



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

TEMA INDIVIDUAL:

**ESTUDIO DE LA REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA LA
BOCA – LAS GILCES UBICADA EN LA PROVINCIA DE MANABÍ,
LONGITUD 3.6KM**

AUTOR:

EXON RONALD AULES REYES

TUTOR:

ING. CARLOS MORA CABRERA MSc.

2014 - 2015

GUAYAQUIL- ECUADOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por permitirme alcanzar esta nueva meta en mi vida.

A mi esposa, padres, familiares y amigos que estuvieron siempre brindándome su ayuda para finalizar mi formación profesional y el presente trabajo.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres, hermanos, esposa, hijos, y familiares, a su esfuerzo y dedicación para hacer de mi una persona de bien y útil a la sociedad.

De manera especial dedico este triunfo a mi madre Francia Reyes Yagual a mi padre Augusto Aules Borbor a mi esposa Gabriela González Tumbaco y a mis Hijos Jesús y Valeska Aules González por la fé que depositaron siempre en mí.

Ing. Carlos Mora Cabrera. MSc.
(Tutor)

DECLARACION EXPRESA

Art. XI del reglamento de graduación de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente.

Exon Ronald Aules Reyes

C.I. 092646681-4

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
DECLARACION EXPRESA.....	V
CAPITULO I	1
DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	6
1.2 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.	6
1.3 OBJETIVOS GENERALES.	8
1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS.	8
1.5 BENEFICIOS.....	8
CAPITULO II	9
ESTUDIOS PRELIMINALES	9
2.1 RECONOCIMIENTO DE LA VÍA SITUACIÓN ACTUAL.	9
2.2 POLÍGONO PRELIMINAR (TOPOGRAFÍA Y DISEÑO ACTUAL).	9
2.3 DEFINICIÓN DEL POLIGONO DEFINIDO.	10
2.4 NIVELACIÓN DEL POLÍGONO DEFINITIVO.	12
CAPITULO III	14
ESTUDIO DE SUELO	14
3.1 TOMA DE MUESTRAS.	14
3.2 ENSAYO DE LABORATORIOS.....	15
3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN A.A.S.H.T.O. – S.U.C.S.....	15
3.4 TIPOS DE SUELOS.....	18
3.5 SECCIONES HOMOGENEAS.....	18

CAPITULO IV.....	20
ESTUDIO DE TRÁFICO.....	20
4.1 TRAFICO.....	20
4.2 SITUACIÓN DE LAS VIAS DE PROYECTO.....	21
4.3 CONTEO DE VEHICULOS.	23
4.4 ANALISIS DE LA DEMANDA.....	25
4.5 DEMANDA ACTUAL.....	26
4.6 DEMANDA FUTURA.	27
4.7 ASIGNACIÓN DE TRÁFICO.	29
4.8 ANALISIS DEL FLUJO VEHICULAR.....	29
CAPITULO V.....	30
DISEÑO VIAL.	30
5.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	30
5.2 DISEÑO GEOMETRICO	32
5.3 ELEMENTOS PARA EL DISEÑO GEOMETRICO	33
5.4 SECCION TIPICA	34
5.5 DISEÑO HORIZONTAL.....	36
5.6 TRANSICION DEL PERALTE.....	41
5.7 RADIO MINIMO DE CURVATURA.....	44
5.8 GRADIENTES.....	46
5.9 DISEÑO VERTICAL.....	47
5.10 CURVAS VERTICALES CONVEXAS Y CONCOVAS	48
5.11 PARÁMETROS DE DISEÑO.	50
5.12 DISEÑO DE INTERSECCIONES A NIVEL	54

CAPITULO VI.....	57
MOVIMIENTO DE TIERRA.....	57
6.1 GENERALIDADES	57
6.2 AREA DE OCUPACIÓN TRANSVERSAL.....	58
6.3 CALCULO DE AREAS CORTE Y RELLENO.	59
6.4 DIAGRAMA DE MASA.	61
6.5 ACARREO LIBRE Y SOBRE ACARREO.....	64
6.6 BOTADEROS DE DESMONTES.....	65
CAPITULO VII.....	68
DISEÑO DE PAVIMENTO.	68
7.1 METODOLOGÍA DEL DISEÑO DE PAVIMENTO AASHTO.....	68
7.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	69
7.3 DISEÑO DE PAVIMENTO.....	70
CAPITULO VIII	90
DRENAJE DE CAMINOS E HIDROLOGÍA.....	90
8.1 GENERALIDADES.	90
8.2 OBJETIVO.....	90
8.3 METODO RACIONAL.....	91
8.4 DISEÑO HIDRÁULICO.....	92
8.5 DRENAJE SUPERFICIAL DE CARRETERAS.	95
8.6 DISEÑO DE CANALES Y CUNETAS.....	97
8.7 SECCIONES TRANSVERSALES DE LAS ALCANTARILLAS.	99

CAPITULO IX.....	104
IMPACTO AMBIENTAL.....	104
9.1 GENERALIDADES.	104
9.2 OBJETIVO.....	104
9.3 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.	105
9.4 CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO FÍSICO.....	106
9.5 CARACTERÍSTICAS DEL METODO BIÓTICO.	109
9.6 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.	111
CAPITULO X.....	117
PRESUPUESTO, ANÁLISIS DE COSTOS Y CRONOGRAMA VALORADO	117
10.1 PRECIO UNITARIO.....	117
10.2 COSTOS DIRECTOS.....	117
10.3 COSTOS INDIRECTOS.	118
10.4 PRESUPUESTO GENERAL	118
10.5 CRONOGRAMA VALORADO.....	120
CONCLUSIONES.	121
RECOMENDACIONES.....	122

INDICE DE FIGURAS

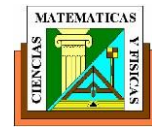
Figura 1. Implantación del Proyecto.....	5
Figura 2. Reconocimiento de la vía.....	9
Figura 3. Equipo topográfico de precisión	10
Figura 4. Definición del Polígono definido	11
Figura 5. Equipo Topográfico de Precisión.....	11
Figura 6. Software para el procesamiento de datos	12
Figura 7. Nivelación de Polígono definitivo.....	13
Figura 8. Calicata tomada en Campo	14
Figura 9. Sistema unificado de clasificación de suelo AASHTO	16
Figura 10. Clasificación de suelos SUCS	17
Figura 11. Abaco de Casagrande (S.U.C.S)	17
Figura 12. Representación de secciones homogéneas.....	19
Figura 13. Tipos de ejes	22
Figura 14. Estaciones de conteo.....	23
Figura 15. Formulario para clasificación vehicular	24
Figura 16. Índice de Cartas Topográficas 1:50.000	31
Figura 17. Geometría actual de la vía.....	32
Figura 18. Características geométricas para el diseño de carreteras del Ministerio de transporte y obras públicas	33
Figura 19. Sección Transversal de una vía Tipo II.....	34
Figura 20. Sección tipo de vía La Boca – La Gilces	36
Figura 21. Elementos de la curva horizontal	38
Figura 22. Fuerzas que actúan en el vehículo en una trayectoria curva	42
Figura 23. Transición del Peralte	43
Figura 24. Transición del sobre ancho.....	44

Figura 25. Radios mínimos de curva en función del peralte y coeficiente lateral ...	45
Figura 26. Gradientes longitudinales máximas	46
Figura 27. Curvas verticales cóncavas y convexas	47
Figura 28. Tipos Básicos de Intersecciones en carreteras	56
Figura 29. Diagrama de masa, distancia media de transporte y línea de balance del diagrama de masas.	63
Figura 30. Tipo de vehículos que circulan en la vía	68
Figura 31. Nomograma para el diseño de pavimento flexible	73
Figura 32. Niveles recomendados de confiabilidad (r).....	75
Figura 33. Coeficiente para carpeta asfáltica.....	78
Figura 34. Coeficiente de capa “a2” Base granular. C.B.R 81.6%	79
Figura 35. Coeficiente de capa “a3” Sub Base granular. C.B.R. 32%	79
Figura 36. CBR de diseño=4.43%	81
Figura 37 Estructura de pavimento La Boca - Las Gilces	89
Figura 38. Ampliación de una vía en corte.....	96
Figura 39. Ubicación de alcantarillas.....	100
Figura 40. Alineamientos frecuentes en alcantarillas.....	101
Figura 41. Secciones transversales típicas de alcantarillas.....	103
Figura 42. Cantones que involucra el estudio.....	105
Figura 43. Acumulado mensual de precipitaciones	108

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Calculo del TPDA actual	26
Tabla 2. Tasas promedio de crecimiento vehicular	27
Tabla 3. Tabla de la proyección de tráfico	28
Tabla 4. Clasificación de la vía en función del T.P.D.A.	29

Tabla 5. Ancho de calzada en función del TPDA.....	35
Tabla 6. Listado de radios del Diseño Geométrico	51
Tabla 7. Listado de curvas verticales del Diseño Geométrico.....	53
Tabla 8. Índice de servicio presente	74
___Tabla 9. Porcentaje de confiabilidad.....	75
___Tabla 10. Desviación estándar sugerida por AASHTO	76
___Tabla 11. Módulo resiliente de materiales.....	76
___Tabla 12. Módulos resiliente de materiales.....	77
___Tabla 13 Calidad de drenaje de acuerdo al tiempo de saturación	80
___Tabla 14. Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles	80
___Tabla 15. Serviciabilidad inicial para pavimentos flexibles.....	82
___Tabla 16. Serviciabilidad final para pavimentos flexibles	82
___Tabla 17. Factor de distribución por dirección	83
___Tabla 18. Factor de distribución por carril	83
___Tabla 19. Factores Equivalente de Cargas	84
___Tabla 20. Factores Equivalente de Cargas	85
___Tabla 21. Factores de Crecimiento de Tránsito.....	85
Tabla 22. Cálculo de ejes equivalentes para buses	86
Tabla 23. Cálculo de ejes equivalentes para camiones	86
___Tabla 24. Variables que Intervienen para el dimensionamiento del Pavimento.	87
___Tabla 25. Cálculo de los números estructurales	87
Tabla 26. Determinación de espesores para la rehabilitación	88
___Tabla 27. Espesores mínimos sugeridos	88
___Tabla 28. Características de materiales de conducción.....	92
___Tabla 29. Resumen de datos meteorológicos.....	107
Tabla 30. Valoración de riesgos	113
Tabla 31. Cronograma valorado de trabajos	119



CAPITULO I DESCRIPCION DEL PROYECTO

GENERALIDADES

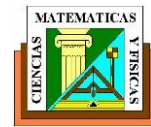
Como parte de la preparación recibida en las aulas de esta institución prestigiosa como es la Universidad de Guayaquil, y en base a los firmes conocimientos adquiridos en mi facultad de Ciencias Matemáticas y Física, he procedido trabajar en el proyecto de tesis, para la obtención del título de Ing. Civil denominado **“Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”**, ubicado en la provincia de Manabí, parte esencial de la continuidad de la actual Ruta del Spondylus, que habilitará un eje vial terrestre costanero que beneficiara a los pobladores de esta zona ya que ellos tienen diversos motivos que se realice esta infraestructura¹ vial.

Descripción del área de estudio

Esta investigación nos dio a conocer varias características topográficas hidrológicas, geológicas, y del drenaje del área del estudio obtienen efectos dominantes sobre el trazado de la vía; por eso, a continuación doy a conocer la descripción del área donde se implanta la vía en estudio, en lo relacionado a las características mencionadas². Siendo esto un gran trabajo bibliográfico.

Topografía

Las topografías del terreno La Boca-Las Gilces vía que dirige a un Balneario de playas cálidas y maravillosas ubicadas en el centro de dicha provincia de Manabí, a pocos kilómetros de las ciudades de Bahía de Caráquez y de Portoviejo (Crucita), caracterizada por conservar una diversidad de eco-sistemas: bosques montanos espinosos, que nos brinda la hermosa naturaleza.



Estas características topográficas del área del estudio se describen a continuación
La Boca – Las Gilces

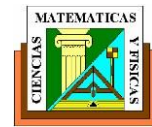
Las siguientes coordenadas (UTM, ZONA 17, WGS84) de los puntos principales inicio, intermedio y final del trazado a continuación:

PUNTO	COORDENADAS		ELEVACIÓN	OBSERVACIONES
	NORTE	ESTE	(msnm)	
LA BOCA (a)	9'911.441,190	553.231,140	3.88	0+000 DESEMBOCADURA DEL RIO PORTOVIEJO
LAS GILCES (b)	9'908.433,5171	552.731,29	3.268	3+600 VIA CRUCITA

La topografía de este sector (terreno) corresponde a un terreno totalmente llano por lo cual las pendientes de este terreno no restringen el trazado de la vía.

Hidrografía

En el área de estudio, el principal fundamento del drenaje natural es el río Portoviejo que en realidad es un sistema hidrográfico independiente de la parte central de la Provincia de Manabí, nace en la cordillera costanera a una altitud de 420 msnm, en el sector de la represa Poza Honda, y fluye a lo largo de 132 Km hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, en el sector de la represa Las Gilces, en el sitio denominado La Boca, esto obtiene una cuenca de drenaje de Aproximadamente 2076 Km², en la parte final del recorrido presenta pendientes bajas por lo que estos fenómenos de inundación son recurrentes.



