
PESO MOLDE (gr)	15545	15545	15545			
PESO SUELO HÚMEDO (gr) <b>Wm</b>	4368	4766	4502			
CONT. PROM. AGUA %	8,71	10,07	11,95			
CONSTANTE MOLDE (cm <sup>3</sup> ) <b>Vm</b>	2369,03	2369,03	2369,03			
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> ) <b>Wm/Vm</b>	1,844	2,012	1,900			
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1,696	1,828	1,697			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
CONTENIDO DE AGUA	A		B		C	
TARRO #	1	2	3	4	5	6
TARRO + SUELO HÚMEDO (gr)	45,40	54,90	43,30	44,00	55,80	52,90
TARRO + SUELO SECO (gr)	42,90	51,60	40,40	41,40	51,40	48,70
PESO AGUA (gr) <b>Ww</b>	2,50	3,30	2,90	2,60	4,40	4,20
PESO TARRO (gr)	13,90	14,10	13,10	14,10	13,90	14,20
PESO SUELO SECO (gr) <b>Ws</b>	29,00	37,50	27,30	27,30	37,50	34,50
CONTENIDO DE AGUA % <b>Ww/Ws*100</b>	8,62	8,80	10,62	9,52	11,73	12,17
CONTENIDO PROM AGUA %	8,71		10,07		11,95	



<b>HUMEDAD OPTIMA:</b> 10,40 %
<b>DENSIDAD MÁXIMA:</b> 1,830 gr/cc

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**FECHA DE ENSAYO :** 10/06/2011

**ABSCISA:** MUESTRA 2

**ENSAYADO POR:** EVELYN MEDINA

**REVISADO POR:** ING. VÍCTOR H. FABARA

**ENSAYO C.B.R.**

MOLDE #	1-C		2-C		3-C	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
W <sub>m</sub> +MOLDE (gr)	20387		20695		20735	
PESO MOLDE (gr)	15670		15995		16380	
PESO MUESTRA HÚMEDA (gr)	4717		4700		4355	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm <sup>3</sup> )	2369,03		2369,03		2369,03	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	1,991		1,984		1,838	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1,797		1,791		1,654	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

TARRO #	1	2	3	4	5	6
W <sub>m</sub> +TARRO (gr)	60,30	65,90	67,00	75,20	74,90	69,90
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	57,80	62,10	63,80	70,60	72,40	64,50
PESO AGUA (gr)	2,50	3,80	3,20	4,60	2,50	5,40
PESO TARRO (gr)	31,30	30,90	31,20	31,50	31,30	31,20
PESO MUESTRA SECA (gr)	26,50	31,20	32,60	39,10	41,10	33,30
CONTENIDO DE HUMEDAD %	9,43	12,18	9,82	11,76	6,08	16,22
CONTENIDO DE HUMEDAD Prom %	10,81		10,79		11,15	

OBSERVACIONES:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**FECHA DE ENSAYO :** 10/06/2011

**ABSCISA:** MUESTRA 2

**ENSAYADO POR:** EVELYN MEDINA

**REVISADO POR:** ING. VÍCTOR H. FABARA

**ENSAYO C.B.R.**

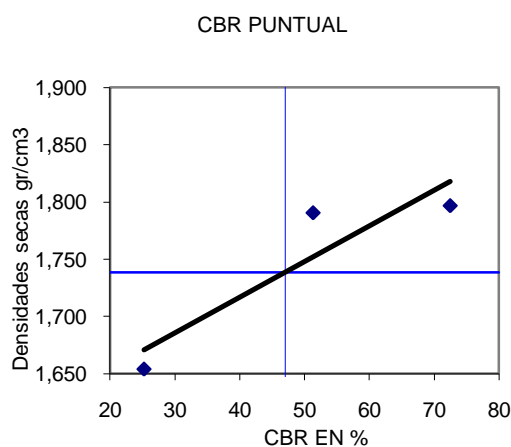
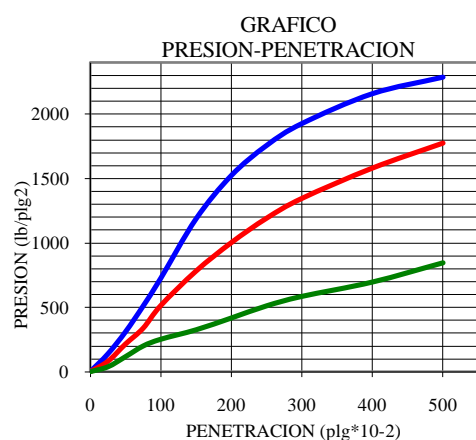
**ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN**

ANILLO 1-A MAIER

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm

ÁREA DEL PISTÓN: 3 pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO	PENETRACIÓN		Q LEC D mm*10 <sup>-2</sup>	PRESIONES		CBR %	Q LEC D mm*10 <sup>-2</sup>	PRESIONES		CBR %	Q LEC D mm*10 <sup>-2</sup>	PRESIONES		CBR %
	MIN	plg*10 <sup>-3</sup>		mm*10 <sup>-3</sup>	LEÍDA			CORG	LEÍDA			CORG	LEÍDA	
0,0		0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,5		25	412,0	137,33			240,0	80,00			112,0	37,33		
1,0		50	926,0	308,67			643,0	214,33			349,0	116,33		
1,5		75	1527,0	509,00			1011,0	337,00			598,0	199,33		
2,0		100	2174,0	724,67	724,67	72,47	1539,0	513,00	513,00	51,30	756,0	252,00	252	25,20
3,0		150	3556,0	1185,33			2342,0	780,67			976,0	325,33		
4,0		200	4565,0	1521,67			3004,0	1001,33			1252,0	417,33		
5,0		250	5265,0	1755,00			3573,0	1191,00			1536,0	512,00		
6,0		300	5774,0	1924,67			4034,0	1344,67			1756,0	585,33		
8,0		400	6470,0	2156,67			4740,0	1580,00			2091,0	697,00		
10,0		500	6855,0	2285,00			5322,0	1774,00			2540,0	846,67		



Densidades	vs	Resistencias
gr/cm <sup>3</sup> 1,797		72,46 %
gr/cm <sup>4</sup> 1,791		51,30 %
gr/cm <sup>5</sup> 1,654		25,20 %

Densidad Máx.	1,830 gr/cm <sup>3</sup>
95% de DM	1,739 gr/cm <sup>3</sup>

<b>CBR PUNTUAL</b>
45,00

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**FECHA DE ENSAYO :** 10/06/2011