Clima

El clima es algo fundamental y esencial que se debe tener muy en cuenta en esta zona. Se presenta un área de estudio que nos dice que Tropical por lo cual cuenta con un solo periodo lluvioso y una sola estación seca, y marcada; es clasificado como semiárido por que presenta precipitaciones menores a 500 mm al año; y mega térmico por cuanto las temperaturas medias son superiores a 22° C. esto quiere decir que, el clima en el área del estudio es Clima Tropical Mega térmico semiárido.

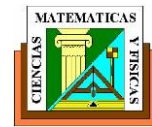
En la clasificación de KÖPPEN sería BWh desértico cálido.

En la estación de climatológica más cercana, se obtiene con registros de lluvia mensuales desde 1944 hasta el 2013. La lluvia anual promedio resulta de 230 mm al año sin considerar los registros de las temporadas de lluvia 82-83 y 97-98 en lo que se alcanzaron aproximadamente 2000 mm al año en cada temporada, este fenómeno es conocido comúnmente como “El Niño”.

Comúnmente se presenta la marcada temporada lluviosa durante 4 meses como son: enero, febrero, marzo, y abril. Es así como, la estación del instituto Oceanográfico de la armada de Manta más conocida como la Inocar cuenta con registros de temperatura media mensual que varía entre 23.3 y 26.2 ° Centígrados, con un promedio multianual de 24.9 ° Centígrados.

Geología

Nuestro Ecuador debido a encontrarse en la porción noroccidental del continente sudamericano es afectado por fenómenos de sismicidad y vulcanismo, muy activos, debido a que forma parte del cinturón de fuego que geodinámicamente tiene relación con un límite de placas en convergencia.



Nuestra región costera del Ecuador geográficamente corresponde a toda el área al oeste de los Andes. Esta región obtiene formaciones volcánicas, volcanosedimentarias y sedimentarias, de edad Cretácico-Eoceno, sobre las que se han depositado las formaciones neógenos de ante-arco.

En esta región del Ecuador se desarrolla la cuenca sedimentaria de ante-arco con basamento oceánico y/o sedimentario; la cual ha sido rellenada por espesas secuencias sedimentarias cenozoicas.

Los rasgos estructurales más importantes de la Costa Ecuatoriana se constituyen en límites de dichas cuencas.

Ubicación del Proyecto

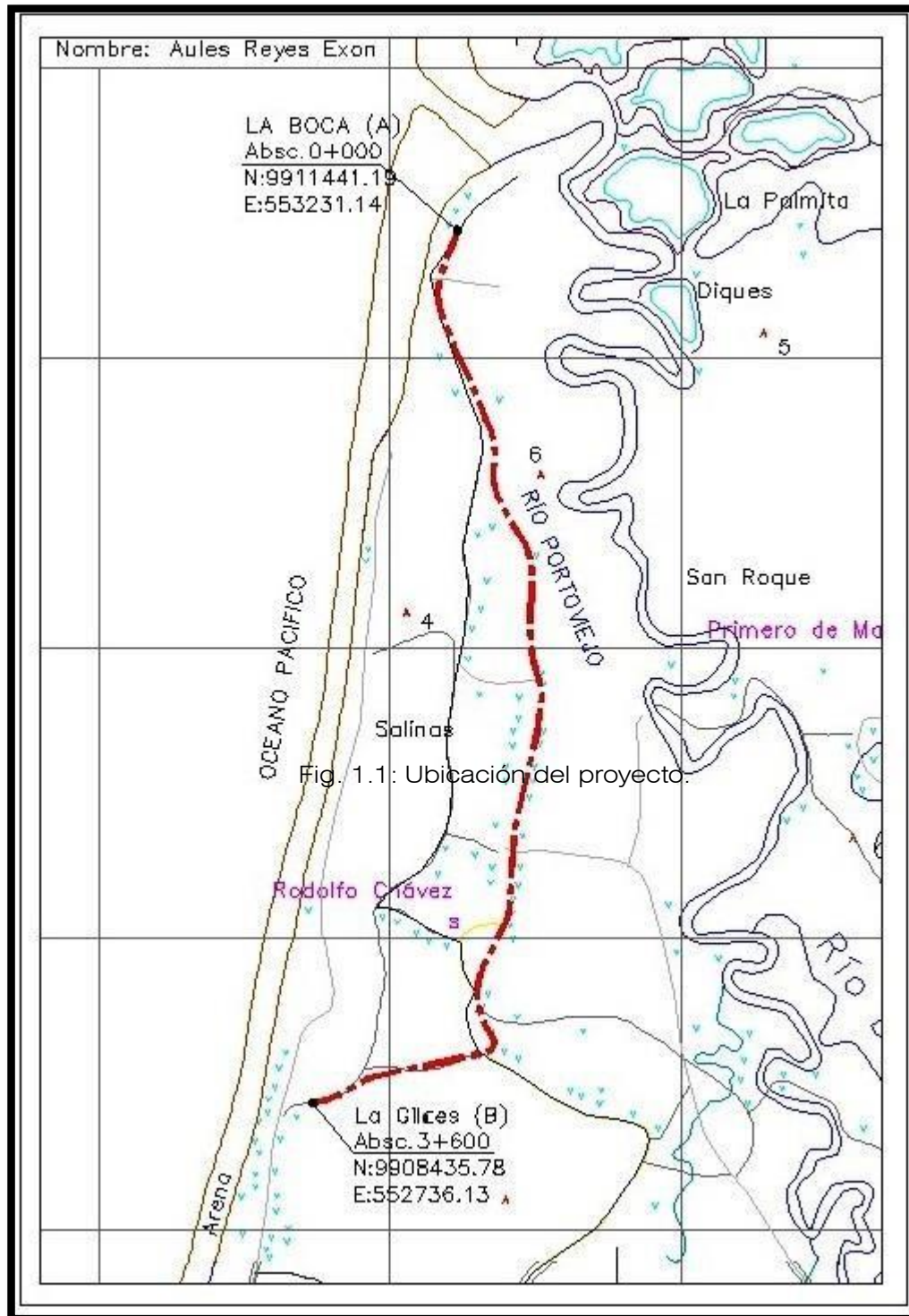
El tramo La Boca – La Gilces, está ubicado al norte de la Provincia de Manabí, Cantón Portoviejo, Parroquia Crucita, Comuna las Gilces. Al construirse dicha vía, serviría para generar turismo para las poblaciones beneficiadas con una mezcla diversa de atracciones y actividades. La belleza natural del trópico costanero.

La Boca – La Gilces, tramo en el que se dirige hacia una apreciada y una hermosa playa ubicada a 40 minutos de Bahía de Caráquez y a 20 minutos a Crucita, dicho lugar que nos brinda una naturaleza, donde el turista puede palpar el relajante sonido de las ondas del hermoso mar, rodearse de la singular belleza de sus palmeras y de su cálido amanecer.

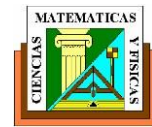
Esta hermosa playa es conocida por su agradable clima durante todo el año.



Figura 1. Implantación del Proyecto



Fuente: Exon Aules Reyes



1.1 ANTECEDENTES.

Previo a la obtención del título de Ing. civil, se va realizar los Estudios de la carretera: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – las Gilces”.

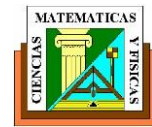
El tema fue presentado formalmente al Municipio del cantón Portoviejo en la provincia de Manabí, dentro del programa vial, el Gobierno Central del Ecuador a través del Ministerio de obras públicas, en fecha 20 de febrero del 2013, donde se garantiza mediante oficio adjunto que el proyecto no tiene estudios realizados ni se ha ejecutado.

En este presente escrito, por tratarse de un proyecto de tesis aplicado al beneficio directo o indirecto a la comunidad, detallo los conceptos básicos de cada uno de los capítulos mencionados y mostrando los trabajos realizados, complementando la parte teórica, entre ellos geológicas, hidrogeológicas, y geotécnicas: litología, geología estructural, cualidades físico-mecánicas de los materiales que se cortarán y aquellos que servirán de subrasante y terraplenes, estudios de tráfico, trazado vial, impacto ambiental, entre otros desarrollados.

1.2 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.

La vía en estudio intentara rehabilitar y apoyar al gran desarrollo sostenible de comunidades al su alrededor al mismo tiempo esta vía se proyecta como la continuidad de la gran Ruta del Spondylus que consiste en habilitar un eje vial terrestre costanero, para el caso del presente **“Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”**.

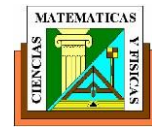
La Ruta Turística del Spondylus nos influye mucho apoyar el desarrollo sostenible del perfil costero y de sus comunidades alrededor. Para el desarrollo turístico es de gran apoyo fundamental que la Ruta del Spondylus llegue a convertirse en ser una prioridad en el itinerario de los turistas; recalando que no solo para favorecer la motivación de turismo especializado, sino que nos favorezca una demanda multi-motivacional en líneas de producto como



Ecoturismo y Turismo de Naturaleza, Turismo de Deportes y Aventura, y Turismo de Sol y Playa; y sobretodo un turismo de diversión y relajamiento para poder brindar un turismo con un status de alto nivel demostrando que nuestro Ecuador brinda eso y mucho más de esta manera este producto beneficiaría al desarrollo sostenible de las comunidades y pueblos de la costa.

La Ruta del Spondylus es una gran vía a lo largo de la costa de Ecuador que rescata muchos de los elementos que comprenden la cultura del país, muestra la historia y la arqueología de las culturas precolombinas de Ecuador, y nos hace conocer lo que podemos brindar al turista con la paja toquilla y dar a conocer artesanías realmente de nuestro país ,dando a conocer al turista lo maravilloso que es pasar por esta Ruta cabe recalcar que lo que hace referencia al Spondylus es una concha roja con gran valor simbólico ritual para las culturas prehistóricas del país especialmente la Cultura Valdivia cuyos testimonios hacen referencia a ancestros patrimoniales que están presentes en muchos de los pueblos costeros. Este recorrido puede dar inicio al norte, en la provincia de Esmeraldas, e ir descendiendo hacia el sur a través de importantes ciudades, pueblos pequeños, áreas preservadas y playas de la costa del Pacífico que jamás se haya podido observar. La Ruta del Spondylus sigue bajando por el sur y continúa hasta Perú.

Hacer la Ruta del Spondylus es darse una oportunidad hacia la naturaleza y el relajamiento es como hacer un viaje en el tiempo y descubrir los vestigios nos ponen en contacto con la cultura de Las Vegas, la primera cultura conocida que haya prosperado en América 11,000 años atrás; también es conocer los restos de la cultura Valdivia, una de las primeras culturas en las Américas que modeló la arcilla para crear esculturas y utensilios (4 000 a.C.). Hacer la Ruta del Spondylus es estar donde Francisco Pizarro puso por primera vez sus pies en tierras suramericanas,



1.3 OBJETIVOS GENERALES.

El objetivo es rehabilitar y ampliar la vía, considerando las normas de diseño geométrico propuestas por el MTOP, dotando una vía que preste todas las seguridades del caso a los transeúntes de la Boca – las Gilces, que permita dar facilidad a la trasportación de los habitantes y proyectar el desarrollo socio-económico y turístico de la zona.

1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar un análisis de la realidad de las poblaciones en base a la ejecución del proyecto.
- Determinar las características del suelo donde será construida la vía
- Analizar el tipo de tráfico que circula actualmente por la vía
- Establecer la metodología que se va a aplicar para calcular los espesores de la estructura del pavimento flexible
- Elaborar un plan de manejo ambiental durante el proceso de ejecución y construcción de la vía.
- Elaborar el presupuesto referencial para conservar la vía

1.5 BENEFICIOS.

El presente estudio es una aspiración por los pobladores de la zona, que se verán directamente beneficiados, mediante su ejecución. Además, esta carretera busca apoyar el desarrollo sostenible de sus comunidades. Se espera lograr, un diseño que permita resistir las características geográficas de la zona, ya que al ser costera estará expuesta a la acción producida por la cercanía del mar y de las temperaturas propias del sector.

La implementación de este estudio, beneficiará directamente a los pobladores de la zona, que les permitirá desarrollar a gran medida el turismo, incrementando el nivel de autoestima, económico y social de personas moradoras de la zona,

CAPITULO II

ESTUDIOS PRELIMINALES

2.1 RECONOCIMIENTO DE LA VÍA SITUACIÓN ACTUAL.

En la actualidad la comunicación vial entre La Boca y Las Gilces se realiza mediante una vía existente que recorre aproximadamente 3.6 km con dirección hacia el sur. La vía existente, se caracteriza por ser de 6.00 metros de ancho de calzada, pasando por zonas pobladas.

Figura 2. Reconocimiento de la vía



Fuente: Exon Aules Reyes

2.2 POLÍGONO PRELIMINAR (TOPOGRAFÍA Y DISEÑO ACTUAL).

En el proceso del levantamiento topográfico se colocaron a lo largo de la vía puntos de cambios con coordenadas reales cada 200 m porque la vía está en terreno plano y se podía visar la mayor cantidad de puntos.

Para determinar el arranque del levantamiento topográfico se tomaron las coordenadas de inicio con el GPS, tomando como referencia un punto arbitrario ubicado en el lado izquierdo de una choza situado en la desembocadura del río la

boca, se determinó la cota de arranque con el GPS. En total se obtuvieron 16 Estaciones de puntos de cambio, 7 Hitos de control vertical, 8 Coordenadas de referencias a lo largo de los 3.6 km. Estos puntos nos serán de mucha ayuda para determinar el polígono definitivo.

Figura 3. Equipo topográfico de precisión



Fuente: Exon Aules Reyes

2.3 DEFINICIÓN DEL POLIGONO DEFINIDO.

Después de la realización del replanteo eje cada 20 metros con los equipos necesarios y profesionales estación total con su respectiva marca sokkia se procedió a nivelar con sus respectivos puntos dejando BM cada 200 m.

Posteriormente con las monografías proporcionadas respectivamente por el IGM se plantearan las cotas reales referidas al nivel medio del mar.

Figura 4. Definición del Polígono definido



Fuente: Exon Aules Reyes

Es necesario que todos los trabajos topográficos realizados a lo largo del recorrido establecido, ha sido necesario proceder con la debida instalación de hitos geográficos en diversos sitios, que permitirán mantener el debido control de la información de este proyecto, inclusive para los que a futuro se desarrollen.

Luego de la incorporación de los hitos de control se realizaron cierres de control horizontal mediante el siguiente polígono.

- Polígono principal N 1, La Boca- Las Gilces. Este polígono inicia desde los dos puntos de control ubicado en el sector de la Boca P-8 y P-7, en la desembocadura del rio Portoviejo, hasta Las Gilces PI 1, en el sitio de control del hito que lleva el mismo nombre.

Figura 5. Equipo Topográfico de Precisión



Fuente: Exon Aules Reyes

Toda la información de campo fue descargada, mediante programa interno de la Estación Total. El listado total de puntos y coordenadas fueron llevados al programa AUTOCAD CIVIL 3D en la cual se generaron las curvas de nivel por interpolación de las cotas obtenidas.

Figura 6. Software para el procesamiento de datos



Fuente: www.autodesk.com/

Esta información consta en los planos que se adjuntan y que además se incluyen en formato digital. Los planos topográficos muestran las variaciones del terreno mediante curvas de nivel cada 0,50 metros. En estos planos también se incluye el trazado del eje de la vía actual materializado en el terreno.

2.4 NIVELACIÓN DEL POLÍGONO DEFINITIVO.

Para trazar la poligonal se parte de alguna posición conocida, que puede ser un azimut que se dirige hacia otro punto, con la finalidad de medir ángulos y distancias a lo largo de la vía hasta llegar a un punto requerido.

Se puede considerar dos tipos de poligonales: Cerrada y abierta.

Una poligonal abierta es aquella en las que se realiza una medición de ángulos horizontales y distancias convirtiéndose en un trabajo de campo muy sencillo ya que no requieren de controles de cierre angular y lineal.

Una poligonal cerrada es aquella donde su punto inicial es el mismo punto de cierre proporcionando el cierre angular y lineal.

Figura 7. Nivelación de Polígono definitivo



Fuente: Exon Aules Reyes

CAPITULO III ESTUDIO DE SUELO

3.1 TOMA DE MUESTRAS.

En el diseño de vías uno de los factores básicos a considerarse es el estudio de suelos. El presente proyecto proporciona información del tipo de suelos sobre el cual se va a construir la vía. La información obtenida nos permite obtener definiciones básicas sobre la mecánica de suelos, que es necesaria para el diseño.

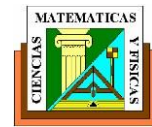
Las muestras se tomaron a lo largo de toda la vía, para el proyecto en estudio se determinaron los puntos donde se va a extraer la muestra. La norma recomienda que las muestras deben ser tomadas cada 500 m, pero en este caso se tomaron a 1 km debido a que el suelo presenta las mismas características. Se tomaron 4 calicatas que fueron extraídas en las siguientes abscisas: 0+000, 1+000, 2+000 y 3+000 tanto en el centro y a los lados de la vía a profundidades de 0.50 m y a 1.50 m.

Para el proceso de extraer las muestras es importante tener sacos que permitan almacenar el material de tal forma que mantengan sus propiedades iniciales, herramientas como: picos, palas, excavadora manual y una libreta para realizar todos los apuntes respecto al material extraído de cada kilómetro. Las muestras obtenidas se hicieron a cielo abierto.

Figura 8. Calicata tomada en Campo



Fuente: Exon Aules Reyes



3.2 ENSAYO DE LABORATORIOS.

A las muestras (calicatas) se las envío al laboratorio de suelos y se les realizó los ensayos para obtener los parámetros físicos y mecánicos de estos materiales encontrados tales como:

- ✓ Contenido de humedad.
- ✓ Granulometría.
- ✓ Límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad).
- ✓ Clasificación SUCS y AASTHO.
- ✓ Proctor modificado
- ✓ C. B. R.

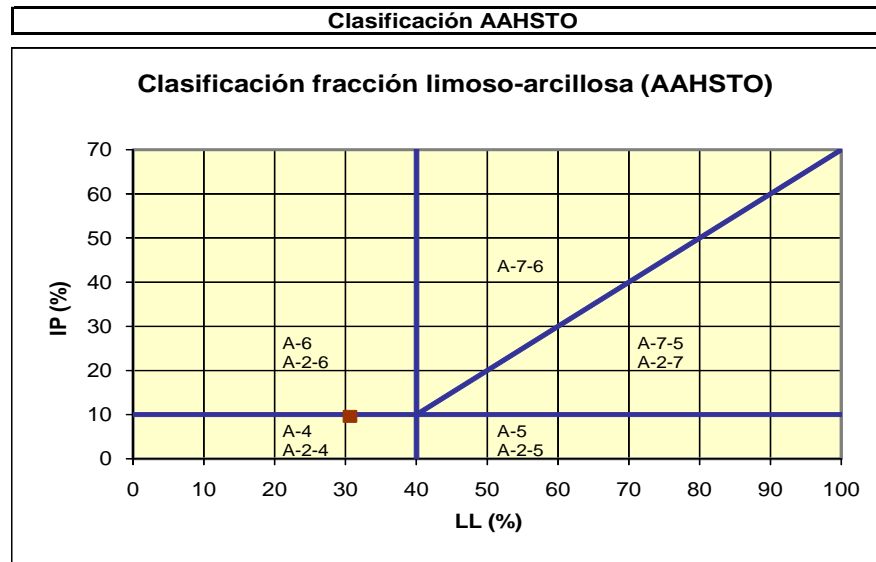
Los ensayos de laboratorios se encuentran adjuntos en los anexos al final de todos los capítulos

3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN A.A.S.H.T.O. – S.U.C.S.

Este importante sistema fue una propuesta de Arturo Casa Grande. Los suelos con propiedades similares tienen su clasificación en grupos y subgrupos en su comportamiento. Los sistemas de clasificación proporcionan un lenguaje común para expresar en forma concisa las características generales de los suelos. Actualmente los sistemas de clasificación que usan la distribución por tamaño de grano y plasticidad de los suelos son usados comúnmente por los ingenieros de suelos. Estos son el Sistema de clasificación AASHTO y el sistema unificado de clasificación de suelos.

En las hojas de cálculo se detalla claramente la clasificación AASHTO de los suelos encontrados.

Figura 9. Sistema unificado de clasificación de suelo AASHTO



Fuente: American Association of State Highway and Transportation Officials

El sistema unificado clasifica los suelos en dos amplias categorías:

- Suelos de grano grueso: estos suelos que son de naturaleza tipo grava y arenosa con menos del 50% pasando por la malla No. 200. Los símbolos de grupos comienzan con un prefijo G o S. G significa grava y S, arena o suelo arenoso.
- Los suelos de grano fino con 50% o más pasando por la malla No. 200. Los símbolos de grupo comienzan con un prefijo M, que significa limo inorgánico, C para arcilla inorgánica u O para limos y arcillas orgánicos. El símbolo pt se usa para turbas otros símbolos son también usados para la clasificación:

- ✚ W: bien graduado L: baja plasticidad (limite liquido menor que 50)
- ✚ P: mal graduado H: alta plasticidad (limite liquido mayor que 50)

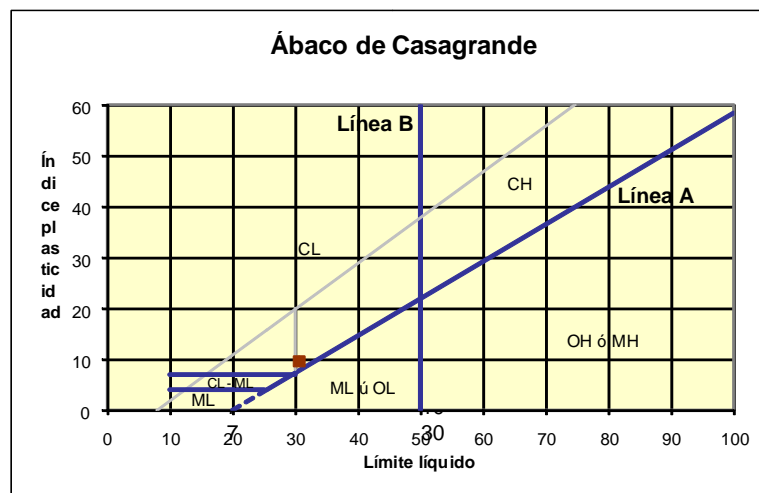
Figura 10. Clasificación de suelos SUCS

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombres de grupo con el uso de pruebas de laboratorio ^a				Símbolo de grupo	Nombre de grupo ^b
Suelos de partículas gruesas Más del 50% retenido en la malla no. 200	Gravas Más del 50% de la fracción gruesa retenida en la malla no. 4	Gravas limpias	$C_u \geq 4$ y $1 \leq C_c \leq 3^e$	GW	Grava bien graduada ^f
		Menos del 5% de finos ^c	$C_u < 4$ y/o $1 > C_c > 3^e$	GP	Grava mal graduada ^f
		Gravas con finos	Los finos se clasifican como ML o MH	GM	Grava limosa ^{f,g,h}
		Más del 12% de finos ^c	Los finos se clasifican como CL o CH	GC	Grava arcillosa ^{f,g,h}
	Arenas El 50% o más de la fracción gruesa pasa la malla no. 4	Arenas limpias	$C_u \geq 6$ y $1 \leq C_c \leq 3^e$	SW	Arena bien graduada ⁱ
		Menos del 5% de finos ^d	$C_u < 6$ y/o $1 > C_c > 3^e$	SP	Arena mal graduada ⁱ
		Arena con finos	Los finos se clasifican como ML o MH	SM	Arena limosa ^{g,h,i}
		Más del 12% de finos ^d	Los finos se clasifican como CL o CH	SC	Arena arcillosa ^{g,h,i}
Suelos de partículas finas El 50% o más pasa la malla no. 200	Limos y arcillas Límite líquido menor que 50	inorgánicos	$PI > 7$ y se grafica en o arriba de la línea ^j "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad (ligera) ^{k,l,m}
			$PI < 4$ o se grafica debajo de la línea ^j "A"	ML	Limo ^{k,l,m}
		orgánicos	$\frac{\text{Límite líquido} - \text{secado en horno}}{\text{Límite líquido} - \text{no secado}} < 0.75$	OL	Arcilla orgánica ^{k,l,m,n} Limo orgánico ^{k,l,m,o}
	Limos y arcillas Límite líquido 50 o más	inorgánicos	PI se grafica en o arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta ^{k,l,m}
			PI se grafica debajo de la línea "A"	MH	Limo orgánico ^{k,l,m}
		orgánicos	$\frac{\text{Límite líquido} - \text{secado en horno}}{\text{Límite líquido} - \text{no secado}} < 0.75$	OH	Arcilla orgánica ^{k,l,m,p} Limo orgánico ^{k,l,m,q}

Fuente: Sistema Unificado de Clasificación de suelos

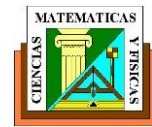
En las hojas de cálculo se detalla los análisis y la clasificación SUCS de los suelos encontrado in situ

Figura 11. Abaco de Casagrande (S.U.C.S)



Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)

Fuente: American Association of State Highway and Transportation Officials



3.4 TIPOS DE SUELOS.

Estas propiedades geotécnicas de los suelos (resistencia, compresibilidad y permeabilidad) tienen una relación directa con el tamaño, la forma y las propiedades físico-químico de las partículas que los constituyen. Al mismo tiempo, estas propiedades dependen de los procesos geológicos que dan origen a la formación de los suelos.