**ABCISIA:** MUESTRA 3

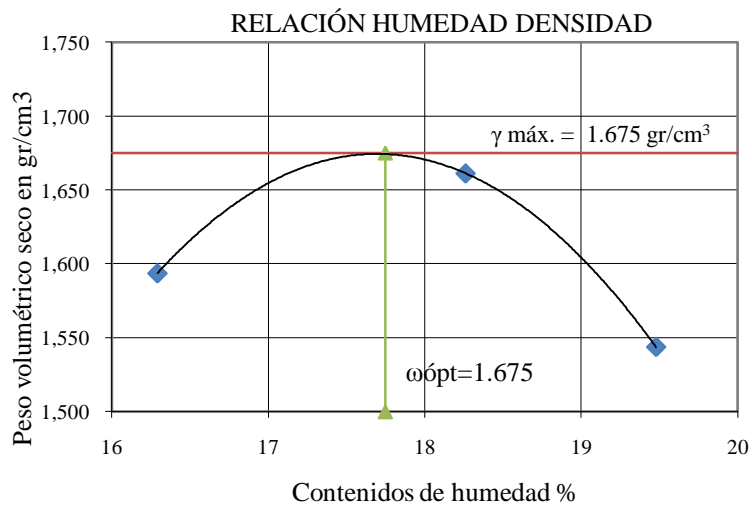
**ENSAYADO POR:** EVELYN MEDINA

**REVISADO POR:** ING. VÍCTOR H. FABARA

**COMPACTACIÓN**

MÉTODO A.A.S.H.T.O. MODIFICADO

ESPECIFICACIONES:	CAPAS: 5	GOLPES: 56	PESO: 10 lb.	ALTURA: 18"		
MUESTRA	A	B	C			
HUMEDAD AÑADIDA %	0%	2%	4%			
AGUA AUMENTADA (cc)	0	120	240			
MOLDE #	1	2	3			
MOLDE +SUELO HÚMEDO (gr)	19935	20199	19914			
PESO MOLDE (gr)	15545	15545	15545			
PESO SUELO HÚMEDO (gr) <b>Wm</b>	4390	4654	4369			
CONT. PROM. AGUA %	16,29	18,26	19,48			
CONSTANTE MOLDE (cm <sup>3</sup> ) <b>Vm</b>	2369,03	2369,03	2369,03			
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> ) <b>Wm/Vm</b>	1,853	1,965	1,844			
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1,593	1,661	1,544			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
CONTENIDO DE AGUA	A		B		C	
TARRO #	1	2	3	4	5	6
TARRO + SUELO HÚMEDO (gr)	40,80	48,80	44,50	43,30	45,40	44,30
TARRO + SUELO SECO (gr)	36,60	43,60	39,30	38,40	37,90	41,00
PESO AGUA (gr) <b>Ww</b>	4,20	5,20	5,20	4,90	7,50	3,30
PESO TARRO (gr)	11,20	11,20	11,10	11,30	11,00	11,20
PESO SUELO SECO (gr) <b>Ws</b>	25,40	32,40	28,20	27,10	26,90	29,80
CONTENIDO DE AGUA % <b>Ww/Ws*100</b>	16,54	16,05	18,44	18,08	27,88	11,07
CONTENIDO PROM AGUA %	16,29		18,26		19,48	



<b>HUMEDAD OPTIMA:</b>	17,75 %
<b>DENSIDAD MÁXIMA:</b>	1,675 gr/cc

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**ECHA DE ENSAYO :** 05/07/2011

**ABSCISA:** MUESTRA 3

**ENSAYADO POR:** EVELYN

MEDINA

**REVISADO POR:** ING. VÍCTOR H.

FABARA

**ENSAYO C.B.R.**

MOLDE #	1-C		2-C		3-C	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
W <sub>m</sub> +MOLDE (gr)	20195		21615		21508	
PESO MOLDE (gr)	15570		16895		17553	
PESO MUESTRA HÚMEDA (gr)	4625		4720		4655	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm <sup>3</sup> )	2369,03		2369,03		2369,03	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	1,952		1,992		1,965	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1,659		1,697		1,425	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

TARRO #	1	2	3	4	5	6
W <sub>m</sub> +TARRO (gr)	86,50	87,00	87,30	85,10	87,20	85,80
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	78,00	78,80	78,50	77,50	78,30	78,50
PESO AGUA (gr)	8,50	8,20	8,80	7,60	8,90	7,30
PESO TARRO (gr)	31,10	31,20	31,00	30,80	31,20	31,10
PESO MUESTRA SECA (gr)	46,90	47,60	47,50	46,70	47,10	47,40
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18,12	17,23	18,53	16,27	18,90	15,40
CONTENIDO DE HUMEDAD Prom %	17,68		17,40		17,15	

OBSERVACIONES:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**LABORATORIO DE SUELOS**

**PROYECTO:** ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL TRAZADO VIAL URBANO PARA PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL CENTRO PARROQUIAL DE BILBAO DEL CANTÓN PENIPE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**UBICACIÓN:** PARROQUIA BILBAO- CANTÓN PENIPE

**FECHA DE ENSAYO :** 05/07/2011

**ABSCISA:** MUESTRA 3

**ENSAYADO POR:** EVELYN MEDINA

**REVISADO POR:** ING. VÍCTOR H. FABARA

**ENSAYO C.B.R.**

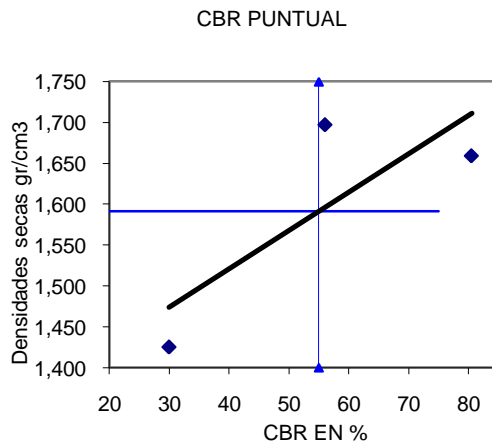
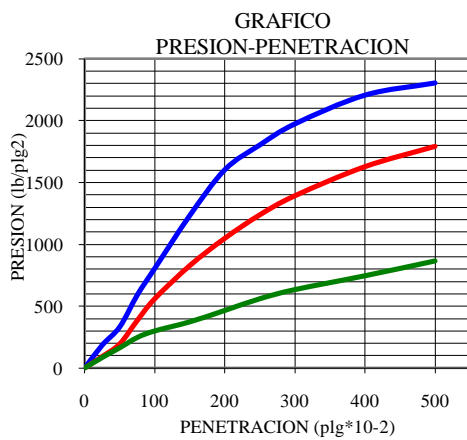
**ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN**

ANILLO 1-A MAIER

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm

ÁREA DEL PISTÓN: 3 pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO	PENETRACIÓN		Q LEC D	PRESIONES		CBR	Q LEC D	PRESIONES		CBR	Q LEC D	PRESIONES		CBR
	plg*10 <sup>-3</sup>	mm*10 <sup>-3</sup>		LEÍDA	CORG			LEÍDA	CORG			LEÍDA	CORG	
MIN	plg*10 <sup>-3</sup>	mm*10 <sup>-3</sup>	mm*10 <sup>-2</sup>	lb/plg2		%	mm*10 <sup>-2</sup>	lb/plg2		%	mm*10 <sup>-2</sup>	lb/plg2		%
0,0		0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,5		25	554,0	184,67			276,0	92,00			254,0	84,67		
1,0		50	996,0	332,00			583,0	194,33			489,0	163,00		
1,5		75	1768,0	589,33			1152,0	384,00			739,0	246,33		
2,0		100	2416,0	805,33	805,33	80,53	1681,0	560,33	560,33	56,03	898,0	299,33	299,3	29,93
3,0		150	3699,0	1233,00			2485,0	828,33			1119,0	373,00		
4,0		200	4809,0	1603,00			3148,0	1049,33			1396,0	465,33		
5,0		250	5410,0	1803,33			3718,0	1239,33			1681,0	560,33		
6,0		300	5920,0	1973,33			4180,0	1393,33			1902,0	634,00		
8,0		400	6617,0	2205,67			4887,0	1629,00			2238,0	746,00		
10,0		500	6913,0	2304,33			5380,0	1793,33			2598,0	866,00		



Densidades	vs	Resistencias	Densidad Máx.	1,675 gr/cm <sup>3</sup>	<b>CBR PUNTUAL</b>  55,00
gr/cm <sup>3</sup>	1,659	80,53 %	95% de DM	1,591 gr/cm <sup>3</sup>	
gr/cm <sup>4</sup>	1,697	56,03 %			
gr/cm <sup>5</sup>	1,425	29,93 %			

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

Objetivo: **Obtener información sobre la necesidad de un mejoramiento vial de los pobladores del centro**

**Parroquial de Bilbao.**

Instrucciones: **Marque con una X una sola de las respuestas.**

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS POBLADORES DEL SECTOR BILBAO.**

❖ ¿Considera usted que el estado de las calles es?