De aquí la conveniencia de clasificar a los suelos siguiendo dos criterios diferentes, pero complementarios

- Tipos de suelos según su origen geológico
- Tipos de suelos según sus características geotécnicas

Los procesos geológicos que intervienen en la formación de los suelos son

- La meteorización de las rocas
- La erosión, transporte y deposición de los productos de la meteorización

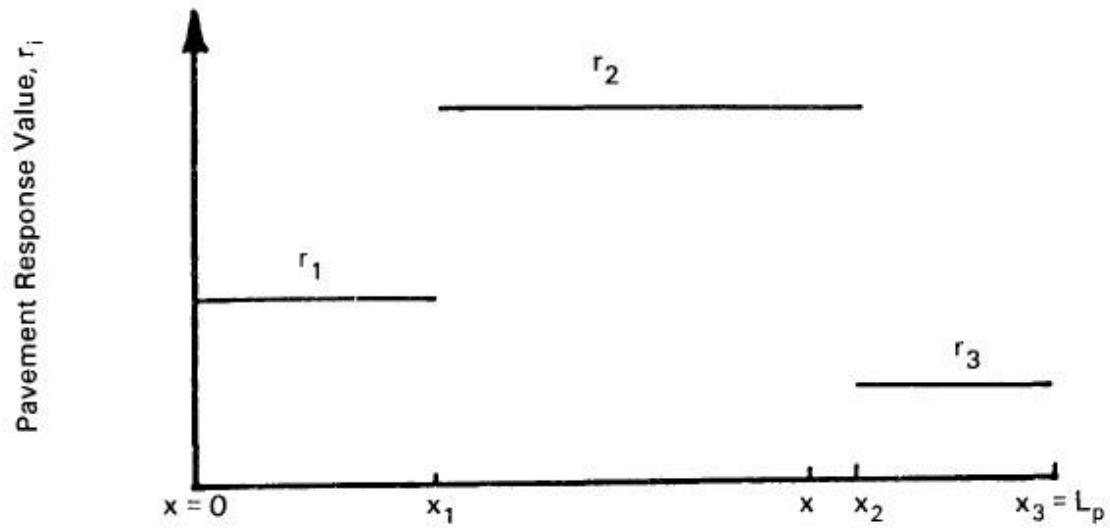
Dependiendo de la intensidad y duración de cada uno de estos procesos naturales, se producen suelos con diferentes texturas (granulometría y plasticidad) y estructuras (estratificación y compactación).

3.5 SECCIONES HOMOGENEAS.

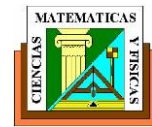
Es muy necesario e importante establecer un método analítico para delinear secciones homogéneas para lograr tener la respuesta de la estructura del pavimento a lo largo de toda la carretera. Este método se lo puede aplicar para poder establecer tramos comunes de medidas de deflexión, Serviciabilidad, resistencia de la subrasante, resistencia del pavimento, con esto se trata de establecer tramos en que la subrasante se la considera monolítica e isotrópica.



Figura 12. Representación de secciones homogéneas



Fuente: www.google.com



CAPITULO IV ESTUDIO DE TRÁFICO

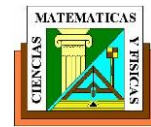
4.1 TRAFICO.

El análisis del volumen de tráfico para el diseño geométrico de una vía es un factor muy importante ya que con este análisis se pueden determinar los parámetros de diseño de la misma. Este análisis consiste en la determinación del tráfico actual que circula por la vía, considerando su volumen y el tipo de vehículos, para luego con estos datos determinar el tráfico futuro de acuerdo a su vida útil para la cual va a ser diseñada.

Como es conocido el transporte terrestre está relacionado con el movimiento y la circulación de vehículos, para su correcta aplicación en el estudio y diseño de las vías es importante conocer las normas que las rigen. Para ellos es importante realizar el conteo de vehículo.

En la mayoría de los proyectos viales cuando se trata de mejoramiento de carreteras, sobre vías que ya existen en las que solo se tienen que rectificar el trazado, ensanchamiento, pavimentación, etc. o de construcción de carreteras alternas entre puntos ya conectados por vías de comunicación, es fácil cuantificar el tráfico actual y pronosticar la demanda futura. En cambio, cuando se trata de zonas de menos desarrollo o actualmente inexplotadas, la estimación del tráfico se hace difícil e incierta. Estos casos se presentan con frecuencia en nuestro país, ya que existen caminos vecinales que están ubicadas en zonas netamente agrícolas, en las que no se puede ensanchar la vía debido a las cosechas que se encuentran alrededor de la misma.

Los caminos de bajo volumen de tránsito, como pueden ser los de acceso del agricultor al mercado, los que enlazan a las comunidades y los usados para explotaciones mineras y forestales son partes necesarias de cualquier sistema de transportación que le dé servicio al público en zonas rurales, para mejorar el flujo



de bienes y servicios, para ayudar a promover el desarrollo, la salud pública y la educación, y como una ayuda en la administración del uso del suelo y de los recursos naturales.

TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (T.P.D.A.)

(T.P.D.A.) significa la denominación del número de vehículos que circulan por un punto o eje determinado en un año completo entre número total de días del año. Este cálculo se lo realiza con la siguiente ecuación:

$$\underline{\underline{T.P.D.A = T.P. + T.D. + Td. + T.G.}}$$

Indicando que:

TP. = Tráfico proyectado

TD. = Tráfico desarrollado

Td. = Tráfico desviado

TG. = Tráfico generado

Trafico Actual Es el numero total de varios vehículos que pasan sobre la carretera antes de ser remodelada o se lo denomina a aquel volumen que circularía, al presente, en una carretera nueva que va a servir util para la vida cotidiana del usuario.

$$T.A.= \# \text{ De vehículos del conteo / Tiempo del conteo}$$

4.2 SITUACIÓN DE LAS VIAS DE PROYECTO.

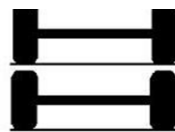
En la vía a estudiar “**Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces**” como fuente fundamental se determinara el tráfico de la demanda actual en base del conteo general , del cual se realizara la proyección específica para su período de diseño correspondiente, obteniéndose el tráfico de la demanda futura.

Es importante saber que los vehículos se asocian comúnmente considerando su peso, tamaño y sobre todo a la influencia que producen en el tráfico. Para la determinación del TPDA, se tomara con importancia la composición del tráfico y las características específicas de los vehículos.

Los vehículos se clasifican de la siguiente, manera:

- **Vehículos livianos:** vehículos especialmente destinados a transportar cierta cantidad de pasajeros y cargas liviana sobretodo movilización familiar: automóviles, jeeps, etc
- **Vehículos pesados:** son los destinados solamente para la transportación de una cantidad excesiva de pasajeros y cargas; poseen generalmente uno o más ejes sencillos de doble llanta: buses, camiones, remolques y semirremolques, o cualquier vehículo de servicio público con una gran cantidad de carga. Tales como camiones busetes volquetas etc.
- **Eje tándem:**, está formado por dos ejes sencillos con doble rueda en ambos extremos.
- **Ejes sencillos:** se los denomina así los ejes de los vehículos que tienen uno o dos ruedas sencillas en sus extremos.

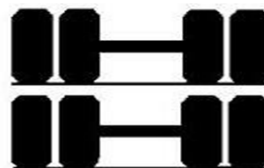
Figura 13. Tipos de ejes



Eje sencillo con rueda sencilla.



Eje sencillo con rueda doble.



Eje tándem.



4.3 CONTEO DE VEHICULOS.

El conteo de vehículo fue considerado una larga investigación de campo que se relaciona con los conteos de tráfico vehicular, cuyas actividades se las llega apreciar continuación:

- Determinación de los vehículos tipo.
- Selección y ubicación de estaciones de conteo.
- Sistema de conteo.

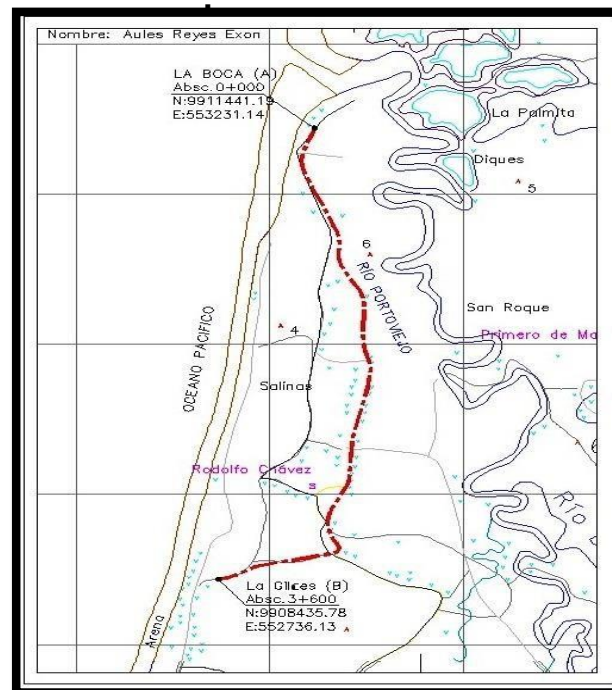
Para la realización del conteo volumétrico de tráfico vehicular usamos la siguiente metodología:

- **Selección y ubicación de estaciones de conteo.**

La estación de conteo se la ubica en las vías que más se ha transitado en los últimos meses en donde a simple vista se pueda observar mucho tráfico vehicular.

En la figura No 14 a continuación los sitios estratégicos para la ubicación de las estaciones de conteo vehicular.

Figura 14. Estaciones de conteo



Fuente> Exon Aules Reyes

➤ Determinación de los tipos de vehículos.

Se establecieron los siguientes tipos de vehículos:

Livianos: incluye automóviles, camionetas y furgonetas

Buses: Bus de 2 ejes

Camiones: se incorpora a todo vehículo de carga, se toma en

Consideración a los vehículos de carga todos los que tengan doble llanta

En el eje posterior y de dos o más ejes.

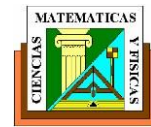
➤ Sistema de conteo.

Este método de conteos se realizó en forma manual, en las estaciones antes mencionadas durante el lapso de cuatro (4) días en cada estación, 8 horas con el objetivo de tener el dato total del tráfico en vehículos livianos, pesados, buses y camiones con sus diferentes tipos (TPDA).

Figura 15. Formulario para clasificación vehicular

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN			PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)			
						Largo	Ancho	Alto	
2 D					CAMIÓN DE 2 EJES PEQUEÑO	7	5,00	2,60	3,00
2DA					CAMIÓN DE 2 EJES MEDIANOS	10	7,50	2,60	3,50
2DB					CAMIÓN DE 2 EJES GRANDES	18	12,20	2,60	4,10
3-A					CAMIÓN DE 3 EJES	27	12,20	2,60	4,10
4-C					CAMIÓN DE 4 EJES	31	12,20	2,60	4,10
4-0 octonue					CAMIÓN CON TANDEM DIRECCIONAL Y TANDEM POSTERIOR	32	12,20	2,60	4,10
V2DB					VOQUETA DE DOS EJES 9 m³	18	12,20	2,60	4,10
V3A					VOQUETA DE TRES EJES 10-14 m³	27	12,20	2,60	4,10
VZ3					VOQUETA 25 DE 2 EJES 16 m³	27	12,20	2,60	4,10
T2					TRACTO CAMIÓN DE 2 EJES	18	8,50	2,60	4,10
T3					TRACTO CAMIÓN DE 3 EJES	27	8,50	2,60	4,10
S3					SEMIREMOQUE DE 2 EJES	24	13,00	2,60	4,10
S2					SEMIREMOQUE DE 2 EJES	20	13,00	2,60	4,10

FUENTE: Departamento de Infraestructura Vial – MTOP



4.4 ANALISIS DE LA DEMANDA.

En este capítulo se presenta el estudio de tráfico de campo realizado, este estudio nos llega a proporcionar estadísticas existentes en diversas zonas específicas de la carretera , diseñado de tal forma de obtener información consistentes con el tráfico actual que circula por la vía en estudio o ejecución , así como una cuantificación de volúmenes de vehículos que podrían utilizar esta vía en lugar de otro corredor existente, siempre y cuando exista una mejora sustancial de las características de circulación presentes.

El proceso de asignación de tráfico vehicular al proyecto está conformado por los siguientes: tráfico existente más el tráfico generado a partir del año en que entran en funcionamiento el proyecto rehabilitado.

Tráfico Existente.- Es aquel que circula por la vía y lo continuará haciendo, el mismo que ya ha sido determinado como Tráfico Promedio Diario Anual

Tráfico Generado.- es aquel que corresponde aquel tránsito vehicular que se incorpora a la red vial por el proyecto, el cual antes no circulaba por ningún tramo de ella. Para este proyecto se ha considerado como tráfico generado un incremento del 20% del tráfico existente.

$$T.G.= 0.25 (T.P. + T.D.)$$

Este resultado es de gran utilidad para poder definir diferentes características geométricas y los espesores de la capas del pavimento.

Para efectividad de este importante estudio, los diversos conteo de tráfico se realizaron tomando en consideración el objeto de definir el tipo de via requerida en función de la respectiva demanda de tráfico, durante el tiempo de vida útil de dicho proyecto.

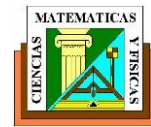


Tabla 1. Calculo del TPDA actual

CONTEO VOLUMETRICO DE TRAFICO							T.P.D.A ACTUAL	
DESCRIPCIÓN	ESTACION 1	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACION 2	TOTAL ESTACION 1	TOTAL ESTACION 2	T.P.D.A ESTACIO N 1	T.P.D.A. ESTACIO N 2
	LUNES	MARTES	SABADO	DOMINGO				
Livianos	186	205	280	243	391	523	196	262
Camionetas y Furgonetas	145	196	219	183	341	402	171	201
Buses y Busetas	22	32	42	28	54	70	27	35
Camiones sin Remolque	25	39	28	32	64	60	32	30
					850	1055	425	528

Fuente: Exon Aules Reyes

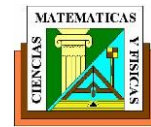
De la anterior tabla se va a escoger el mayor TPDA que sería aquel que nos represente la condición más desfavorable en la proyección del tráfico y para el diseño de nuestro pavimento ya que presentara un mayor número de ejes equivalentes

4.5 DEMANDA ACTUAL.

En este capítulo de la demanda actual presentamos el estudio de trafico de campo, lo cual está diseñado para obtener información consistentes con el trafico actual que circula por la vía en estudio, así como una cuantificación de volúmenes de vehículos que podrían utilizar esta vía en lugar de otro corredor existente ya utilizado, siempre y cuando exista una mejora sustancial de las características de circulación presentes.

Para ello y luego de un análisis de las vías que tienen influencias directas sobre la carretera en estudio se determinó la ubicación de las estaciones de registro de vehículos

.



4.6 DEMANDA FUTURA.

La siguiente proyección se fundamenta en el desarrollo del tráfico (TPDA) asignado al proyecto por efecto de las tasas de crecimiento anual de vehículos y que se indican a continuación. El TPDA proyectados según tipo de vehículos, para el presente estudio de la vía y para un período de vida útil del proyecto de 20 años.

El tráfico dirigido al proyecto, está conformado por lo siguiente

1. tráfico vehicular existente determinado en el estudio
2. tráfico generado debido a la mejora vial.

Las tasas promedio de crecimiento de tráfico para la carretera en ejecución, se plantearon de una manera que se basa en una unión entre el crecimiento del parque automotor, crecimiento poblacional, el producto interno bruto y el tiempo. La tasa de crecimiento utilizada para proyectar el TPDA es la siguiente;;

Tabla 2. Tasas promedio de crecimiento vehicular

Tasas promedio de crecimiento en diferentes períodos			
Periodo	Liviano	Bus	Camión
2010-2015	3.79	2.78	2.77
2015-2020	3.15	2.48	2.46
2020-2025	2.64	2.23	2.22
2025-2030	2.41	2.03	2.01

Fuente: Departamento de Infraestructura Vial – MTOP

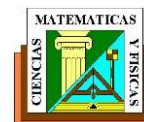
Las proyecciones han sido hechas para cada tipo y variedad de vehículo y por tiempo de acuerdo a las tasas existentes en el estudio, utilizando la fórmula:

$$TPDA_f = TPDA_a * (1 + i)^n$$

Dónde: **i** = tasa de crecimiento anual **n** = número de años

TPDA f = tráfico promedio diario anual futuro

TPDA a = tráfico promedio diario anual actual



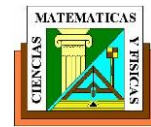
Los resultados obtenidos constan en los cuadros siguientes:

Tabla 3. Tabla de la proyección de tráfico

TP = TA (1 + i)ⁿ					TP: Tráfico Proyectado			n: Número de años		
TD = TA (1 + i)ⁿ⁻³ - TA					TD: Tráfico por Desarrollo			TA: Trafico Actual		
TG = 0.20 (TP + TD)					TG: Tráfico Generado					
TT= TP+TA+TG					TT: Tráfico Total					
#	Crecimiento	3.79	2.78	2.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
n	Año	Livianos	Buses	2DA	2DB	2S1	3A	3S1-2S2	3S2	3S3
ACTUAL		TA=463	TA=35	TA=30						
0	2014	TA=463	TA=35	TA=30	TA=0	TA=0	TA=0	TA=0	TA=0	TA=0
1	2015	537	41	35	0	0	0	0	0	0
2	2016	578	43	37	0	0	0	0	0	0
3	2017	621	46	39	0	0	0	0	0	0
4	2018	666	48	41	0	0	0	0	0	0
5	2019	712	51	43	0	0	0	0	0	0
6	2020	760	53	45	0	0	0	0	0	0
7	2021	810	56	48	0	0	0	0	0	0
8	2022	862	58	50	0	0	0	0	0	0
9	2023	915	61	52	0	0	0	0	0	0
10	2024	971	64	55	0	0	0	0	0	0
11	2025	1029	67	57	0	0	0	0	0	0
12	2026	1089	70	60	0	0	0	0	0	0
13	2027	1151	73	63	0	0	0	0	0	0
14	2028	1216	76	65	0	0	0	0	0	0
15	2029	1283	80	68	0	0	0	0	0	0
16	2030	1353	83	71	0	0	0	0	0	0
17	2031	1425	87	74	0	0	0	0	0	0
18	2032	1500	90	77	0	0	0	0	0	0
19	2033	1578	94	80	0	0	0	0	0	0
20	2034	1659	98	83	0	0	0	0	0	0
TT =		1659	98	83	0	0	0	0	0	0

Fuente: Exon Aules Reyes

Como se observa en la tabla No2 la proyección del tráfico TPDA da un promedio total de **1840** vehículos clasificando a nuestra vía como una Arterial colectora de



categoría II, las características geométricas recomendadas por el MTOP se muestran en la figura No 27 y se describen en el siguiente capítulo.

Tabla 4. Clasificación de la vía en función del T.P.D.A.

Clase de carretera	Tráfico proyectado (T.P.D.A.)	
RI O RII	Más de 8000	Vehículos
I	3000 a 8000	Vehículos
II	1000 a 3000	Vehículos
III	300 a 1000	Vehículos
IV	100 a 300	Vehículos
V	Menos de 100	Vehículos

Fuente: Departamento de Infraestructura Vial – MTOP

4.7 ASIGNACIÓN DE TRÁFICO.

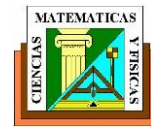
El proceso de asignación de tráfico vehicular está formado por el tráfico existente más el tráfico generado a partir del año en que entran en funcionamiento el proyecto rehabilitado.

La asignación del tráfico consiste en determinar la distribución del flujo de tráfico entre zonas y los medios de transporte sobre los correspondientes tramos de la vial.

4.8 ANALISIS DEL FLUJO VEHICULAR.

Para efectos y realización de este estudio, los conteos de tráfico, se efectuaron tomando en cuenta el objeto de definir el tipo de vía requerida en función de la demanda de tráfico, durante el período de vida útil del proyecto.

Para la obtención del tráfico promedio diario anual (TPDA), se utilizaron los volúmenes obtenidos en el estudio de tráfico, por estaciones y tipo de vehículos.



CAPITULO V DISEÑO VIAL.

5.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

La vía en estudio se encuentra ubicada en terreno plano o llano debido a que sus pendientes longitudinales son menores al 5%.

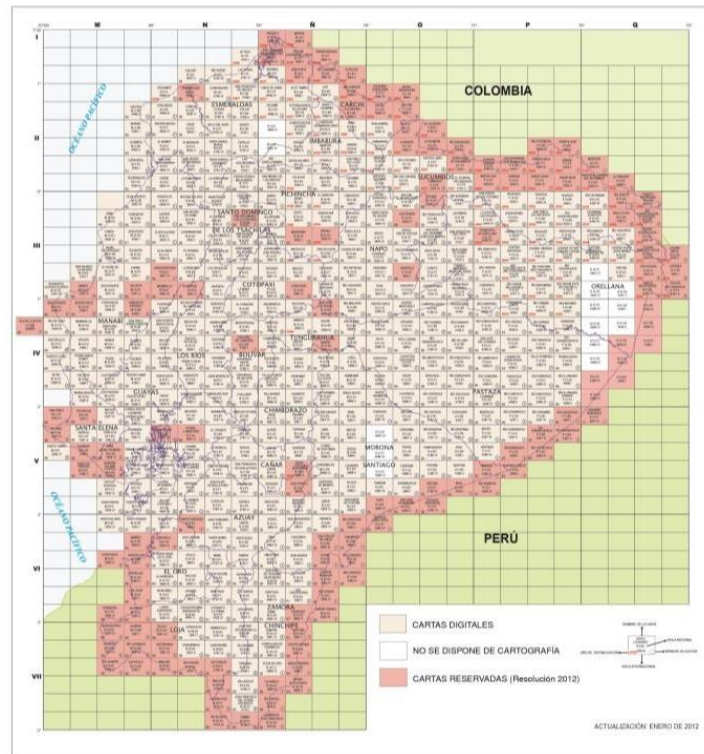
Para obtener la faja topográfica se tuvo que efectuar los trabajos de campo empezando con el levantamiento topográfico, para lo cual se utilizó la estación total, permitiendo obtener los datos necesarios para realizar el respectivo diseño de la vía. El trabajo se inició en la desembocadura del río la Boca punto que cuenta con coordenadas ya mencionadas, y tiene como punto de llegada al las Gilces con una longitud total aproximada de 3.6 KM. En nuestro caso nos ubicamos en el punto de inicio, con los valores de coordenadas y cotas ya ingresadas en la estación total con la ayuda de un GPS. Superado ya el paso de tolerancias, se procede a obtener puntos de detalle para la obtención de la faja y del camino existente y luego el vértice siguiente del polígono, no tiene un orden establecido por lo que todo depende del personal que está trabajando, de la topografía del terreno, del estado del tiempo, de la precisión del operador, etc.

Además se colocaron puntos de referencia cada 200m en lugares fijos tales como: casa, árboles, rocas, etc. Una vez obtenidos los datos de la topografía, con la utilización del programa Autocad Civil 3D 2012 se procedió a importar los puntos y dibujar la faja total de los 3.6 KM, que nos permitirá realizar el diseño geométrico.

Cabe anotar también que con la ayuda del mismo programa se dibujo el resto de detalles con los que se obtuvo el plano definitivo en el que consta la faja topográfica

Las principales cartas disponibles en la actualidad, son las elaboradas por el Instituto Geográfico Militar (I.G.M.) a escalas 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 y 1:25.000 que cubren parcialmente el territorio nacional

Figura 16. Índice de Cartas Topográficas 1:50.000



Fuente: www.google.com

Con este estudio podemos palpar una idea de las características más esenciales de la zona del proyecto, comúnmente en lo que especifica a las características, Geológicas, Hidrológicas Topográficas y a la ubicación de las poblaciones a unir el camino a proyectar.

5.1.1 RECONOCIMIENTOS

De tal manera que de una vez concluida el Proyecto que se han establecido las posibles alternativas de rutas consideradas en las cartas topográficas, se procederá al trabajo de campo propiamente dicho con la realización de reconocimientos del terreno de la zona del proyecto. Estos reconocimientos pueden ser: aéreos, terrestres.

Reconocimiento aéreo.

El reconocimiento aéreo es el que nos ofrece una ventaja bastante importante sobre los demás, debido a que nos hace enfocar sobre el terreno desde la altura.

abarcando zonas importantes, para así de esta manera facilitar el estudio y tiene por objeto determinar las rutas que se consideren viables para la población.

Reconocimiento terrestre.

Este reconocimiento se lleva a consideración después de haber analizado en las cartas topográficas las distintas rutas y estimado las cantidades de obra de cada una de ellas, escogiendo las más convenientes.

Esto se lleva a cabo cuando el reconocimiento aéreo es menos efectivo que éste, y no se puede abarcar y se tiene que estudiar por partes la línea. El estudio geológico puede adolecer de defectos ya que la Geología requiere estudiarse en grandes zonas que permitan definir las formaciones, las fallas y las fracturas los contactos.

5.2 DISEÑO GEOMETRICO

La perspectiva del actual estudio, está dominado por la respectiva revisión de la actual geometría de la vía y la propuesta del diseño geométrico en los sectores donde se instalaran los diseños de ampliación y rectificación de la respectiva ruta.