Muy Buena

Buena

Mala

❖ ¿Cree usted que es necesario realizar un rediseño del trazado vial de la parroquia?

Si

No

❖ ¿Qué tipo de capa de rodadura piensa usted que deberían tener las vías?

Asfalto

Pavimento

Adoquín

❖ ¿Cómo contribuiría usted para la construcción de las vías?

Económicamente

Mano de Obra

Materiales

*Gracias por su colaboración*

## FOTOGRAFÍAS

Vía de acceso principal al sector Bilbao



Casa Parroquial sector Bilbao



Vías con pendientes inadecuadas





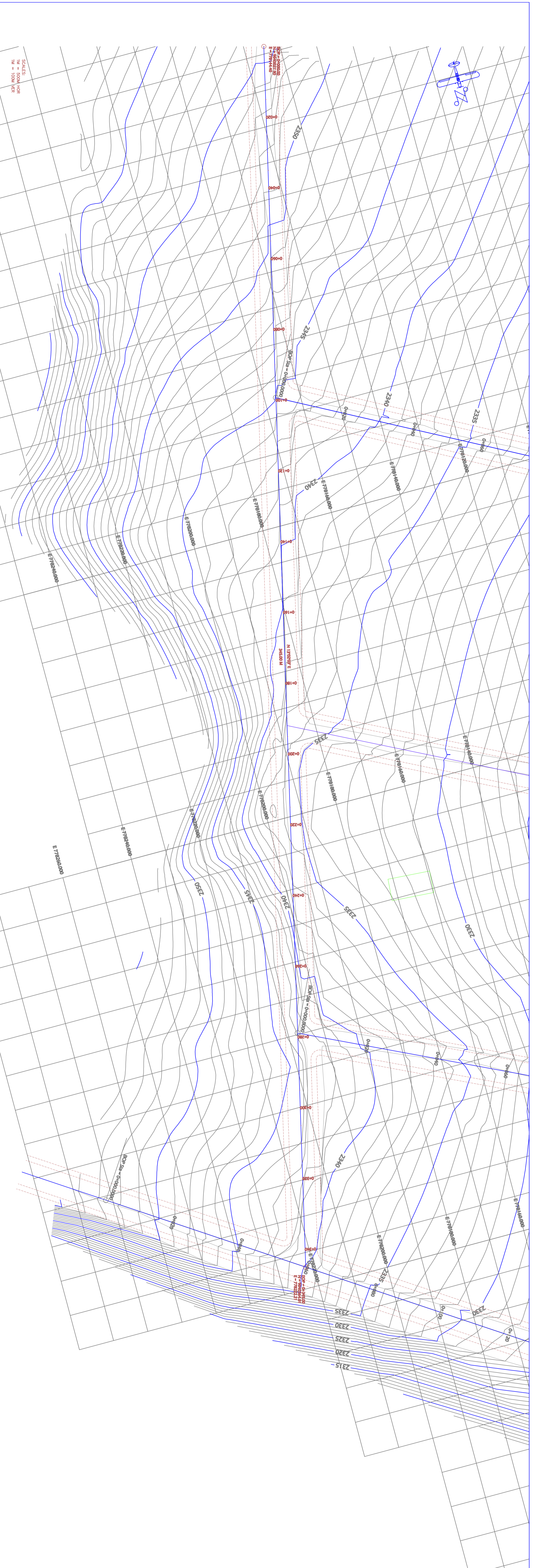
Vías con trazados no definidos



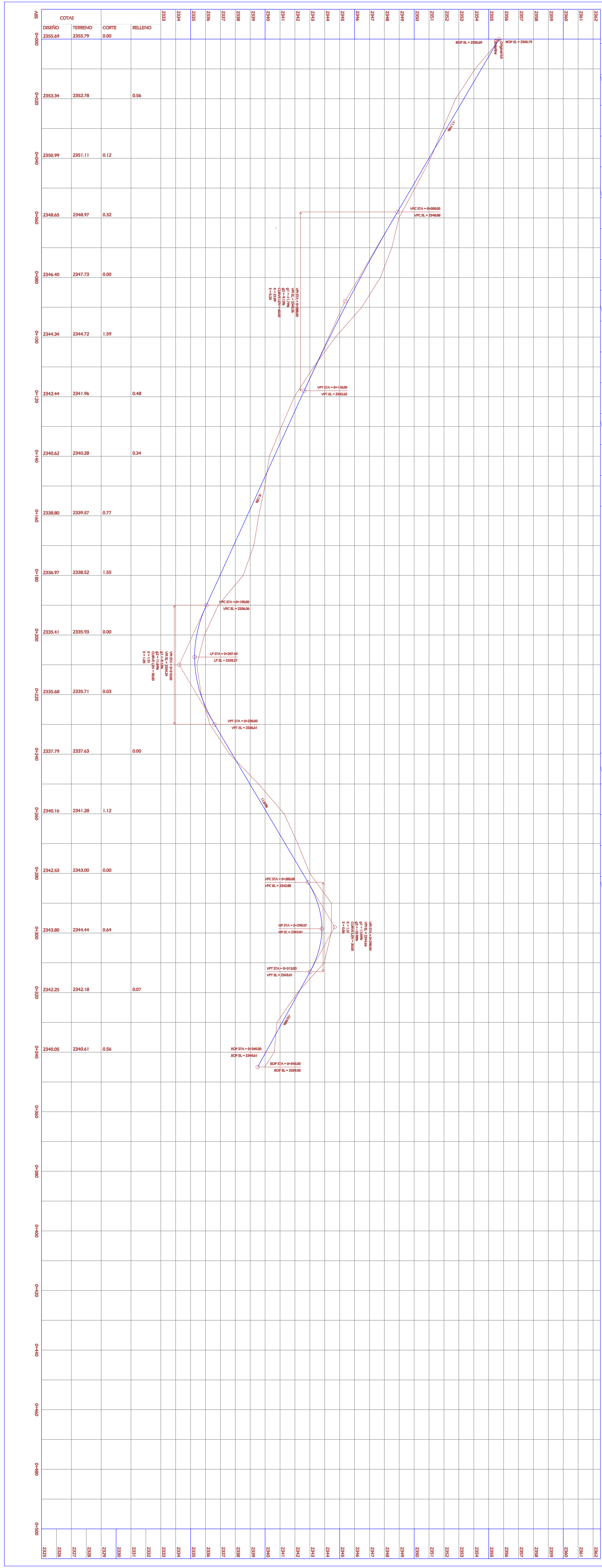
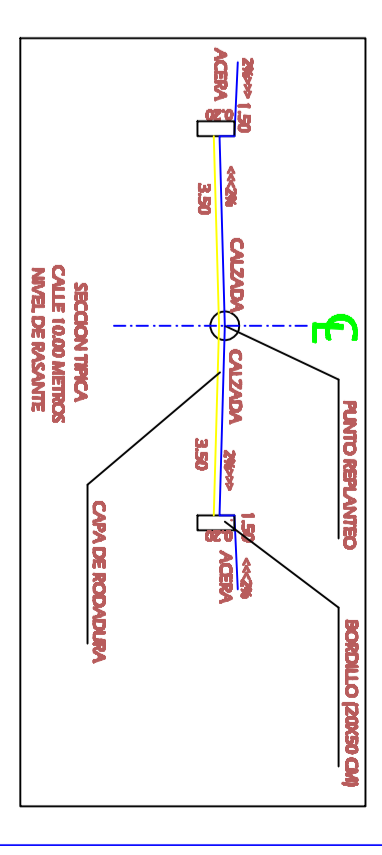
Vías sin un sistema de drenaje adecuado







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			
PROYECTO: DISEÑO CALLE 1			
Contiene:	Fecha:	Ubicación:	Escala:
SEGUN PLANIA FIGURA	AÑO 2011	Provincia de Ambato	1 DE 1
Realizado por:	Revisado por:		
ESP. TÉCNICA AMBATO	ING. ANDRÉS H. VARGAS		





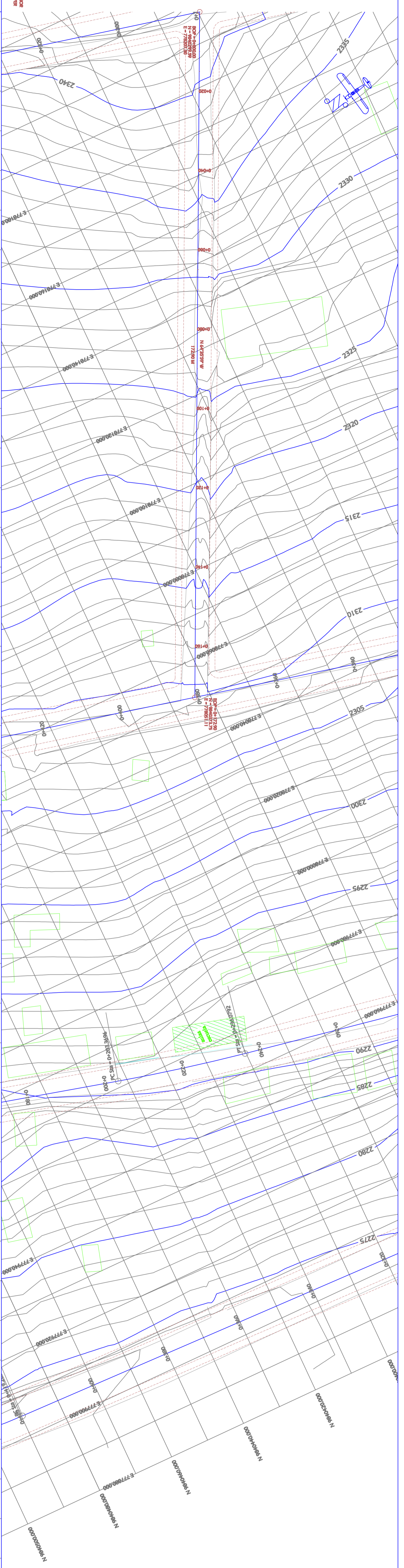
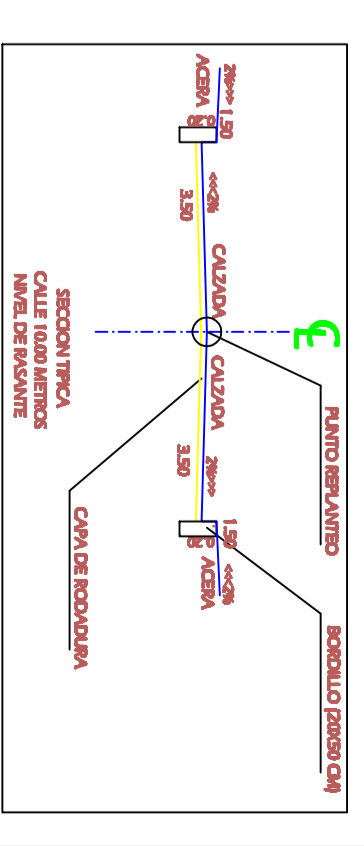








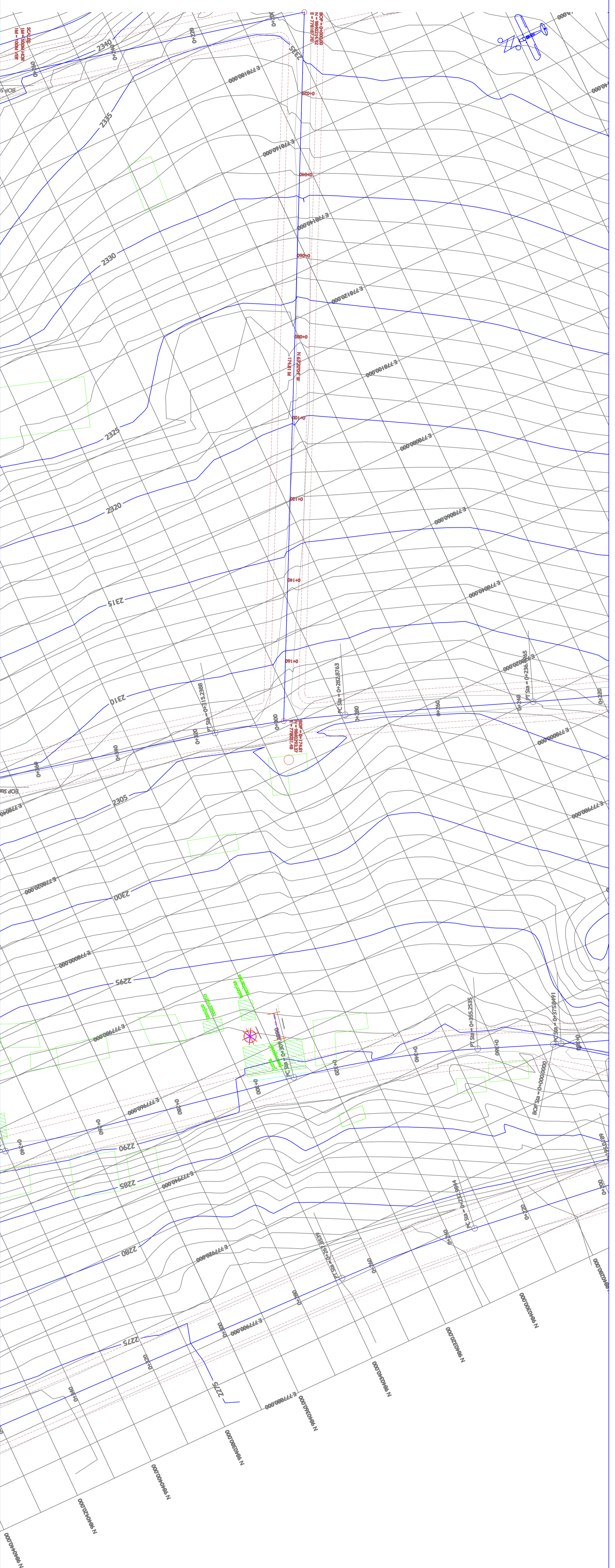
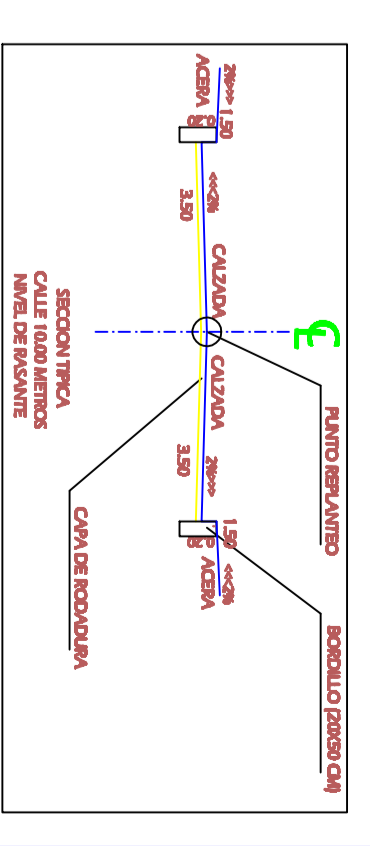
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
PROYECTO:	<b>DISEÑO CALLE 4</b>		
Contenido:	Fecha:	Ubicación:	Escuela:
Diseño Planilla Perfil	Julio 2011	Manabita, Ecuador	1 de 1
Realizado por:	Eduardo Carrizosa		
Revisado por:	Ing. Víctor H. Trujillo		