Figura 17. Geometría actual de la vía



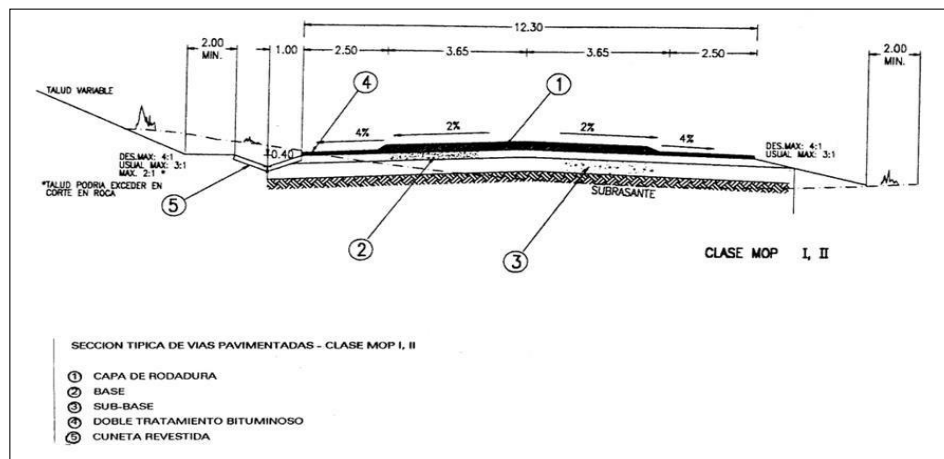
Fuente: Exon Aules Reyes

5.4 SECCION TIPICA

En la debida selección de la sección típica deben tomarse en cuenta los beneficios a los usuarios, así como los costos de construcción y mantenimiento.

La sección típica para una buena carretera depende primordialmente del volumen del tráfico y terreno. Esta sección puede dividir en elementos internos de la vía tales como el tipo de pavimento en la superficie, los carriles de circulación, los espaldones y cuneta.

Figura 19. Sección Transversal de una vía Tipo II

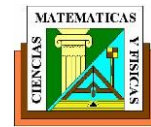


Fuente: Diseño geométrico Corpecuador.

La sección típica que se colocara en el estudio estará de la mano a modificaciones respectivas en cuanto a dimensiones, ocasionados por la presencia de asentamientos poblacionales;. Se mantendrá en lo posible las dimensiones recomendadas por las normas de diseño del MTOP para que de esta manera esta ampliación de la vía no perjudique directa o indirectamente a las poblaciones cercanas de dicha vía,

5.4.1 ELEMENTOS DE LA SECCIÓN DE LA VÍA

Estas secciones transversales se sujeta a dividirse en elementos internos importantes de la vía tales como el tipo de pavimento en lo que refiere a la superficie, los espaldones los bordillos, cunetas los carriles de circulación,



Calzada.- Es aquella parte de la vía que solo esta destinada a la circulación de los vehículos,- está dividida en carriles. A continuación podrán observar en el siguiente recuadro donde se indican los valores respectivos del diseño para el ancho del pavimento en función de sus respectivos volúmenes de tráfico, para nuestro país como lo es el Ecuador.

Tabla 5. Ancho de calzada en función del TPDA

ANCHOS DE LA CALZADA		
CLASE DE CARRETERA	ANCHO DE LA CALZADA (M)	
	RECOMENDABLE	ABSOLUTO
R-I O R-II > 8000 TPDA	7.3	7.3
I 3000 a 8000 TPDA	7.3	7.3
II 1000 a 3000 TPDA	7.3	6.5
III 300 a 1000 TPDA	6.7	6
IV 100 a 300 TPDA	6	6
V Menos de 100 TPDA	4	4

Fuente: Exon Aules Reyes

Espaldones.- los espaldones son unos espacios a los lados de la calzada que no se debe descuidarse ni olvidarse en las carreteras. Estas nos proporcionan espacio para el debido estacionamiento de los vehículos fuera de la calzada.

Las funciones principales son las siguientes:

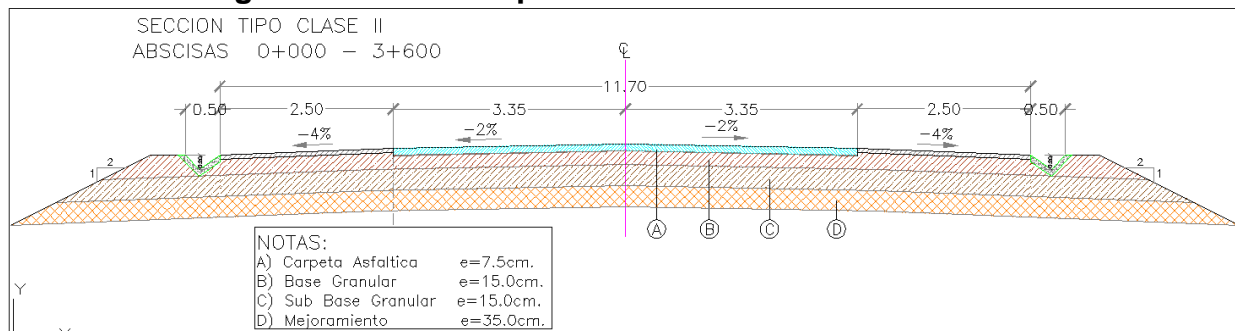
- Mejorar la visibilidad en las curvas horizontales
- Drenar aguas de la calzada
- Mejorar la capacidad de la carretera
- Proveer de espacio para los trabajos de mantenimiento
- Soporte lateral del pavimento
- Proveer de una sensación de amplitud al conductor
- Proveer de espacio para la colocación de señales de tráfico y guarda-caminos
- Mejorar la apariencia de la carretera

Para este estudio de la vía, no tiene justificación económica por lo general tiene un bajo volumen de tráfico, la cual se determina las superficies de rodadura de grava. Por norma general se adoptará una pendiente de 4%.

Taludes.- Los taludes son muy importantes en cortes y rellenos por la seguridad y buena apariencia de una carretera recordando que su diseño depende primordialmente de las condiciones de los suelos, como regla general los taludes deben diseñarse con la mayor pendiente económicamente posible.

Cunetas.- estas cunetas son canales abiertos construidos lateralmente a lo largo de la carretera, La sección transversal puede ser triangular, trapezoidal o rectangular. Sus dimensiones se deducen a partir de cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta su pendiente longitudinal, la intensidad de lluvia prevista, pendiente de cuneta, área de drenaje y naturaleza del terreno, entre otros.

Figura 20. Sección tipo de vía La Boca – La Gilces



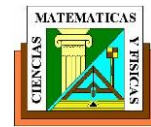
Fuente: Exon Aules Reyes

5.5 DISEÑO HORIZONTAL

Llamamos alineamiento horizontal a la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal. Los que integran esta proyección son los siguientes elementos: son las tangentes y las curvas, sean estas circulares o de transición.

El alineamiento horizontal depende de lo siguiente

- La topografía
- condiciones del drenaje



- características hidrológicas del terreno
- Características técnicas de la subrasante
- potencial de los materiales locales.

Para el respectivo diseño de este proyecto” **Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces**” se ha determinado calcular para el alineamiento horizontal las curvas circulares simples, cálculos que se realizan automáticamente en el programa de diseño, AUTOCAD CIVIL 3D, en base a los parámetros establecidos de dicho proyecto.

CURVAS HORIZONTALES

En este proyecto se utilizara unas curvas circulares simples, estas se utilizaran con radios grandes.

Las siguientes curvas circulares son arcos de círculo que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas y pueden ser simples o compuestas. Entre sus elementos principales obtiene los siguientes:

- Grado de curvatura: Es aquel ángulo que está formado por un arco de 20 metros. Su valor máximo permite recorrer absoluta seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño propiamente dicho.

El siguiente grado de curvatura contiene un valor significativo en el diseño del alineamiento. Esto lo representamos con la letra G_c con su respectiva fórmula que es la siguiente:

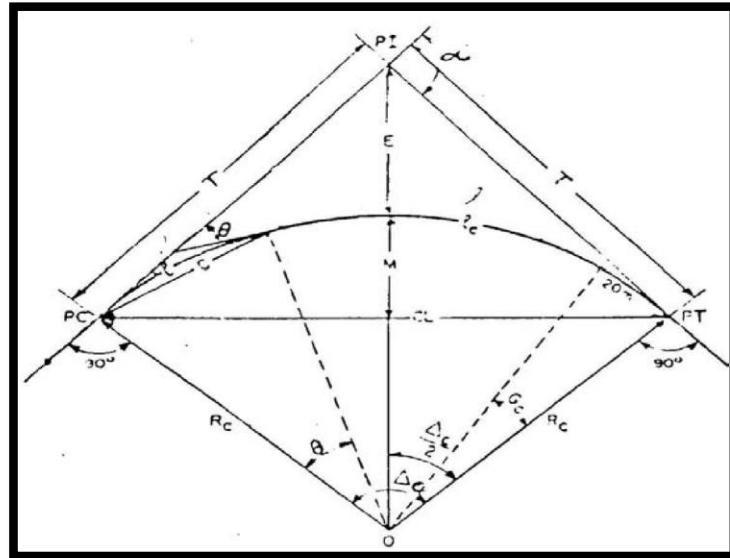
$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi R} \Rightarrow G_c = \frac{1145,92}{R} \quad (V.1)$$

- Radio de curvatura: Es aquel radio de la curva circular y que se identifica con la letra “R” su fórmula del grado de curvatura es la que muestro a continuación

$$R = \frac{1145,92}{G_c} \quad (V.2)$$

ELEMENTOS DE UNA CURVA HORIZONTAL

Figura 21. Elementos de la curva horizontal



Fuente: Diseño geométrico Corpecuador

Siendo:

PC Punto en donde empieza la curva simple

PI Punto de intersección de la prolongación de las tangentes

PT Punto en donde termina la curva simple

α Angulo de deflexión de las tangentes

CΔ Angulo central de la curva circular

θ Angulo de deflexión a un punto sobre la curva circular

GC Grado de curvatura de la curva circular

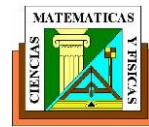
CL Cuerda larga

I Longitud de un arco

Lc Longitud de la curva circular

RC Radio de la curva circular

T	Tangente de la curva circular o subtangente
---	---



- E Externar
- M Ordenada media
- C Cuerda

Angulo central: aquel ángulo formado por la curva circular y se simboliza como “ α ” (alfa). En curvas circulares simples es igual a la deflexión de las tangentes.

Longitud de la curva: Es la longitud del arco entre el PC y el PT. Se lo representa como l_c y su fórmula para el cálculo es la siguiente:

$$\frac{L_c}{2\pi R} = \frac{\alpha}{360} \Rightarrow l_c = \frac{\pi R \alpha}{180} \quad (V. 4)$$

Tangente de curva o subtangente: Es la distancia entre el PI y el PC ó entre el PI y el PT de la curva, medida sobre la prolongación de las tangentes. Se representa con la letra “T” y su fórmula de cálculo es:

$$T = R * \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad (V. 5)$$

Externar: Es aquella distancia mínima entre el PI y la curva. Se representa con la letra “E” y su fórmula es la siguiente:

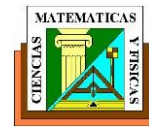
$$E = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \quad (V. 6)$$

Ordenada media: Longitud de la flecha en el punto medio de la curva. Se lo conoce con la simbología de la letra “M” y su fórmula de cálculo es:

$$M = R - R \cos \frac{\alpha}{2} \quad (V. 7)$$

Deflexión Es el ángulo entre la prolongación de la tangente en el PC y la tangente en el punto considerado. Se lo representa como θ y su fórmula es:

$$\theta = \frac{G_c * 1}{20} \quad (V. 8)$$



Cuerda: Es la recta comprendida entre 2 puntos de la curva. Se la representa con la letra “C” y su fórmula es:

$$C = 2 * R * \text{sen} \frac{\theta}{2} \quad (V.9)$$

Si los dos puntos de la curva son el PC y el PT, a la cuerda resultante se la llama CUERDA LARGA. Se la representa con las letras “CL” y su fórmula es:

$$CL = 2 * R * \text{sen} \frac{\alpha}{2} \quad (V.10)$$

Angulo de la cuerda: Es el ángulo comprendido entre la prolongación de la tangente de la vía y la curva. Su representación es “Ø” y su fórmula para el cálculo es:

$$\phi = \frac{\theta}{2} \quad (V.11)$$

En función del grado de curvatura:

$$\phi = \frac{G_c * 1}{40} \quad (V.12)$$

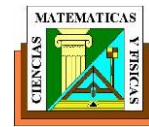
El ángulo para la cuerda larga se calcula con la siguiente fórmula:

$$\phi = \frac{G * l_c}{40} \quad (V.13)$$

CALCULOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES.

El alineamiento es la presentación en planta de la vía, y está constituida por rectas o alineamientos rectos que se conectan entre sí generalmente por medio de las curvas circulares que proporcionan el correspondiente cambio de dirección que mejor se acomode al correcto funcionamiento de las vías. Dichas curvas, además, deben ser fáciles de localizar en el terreno y económicas en su construcción.

Las curvas circulares pueden ser simples y compuestas. Las simples son las de uso más general, las compuestas se usan menos, en caso especiales.