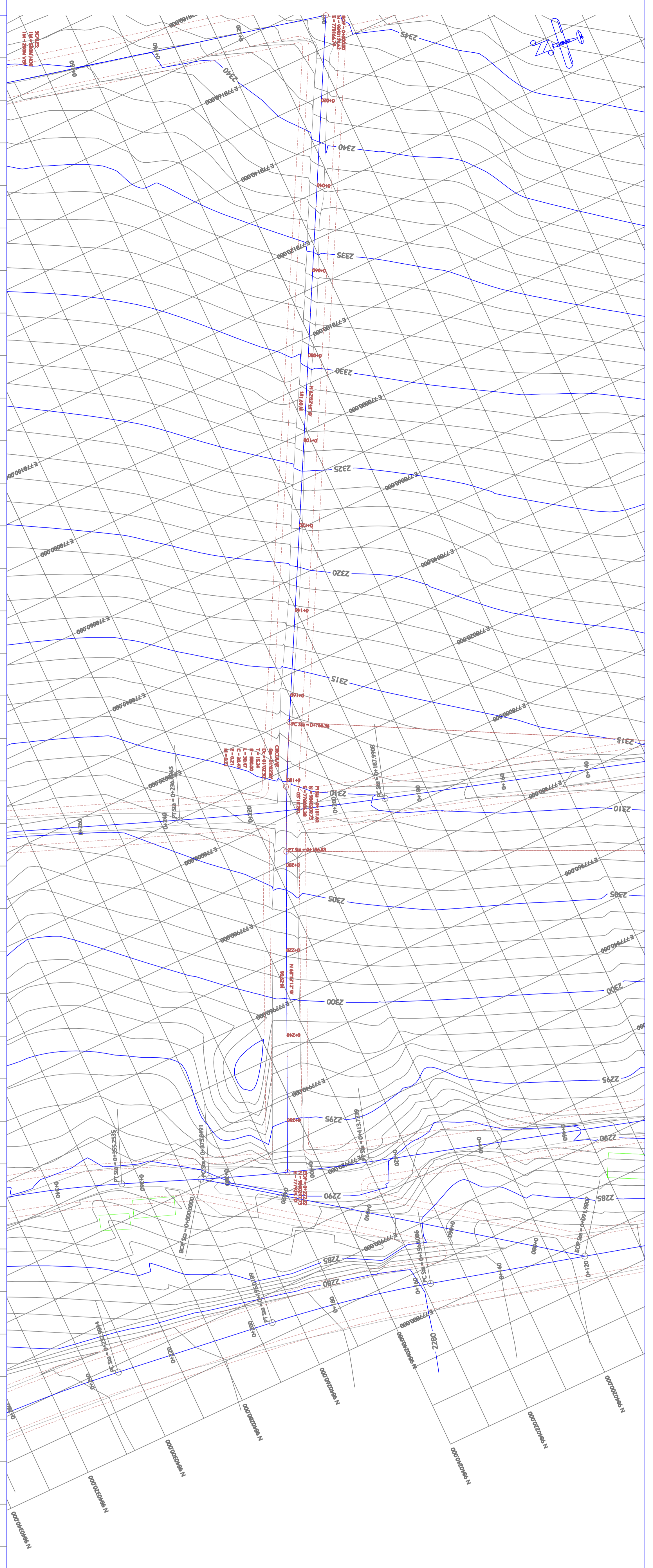
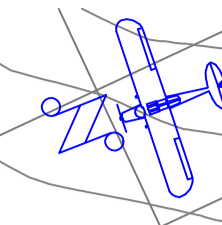
ESTACION	ALTURA (m)	TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE DE CORTE	RELLENO (m)
2347	2342.53	COVAS	0.00	
2346	2339.61	TERRENO	0.15	
2345	2336.39		0.22	
2344	2332.42		0.42	
2343	2328.27		1.15	
2342	2324.13		0.17	
2341	2319.98		0.04	
2340	2315.83		0.14	
2339	2311.69		0.37	
2338				
2337				
2336				
2335				
2334				
2333				
2332				
2331				
2330				
2329				
2328				
2327				
2326				
2325				
2324				
2323				
2322				
2321				
2320				
2319				
2318				
2317				
2316				
2315				
2314				
2313				
2312				
2311				
2310				
2309				
2308				
2307				
2306				
2305				
2304				
2303				
2302				
2301				
2300				
2299				
2298				
2297				
2296				
2295				
2294				
2293				
2292				
2291				
2290				
2289				
2288				
2287				
2286				
2285				
2284				
2283				
2282				
2281				
2280				
2279				
2278				
2277				
2276				
2275				
2274				
2273				
2272				
2271				
2270				
2269				
2268				
2267				
2266				
2265				
2264				
2263				
2262				
2261				
2260				



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FAULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</b>			
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO CALLE 5			
<b>Contiene:</b> Estudio Planimetrico	<b>Fecha:</b> Julio 2011	<b>Ubicacion:</b> Manabita, Ecuador	<b>Escala:</b> 1:500
<b>Elaborado por:</b> Ing. Victor H. Trujillo	<b>Revisado por:</b>		<b>Laminas:</b> 1 de 1

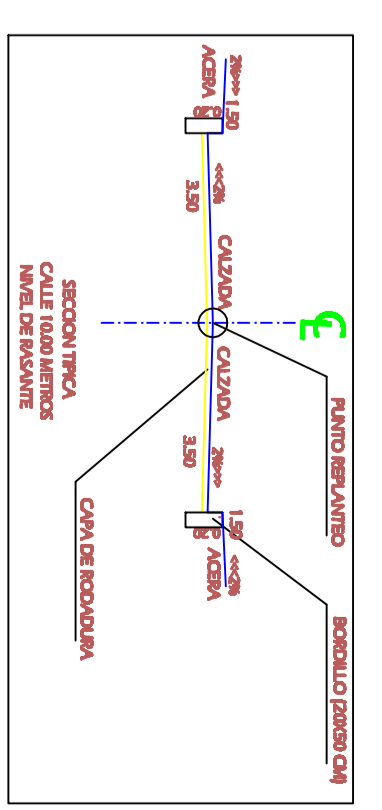




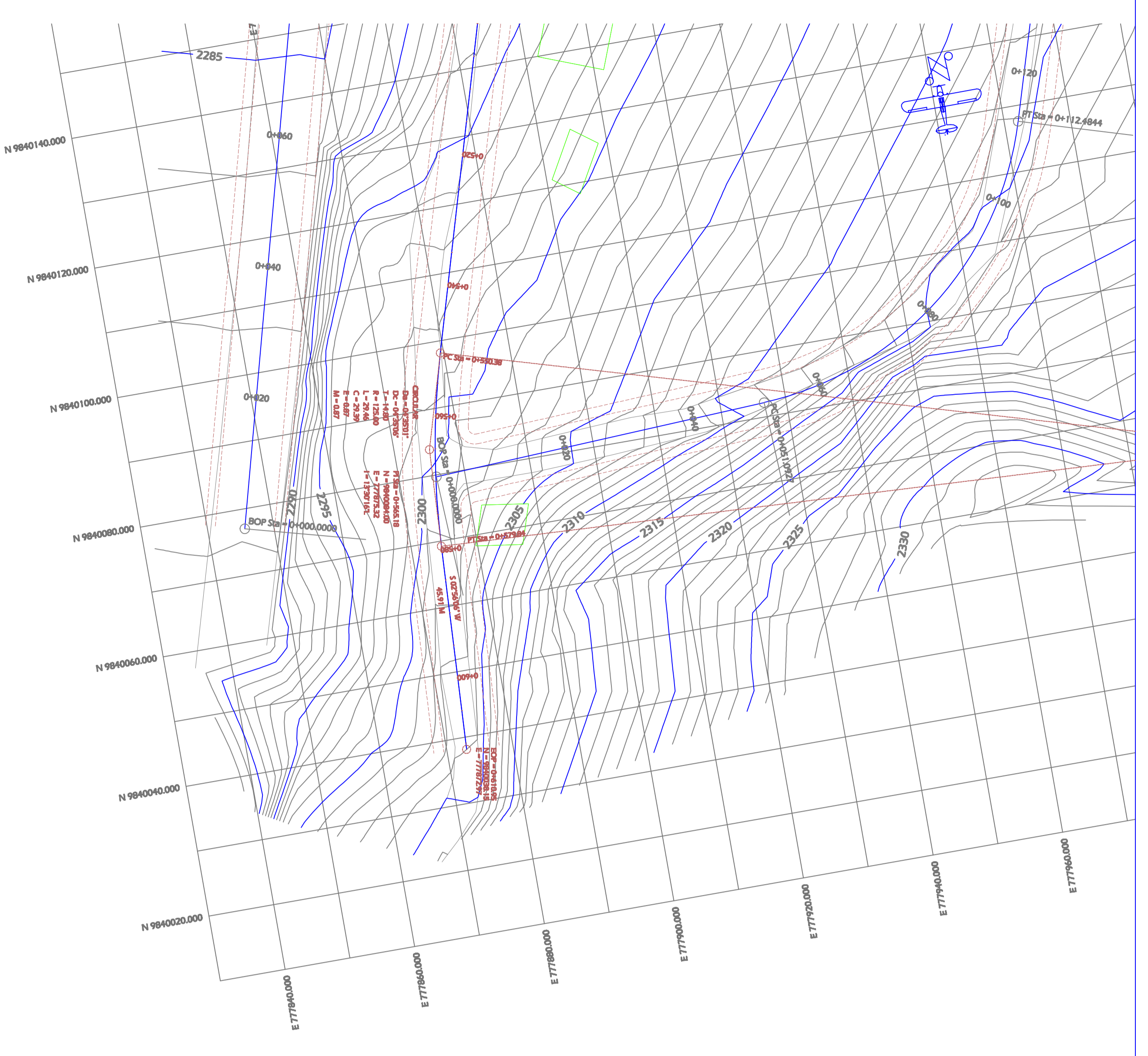


ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	RELLENO	CORTE	TERRENO	COVAS	DESEÑO
2944							0+000
2943							0+020
2942							0+040
2941							0+060
2940							0+080
2939							0+100
2938							0+120
2937							0+140
2936							0+160
2935							0+180
2934							0+200
2933							0+220
2932							0+240
2931							0+260
2930							0+280
2929							0+300
2928							0+320
2927							0+340
2926							0+360
2925							0+380
2924							0+400
2923							0+420
2922							0+440
2921							0+460
2920							0+480
2919							0+500
2918							0+520
2917							0+540
2916							0+560
2915							0+580
2914							0+600
2913							0+620
2912							0+640
2911							0+660
2910							0+680
2909							0+700
2908							0+720
2907							0+740
2906							0+760
2905							0+780
2904							0+800
2903							0+820
2902							0+840
2901							0+860
2900							0+880
2899							0+900
2898							0+920
2897							0+940
2896							0+960
2895							0+980
2894							1+000
2893							1+020
2892							1+040
2891							1+060
2890							1+080
2889							1+100
2888							1+120
2887							1+140
2886							1+160
2885							1+180
2884							1+200
2883							1+220
2882							1+240
2881							1+260
2880							1+280
2879							1+300
2878							1+320
2877							1+340
2876							1+360
2875							1+380
2874							1+400
2873							1+420
2872							1+440
2871							1+460
2870							1+480
2869							1+500
2868							1+520
2867							1+540
2866							1+560
2865							1+580
2864							1+600
2863							1+620
2862							1+640
2861							1+660
2860							1+680
2859							1+700
2858							1+720
2857							1+740
2856							1+760
2855							1+780
2854							1+800
2853							1+820
2852							1+840
2851							1+860
2850							1+880
2849							1+900
2848							1+920
2847							1+940
2846							1+960
2845							1+980
2844							2+000

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			
PROYECTO:	DISEÑO CALLE 6		
Contiene:	Fecha:	Ubicación:	Escudo:
Diseño PAUTA FINAL	Julio 2011	Ambato, Ecuador	1 de 1
Elaborado por:	Revisado por:		
ESD, TERN, AMBA	ING. VICTOR H. TRAZA		