CURVAS CIRCULARES

Son aquellos arcos de círculo que forman parte de la proyección horizontal de curvas empleadas para de esta manera unir dos tangentes consecutivas y por lo tanto estas pueden ser simples o compuestas. Entre sus elementos característicos tenemos los siguientes a continuación:

Grado de curvatura: Este grado de curvatura nos proporciona un valor muy significativo en lo que es diseño del alineamiento. Se representa con la simbología GC y su fórmula es la que se le presenta a continuación:

$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi R} \Rightarrow G_c = \frac{1145,92}{R} \quad (V.1)$$

Radio de curvatura: es aquel radio de la curva circular y se identifica así "R" su fórmula en función del grado de curvatura es la siguiente:

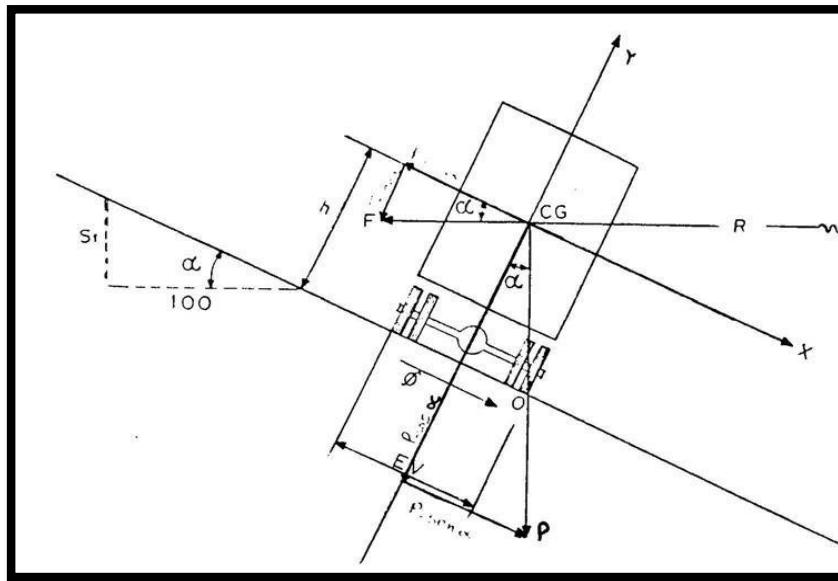
$$R = \frac{1145,92}{G_c} \quad (V.2)$$

5.6 TRANSICION DEL PERALTE

Podemos decir y que es dicha inclinación transversal que se da a la calzada para tratar de reducir efectos de la fuerza centrífuga y tratar de asegurar que los usuarios circulen con total seguridad comodidad y sobretodo con mucha confianza.

Se puede recalcar que la transición del peralte es aquella variación gradual de una pendiente que se sustenta al borde de una vía con respecto a un eje del proyecto es decir; Cuando un vehículo (automóvil) se recorre una trayectoria circular por ende va hacer empujado hacia afuera por efecto de la fuerza centrífuga "F". y aquella fuerza va ser contrarrestada por las fuerzas componentes del peso (P) del vehículo.

Figura 22. Fuerzas que actúan en el vehículo en una trayectoria curva



Fuente: Diseño geométrico Corpecuador

La siguiente formula es la que calcula la fuerza centrífuga "F"

$$e = \frac{0.0044V^2}{R}$$

Dónde:

V = Velocidad de diseño, Km/h.

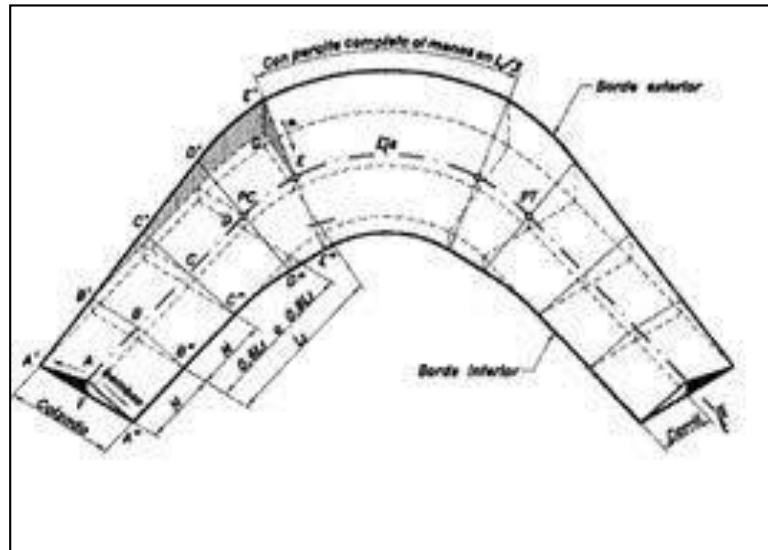
R = Radio mínimo de una curva horizontal, m.

Es de suma importancia decir que el uso de peralte nos proporciona una comodidad y seguridad al auto que llegase a transitar sobre el camino en las curvas horizontales, sin embargo cabe resaltar que el valor de dicho peralte no debe ni puede sobrepasar ciertos valores máximos, dando constancia que un peralte

Exagerado puede provocar el deslizamiento del vehículo hacia el interior de la curva cuando el mismo circula a baja velocidad.

Se recomienda para vías de dos carriles un peralte máximo del 10% para carreteras y caminos con capa de rodadura asfáltica, de concreto o empedrada.

Figura 23. Transición del Peralte



Fuente: Diseño geométrico Corpecuador

Sobre ancho.

Es dicha magnitud que se debe adicionar al ancho de una calzada por dicho efecto de las llantas traseras de los vehículos ya que esta no consiguen con exactitud las huellas de las llantas delanteras, las importantes normas MTOP recomienda que los sobre ancho se llegue a calcule mediante la siguiente ecuación:

$$S = n \left(\frac{50}{R} + \frac{V}{10R^{0.5}} \right)$$

Dónde

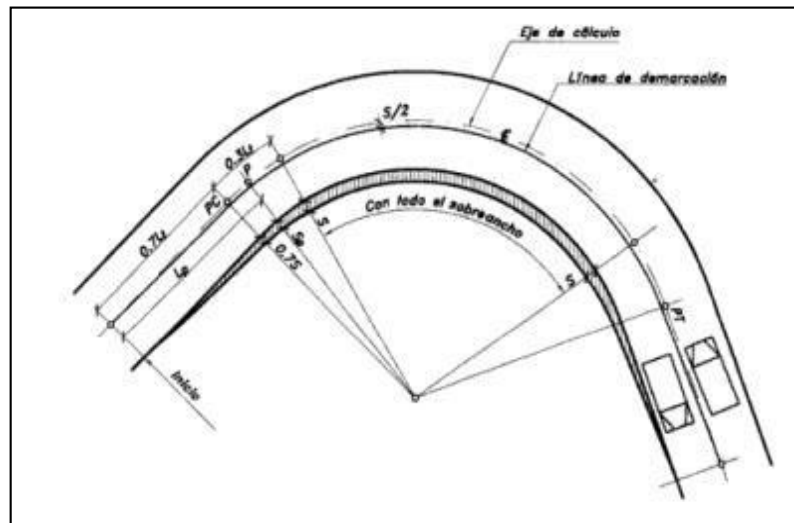
S = Sobre ancho en m.

n = número de carriles

Aparte de esto además existen métodos gráficos y computarizados que nos llegan a permitir y establecer con precisión estos valores.

Esto quiere decir que las radios mayores de 300m no serán necesario colocar el sobre ancho debido a su pequeño valor.

Figura 24. Transición del sobre ancho



Fuente: Diseño geométrico Corpecuador.

5.7 RADIO MINIMO DE CURVATURA

Es aquel el valor más bajo que posibilita la seguridad en el tránsito a una velocidad de diseño dada en función del máximo peralte (e) adoptado y el coeficiente (f) de fricción lateral correspondiente. Por lo tanto, la curvatura constituye un valor signficante en el diseño del alineamiento. El radio mínimo (R) en condiciones de seguridad puede calcularse según la siguiente fórmula:

Donde:

R = Radio mínimo de una curva horizontal, m.

V = Velocidad de diseño, Km/h. f

= Coeficiente de fricción lateral.

e = Peralte de la curva, m/m (metro por metro ancho de la calzada).

Si bien es cierto, no en todas las circunstancias se puede lograr un trazado ideal con radios amplios, peraltes bajos y una velocidad de circulación constante que no varíe en la longitud del trazado; por lo tanto se llegara emplear estos valores de radio mínimos admisibles bajo las siguientes condiciones:



- Cuando la topografía del terreno es montañosa escarpada.
- En las aproximaciones de los accidentes orográficos e hidrográficos.
- En intersecciones de caminos entre sí.
- En vías urbanas.

Generalmente en este caso y por ser una vía existente, se tendrá que evaluar la geometría actual y tratar de buscar mejorar el trazado técnicamente posible y acogiendo los parámetros expresados anteriormente.

Figura 25. Radios mínimos de curva en función del peralte y coeficiente lateral

RADIOS MINIMOS DE CURVAS EN FUNCION DEL PERALTE "e" y DEL COEFICIENTE DE FRICCION LATERAL "f"									
Velocidad de Diseño km/h	"f" máximo	RADIO MINIMO CALCULADO				RADIO MINIMO RECOMENDADO			
		e=0.10	e=0.08	e=0.06	e=0.04	e=0.10	e=0.08	e=0.06	e=0.04
20	0.350		7.52	7.88	8.08		18	20	20
25	0.315		12.48	13.12	13.88		20	25	25
30	0.284		19.47	20.00	21.07		25	30	30
35	0.255		28.79	30.02	32.70		30	35	35
40	0.221		41.86	44.83	48.27		42	45	50
45	0.200		55.75	59.94	64.82		55	60	65
50	0.190		72.91	78.74	85.69		75	80	90
60	0.165	105.97	115.70	125.98	138.28	110	120	130	140
70	0.160	154.33	167.75	183.73	203.97	160	170	185	205
80	0.140	209.97	229.08	251.97	278.97	210	230	255	280
90	0.134	272.65	298.04	328.76	368.55	275	300	330	370
100	0.130	342.35	374.95	414.42	463.18	350	375	415	465
110	0.124	425.34	467.04	517.80	580.95	430	470	520	585
120	0.120	515.39	568.93	629.92	708.85	520	570	630	710

Nota: Se podrá utilizar un radio mínimo de 15m. siempre y cuando se trate de:

- Aprovechar infraestructuras existentes.
- Relieve difícil (escarpado).
- Caminos de bajo costo.

Fuente: Diseño geométrico Corpecuador.

5.8 GRADIENTES

Esencialmente las gradientes al momento de adoptarse suelen depender directamente de la topografía del terreno y deben optar por valores bajos, en lo posible, a fin de permitir razonables velocidades de circulación y facilitar la operación de los vehículos.

Es primordial que el criterio con que se vayan a tomar las pendientes, su balance y compensación con la altura sobre el nivel del mar, darán seguramente el éxito o fracaso de la construcción de una carretera. Cabe resaltar que de acuerdo con las velocidades de diseño, que dependen del volumen de tráfico y de la naturaleza de la topografía.

Figura 26. Gradientes longitudinales máximas

VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MAXIMAS (Porcentaje)										
Clase de Carretera					Valor Recomendable			Valor Absoluto		
					L	O	M	L	O	M
R—Io	R—II	>	8.000	TPDA	2	3	4	3	4	6
1	3.000	a	8.000	TPDA	3	4	6	3	5	7
II	1.000	a	3.000	TPDA	3	4	7	4	6	8
III	300	a	1.000	TPDA	4	6	7	6	7	9
IV	100	a	300	TPDA	5	6	8	6	8	12
V	Menos de		100	TPDA	5	6	8	6	8	14

Fuente: Diseño geométrico Corpecuador

Gradiente mínima.

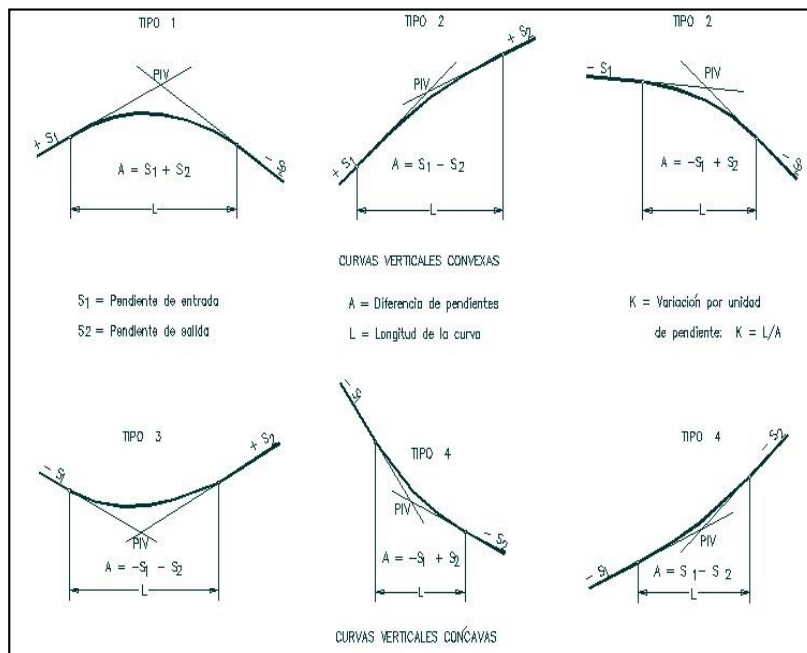
El valor de la gradiente longitudinal mínima usual es de 0,5 por ciento lo normal. Lo cual podemos adoptar una gradiente de 0% para casos especiales de diversos rellenos cuando el pavimento obtiene gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas de lluvia que nuestro país tiene cada época invernal.