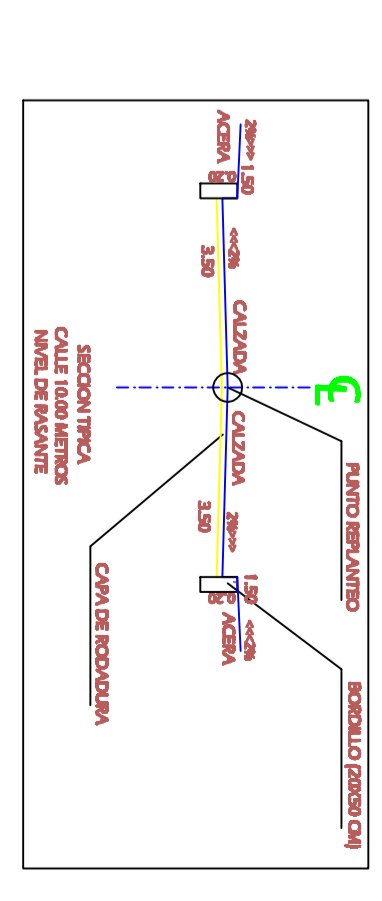




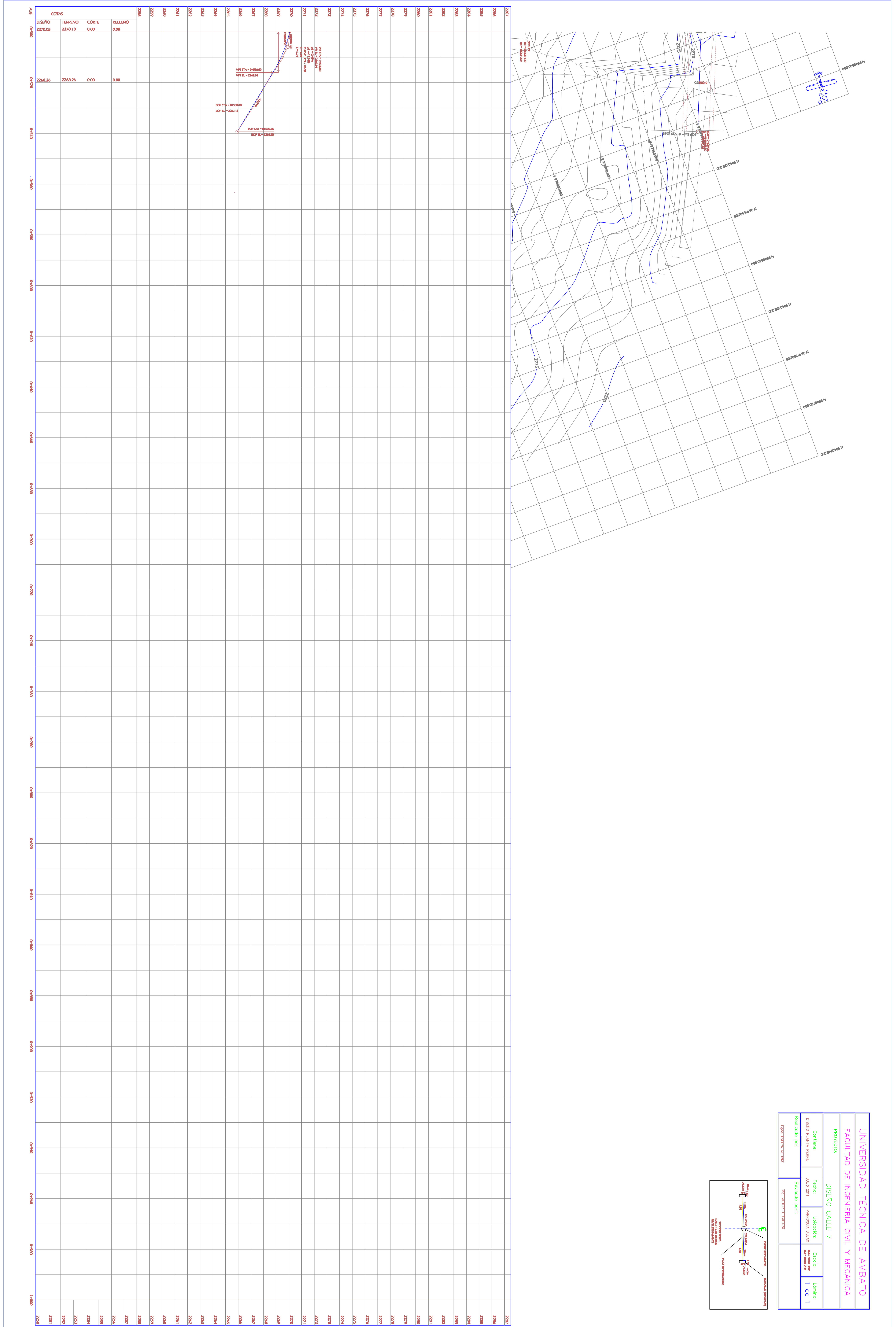
Escala  
 1:1000  
 1:1000

ESTACION	COTAS	COEFICIENTE	RELLENO	CORTE	TERRENO	DISEÑO
2312						
2311						
2310						
2309						
2308						
2307						
2306						
2305						
2304						
2303						
2302						
2301						
2300						
2299						
2298						
2297						
2296						
2295						
2294						
2293						
2292						
2291						
2290						
2289						
2288						
2287						
2286						
2285						

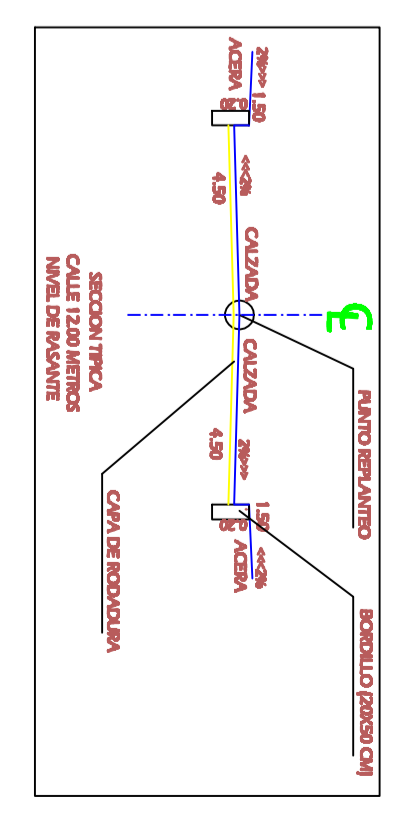
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO			
DISEÑO CALLE 2B			
Contenido:	Fecha:	Ubicación:	Escala:
DISEÑO CALLE 2B	2018	AMBATO	1:1000
Realizado por:	Revisado por:		
FRANCISCO J. GARCÍA	FRANCISCO J. GARCÍA		







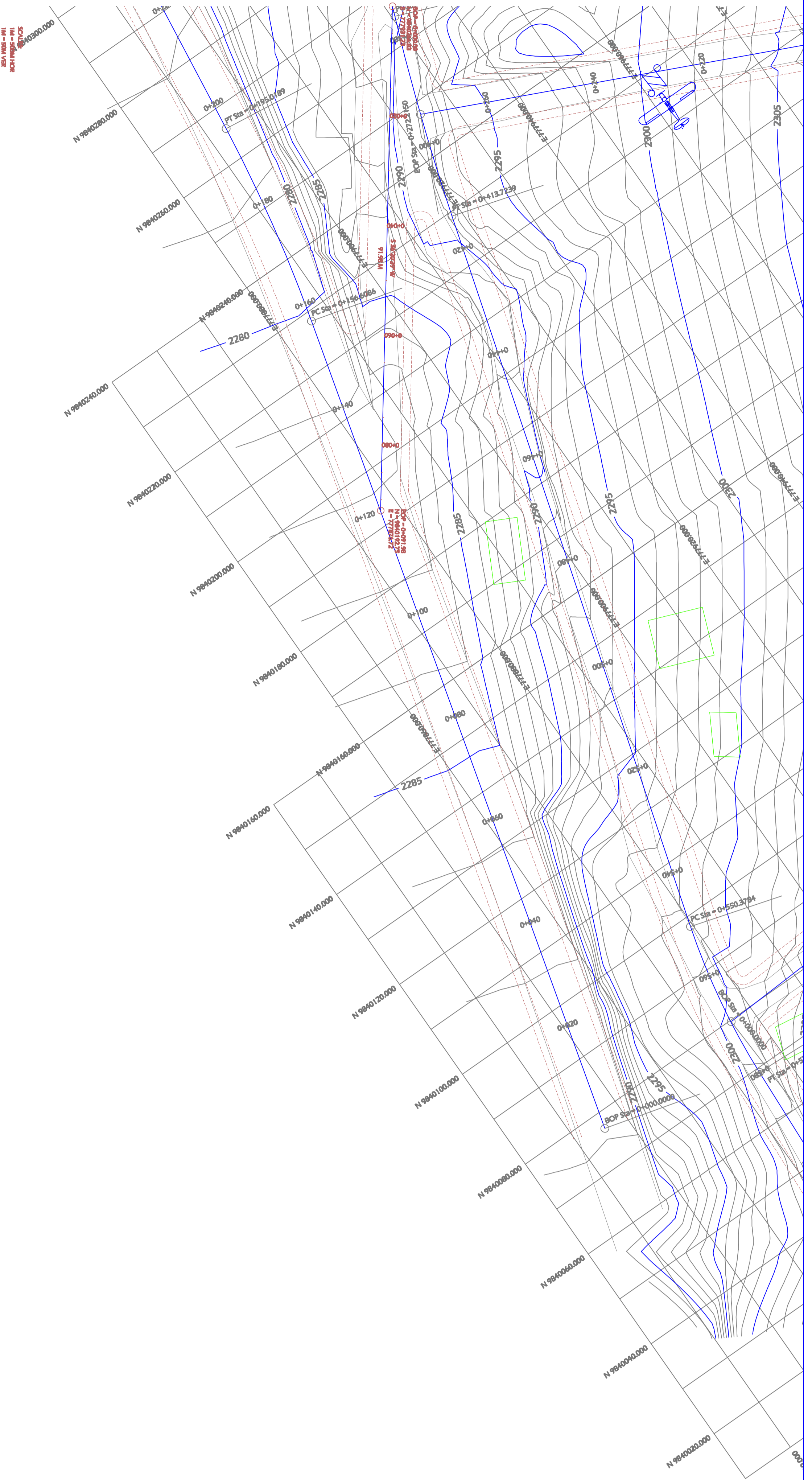
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			
PROYECTO:		DISEÑO CALLE 7	
Contiene:	Fecha:	Ubicación:	Escala:
DISEÑO PARA PASAR	Año 2011	Vahuelca Balao	1 DE 1
Realizado por:	Revisado por:		
ESPE. TECN. INGENIERIA	ES. VECOR. IN. TRÁNSP.		



ALTA	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	0+1000	0+1100
COTAS												
DISEÑO	2270.05	2268.26	2266.26	2264.26	2262.26	2260.26	2258.26	2256.26	2254.26	2252.26	2250.26	2248.26
TERRENO	2270.10	2268.10	2266.10	2264.10	2262.10	2260.10	2258.10	2256.10	2254.10	2252.10	2250.10	2248.10
CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RELIEVO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2247		2247
2248		2248
2249		2249
2250		2250
2251		2251
2252		2252
2253		2253
2254		2254
2255		2255
2256		2256
2257		2257
2258		2258
2259		2259
2260		2260
2261		2261
2262		2262
2263		2263
2264		2264
2265		2265
2266		2266
2267		2267
2268		2268
2269		2269
2270		2270
2271		2271
2272		2272
2273		2273
2274		2274
2275		2275
2276		2276
2277		2277
2278		2278
2279		2279
2280		2280
2281		2281
2282		2282
2283		2283
2284		2284
2285		2285
2286		2286
2287		2287
2288		2288
2289		2289
2290		2290
2291		2291
2292		2292
2293		2293
2294		2294
2295		2295
2296		2296
2297		2297
2298		2298
2299		2299
2300		2300
2301		2301
2302		2302
2303		2303
2304		2304
2305		2305
2306		2306
2307		2307
2308		2308
2309		2309
2310		2310
2311		2311
2312		2312
2313		2313
2314		2314
2315		2315
2316		2316
2317		2317
2318		2318
2319		2319
2320		2320
2321		2321
2322		2322
2323		2323
2324		2324
2325		2325
2326		2326
2327		2327
2328		2328
2329		2329
2330		2330
2331		2331
2332		2332
2333		2333
2334		2334
2335		2335
2336		2336
2337		2337
2338		2338
2339		2339
2340		2340
2341		2341
2342		2342
2343		2343
2344		2344
2345		2345
2346		2346
2347		2347
2348		2348
2349		2349
2350		2350
2351		2351
2352		2352
2353		2353
2354		2354
2355		2355
2356		2356
2357		2357
2358		2358
2359		2359
2360		2360
2361		2361
2362		2362
2363		2363
2364		2364
2365		2365
2366		2366
2367		2367
2368		2368
2369		2369
2370		2370
2371		2371
2372		2372
2373		2373
2374		2374
2375		2375
2376		2376
2377		2377
2378		2378
2379		2379
2380		2380
2381		2381
2382		2382
2383		2383
2384		2384
2385		2385
2386		2386
2387		2387
2388		2388
2389		2389
2390		2390
2391		2391
2392		2392
2393		2393
2394		2394
2395		2395
2396		2396
2397		2397
2398		2398
2399		2399
2400		2400
2401		2401
2402		2402
2403		2403
2404		2404
2405		2405
2406		2406
2407		2407
2408		2408
2409		2409
2410		2410
2411		2411
2412		2412
2413		2413
2414		2414
2415		2415
2416		2416
2417		2417
2418		2418
2419		2419
2420		2420
2421		2421
2422		2422
2423		2423
2424		2424
2425		2425
2426		2426
2427		2427
2428		2428
2429		2429
2430		2430
2431		2431
2432		2432
2433		2433
2434		2434
2435		2435
2436		2436
2437		2437
2438		2438
2439		2439
2440		2440
2441		2441
2442		2442
2443		2443
2444		2444
2445		2445
2446		2446
2447		2447
2448		2448
2449		2449
2450		2450
2451		2451
2452		2452
2453		2453
2454		2454
2455		2455
2456		2456
2457		2457
2458		2458
2459		2459
2460		2460
2461		2461
2462		2462
2463		2463
2464		2464
2465		2465
2466		2466
2467		2467
2468		2468
2469		2469
2470		2470
2471		2471
2472		2472
2473		2473
2474		2474
2475		2475
2476		2476
2477		2477
2478		2478
2479		2479
2480		2480
2481		2481
2482		2482
2483		2483
2484		2484
2485		2485
2486		2486
2487		2487
2488		2488
2489		2489
2490		2490
2491		2491
2492		2492
2493		2493
2494		2494
2495		2495
2496		2496
2497		2497
2498		2498
2499		2499
2500		2500
2501		2501
2502		2502
2503		2503
2504		2504
2505		2505
2506		2506
2507		2507
2508		2508
2509		2509
2510		2510
2511		2511
2512		2512
2513		2513
2514		2514
2515		2515
2516		2516
2517		2517
2518		2518
2519		2519
2520		2520





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			
PROYECTO: DISEÑO CALLE 8			
Contenido: DISEÑO PLANTA RUTA	Fecha: Año 2018	Ubicación: Parroquia Santa Ana	Escuela: Ingeniería Civil
Revisado por: EZEQUIEL VILLACRUS	Revisado por: ING. YVONNE M. FERRER		Límite: 1 DE 1