5.9 DISEÑO VERTICAL

El diseño vertical se lo define como aquellas características prioritarias para el diseño del perfil longitudinal, a diversas que se derivan de una excelente visibilidad y de una continua variación y gradual de los parámetros geométricos, tales como longitudes de curvas verticales, pendientes, radios.

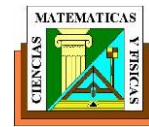
Estas curvas verticales pueden ser clasificadas por su forma como curvas verticales cóncavas y convexas

Figura 27. Curvas verticales cóncavas y convexas



Fuente: Diseño geométrico Corpecuador

Las curvas verticales pueden ser de cualquiera de los tipos indicados en la curva vertical preferida en el diseño del perfil de una carretera es la parábola simple que se aproxima a una curva circular. Por otro lado, debido a que la medida de las longitudes en una carretera se hace sobre un plano horizontal y las gradientes son relativamente planas, prácticamente no hay error alguno al adoptar la parábola simple con su eje vertical centrado en el PIV.



Las ordenadas de la parábola a sus tangentes varían con el cuadrado de la distancia horizontal a partir del punto de tangencia y está expresada por la siguiente fórmula:

$$Y = \left[\frac{X}{\frac{L}{2}} \right]^2 * h = \left[\frac{2X}{L} \right]^2 * h \quad (\text{VII. 1})$$

Siendo h la ordenada máxima en el punto PIV y que se expresa por:

$$h = \frac{AL}{800} \quad (\text{VII. 2})$$

En donde

A = Diferencia algebraica de gradientes, expresada en porcentaje

X = Distancia horizontal medida desde el punto de tangencia hasta la ordenada, expresada en metros.

L = Longitud de la curva vertical, expresada en metros.

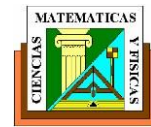
La relación L/A expresa la longitud de la curva en metros, por cada tanto por ciento de la diferencia algébrica de gradientes; esta relación, denominada K , sirve para determinar la longitud de las curvas verticales para las diferentes velocidades de diseño.

5.10 CURVAS VERTICALES CONVEXAS Y CONCOVAS

CURVAS VERTICALES CONVEXAS

La longitud mínima de las curvas verticales se determina en base a los requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, tomando como altura de ojo del conductor 1.15 metros y una altura del objeto que se divisa sobre la calzada igual a 0.15 m.

$L = \frac{AS^2}{426}$ Esta longitud se expresa por la siguiente fórmula:



Donde,

L = longitud mínima de la curva vertical convexa en m.

A = diferencia algebraica de las gradientes en porcentaje

S = distancia de visibilidad para parada de un vehículo en m.

$L = K * A$ De manera más simple la formula anterior queda

Siendo K una coeficiente que depende de la velocidad de diseño u los diferentes tipos de carreteras, tabulados en el siguiente cuadro del MOP

La longitud mínima absoluta de las curvas verticales convexas

$$L_{\min} = 0.60 V_d \text{ Por}$$

lo que la longitud mínima sería $L = 48$ m.

CURVAS VERTICALES CONCAVAS

Es necesario por motivo de seguridad que dichas curvas verticales cóncavas sean lo extremadamente largas, de tal modo que la longitud de los rayos de luz de los vehículo sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad de parda de un vehículo, tomando a consideración que la altura de la ubicación de los del vehículo es de 0.60 m y además existe una divergencia de los rayos respecto al eje longitudinal del vehículo.

la siguiente expresión para el cálculo de la longitud de la curva cóncava.

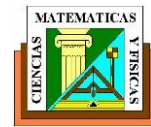
$$L = A S^2$$

Cuando $S < L$

Donde los términos son lo mismo de la longitud anterior.

La longitud de la curva vertical cóncava en su expresión más simple.

$L = K * A$ Donde el MOP nos da valores de K , tal como se indica en el siguiente cuadro



La longitud mínima absoluta de las curvas verticales cóncavas se da con la siguiente ecuación:

$$L_{\min} = 0.60 V_d$$

Por lo que la longitud mínima sería $L = 48 \text{ m}$.

5.11 PARÁMETROS DE DISEÑO.

Este proyecto está totalmente asentado en la zona topográfica plana, con un TPDA de **1846** vehículos y presencia de poblaciones a lo largo de trazado, en función de estos parámetros se define la velocidad de diseño en 80km/h.

Radio de curvatura.

El radio de curvatura mínimo es de 210 m, parámetro que empleamos en el programa "AutoCAD Civil 3D".

La siguiente tabla muestra los radios empleados en el diseño geométrico del proyecto en mención.

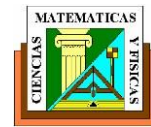
Como podemos mostrar en la tabla 6 absolutamente todos los radios de curvatura cumplen con lo especificado en las normas de diseño, en los sitios en donde se presenten radios iguales al mínimo especificado por aquellas normas se pondrá un buen énfasis en la señalización vial con la finalidad de precautelar la integridad de los usuarios y su satisfacción.



Tabla 6. Listado de radios del Diseño Geométrico

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				PST=0+000.00	553225.8786	9911442.0808
PST=0+000.00	PC=0+130.32	S 19°13'27.74" W	130.326	PC=0+130.32	553182.9665	9911319.0225
PC=0+130.32	PT=0+333.69	S 01°57'40.81" E D = 42°22'17.09" izq Rc = 275.000	Lc = 198.766 ST = 203.368 ST = 106.587	PT=0+333.69 PI=0+236.91	553189.7693 553147.8709	9911120.3734 9911218.3796
PT=0+333.69	PC=0+705.42	S 23°08'49.36" E	371.726	PC=0+705.42	553335.8920	9910778.5713
PC=0+705.42	PT=0+826.83	S 10°29'54.94" E D = 25°17'48.84" der Rc = 275.000	Lc = 120.433 ST = 121.416 ST = 61.714	PT=0+826.83 PI=0+767.13	553357.8362 553360.1513	9910660.1548 9910721.8253
PT=0+826.83	PC=0+869.32	S 02°08'59.48" W	42.484	PC=0+869.32	553356.2425	9910617.7008
PC=0+869.32	PT=1+027.84	S 14°21'50.20" E D = 33°1'39.37" izq Rc = 275.000	Lc = 156.335 ST = 158.521 ST = 81.531	PT=1+027.84 PI=0+950.85	553395.0262 553353.1840	9910466.2525 9910536.2274
PT=1+027.84	PC=1+139.72	S 30°52'39.89" E	111.879	PC=1+139.72	553452.4434	9910370.2307
PC=1+139.72	PT=1+302.51	S 13°55'09.11" E D = 33°55'1.55" der Rc = 275.000	Lc = 160.424 ST = 162.790 ST = 83.858	PT=1+302.51 PI=1+223.57	553491.0339 553495.4802	9910214.5175 9910298.2580
PT=1+302.51	PC=1+456.35	S 03°02'21.67" W	153.848	PC=1+456.35	553482.8766	9910060.8859
PC=1+456.35	PT=1+542.78	S 05°57'49.12" E D = 18°0'21.58" izq Rc = 275.000	Lc = 86.067 ST = 86.423 ST = 43.570	PT=1+542.78 PI=1+499.92	553491.8188 553480.5664	9909975.2843 9910017.3767
PT=1+542.78	PC=1+625.90	S 14°57'59.91" E	83.119	PC=1+625.90	553513.2848	9909894.9853
PC=1+625.90	PT=1+778.44	S 00°23'57.93" E D = 29°8'3.96" der Rc = 300.000	Lc = 150.909 ST = 152.548 ST = 77.961	PT=1+778.44 PI=1+703.86	553514.3368 553533.4187	9909744.0796 9909819.6691
PT=1+778.44	PI=1+807.83	S 14°10'04.05" W	29.385	PI=1+807.83	553507.1443	9909715.5880
PI=1+807.83	PC=2+103.39	S 13°22'01.09" W D = 0°48'2.96" izq	295.559	PC=2+103.39	553438.8149	9909428.0360
PC=2+103.39	PT=2+193.25	S 08°13'06.43" W D = 10°17'49.33" izq Rc = 500.000	Lc = 89.738 ST = 89.859 ST = 45.051	PT=2+193.25 PI=2+148.44	553425.9871 553428.3998	9909339.2198 9909384.2058
PT=2+193.25	PC=2+384.21	S 03°04'11.76" W	190.966	PC=2+384.21	553415.7600	9909148.5275
PC=2+384.21	PT=2+506.69	S 14°45'56.80" W D = 23°23'30.08" der Rc = 300.000	Lc = 121.630 ST = 122.479 ST = 62.104	PT=2+506.69 PI=2+446.32	553384.7604 553412.4340	9909030.9145 9909086.5123
PT=2+506.69	PC=2+658.63	S 26°27'41.84" W	151.943	PC=2+658.63	553317.0550	9908894.8903
PC=2+658.63	PT=2+862.71	S 03°31'09.74" E D = 59°57'43.16" izq Rc = 195.000	Lc = 194.888 ST = 204.074 ST = 112.497	PT=2+862.71 PI=2+771.13	553329.0184 553266.9264	9908700.3698 9908794.1792
PT=2+862.71	PC=2+899.95	S 33°30'01.32" E	37.237	PC=2+899.95	553349.5713	9908669.3182
PC=2+899.95	PT=2+977.70	S 22°11'19.38" W D = 111°22'41.40" der Rc = 40.000	Lc = 66.079 ST = 77.757 ST = 58.614	PT=2+977.70 PI=2+958.56	553324.6159 553381.9227	9908608.1324 9908620.4411
PT=2+977.70	PC=3+323.85	S 77°52'40.08" W	346.150	PC=3+323.85	552986.1846	9908535.4418
PC=3+323.85	PT=3+416.90	S 68°59'33.61" W D = 17°46'12.94" izq Rc = 300.000	Lc = 92.672 ST = 93.045 ST = 46.899	PT=3+416.90 PI=3+370.75	552899.6718 552940.3314	9908502.2200 9908525.5932
PT=3+416.90	PC=3+472.44	S 60°06'27.14" W	55.539	PC=3+472.44	552851.5215	9908474.5408
PC=3+472.44	PT=3+547.61	S 67°56'21.29" W D = 15°39'48.30" der Rc = 275.000	Lc = 74.945 ST = 75.179 ST = 37.825	PT=3+547.61 PI=3+510.26	552782.0635 552818.7284	9908446.3922 9908455.6896
PT=3+547.61	PST=3+599.99	S 75°46'15.44" W	52.380	PST=3+599.99	552731.2900	9908433.5171
LONGITUD = 3600.000m						

Fuente: Exon Aules Reyes



Peralte.

En nuestro país Ecuador el peralte máximo que se emplea para este tipo de vía es de $e=10\%$ en las bases de diseño del MTOP, aquel parámetro también lo definimos con la ayuda del programa especializado en esto AutoCAD Civil 3D.

Pendientes de diseño.

Las normas MTOP estable para cada tipo de vía en función de los parámetros mencionados anteriormente y para lo cual establece una pendiente longitudinal máxima del 4.00% y una mínima para todos los casos de 0.50% .

Nuestro estudio del proyecto presenta las siguientes condiciones geométricas en su diseño vertical:

Pendiente máxima: 3.81%

Pendiente mínima: 0.50%

Como podemos la tabla 7 La pendiente longitudinal máxima establecida por la respectiva norma es del 4% , recordando la máxima pendiente del nuestro diseño está por debajo de lo que la norma establece, sin embargo la siguiente pendiente mínima no cumple lo especificado en la norma y esto se produce debido a que el carácter del proyecto no es de "vía nueva" por lo general es una rehabilitación y tiene algunas restricciones para poder aplicar este criterio,

Curvas verticales.

Para las tangentes del trazado vertical Las curvas verticales empleadas tienen una longitud máxima de 200 m y una longitud promedio de 80 m ,

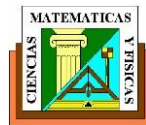


Tabla 7. Listado de curvas verticales del Diseño Geométrico

Datos de curva (1)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
0.526	-0.527	0+120.687	4.5205	150.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = 1.053%				Tipo de curva: En cresta	

Datos de curva (2)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
-0.527	3.819	0+698.801	1.4746	150.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = -4.346%				Tipo de curva: En columpio	

Datos de curva (3)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
3.819	-1.831	0+883.381	8.5233	120.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = 5.649%				Tipo de curva: En cresta	

Datos de curva (4)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
-1.831	0.509	1+194.820	2.8218	150.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = -2.340%				Tipo de curva: En columpio	

Datos de curva (5)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
0.509	-0.509	2+061.595	7.2370	200.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = 1.019%				Tipo de curva: En cresta	

Datos de curva (6)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
-0.509	2.603	2+601.371	4.4875	80.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = -3.113%				Tipo de curva: En columpio	

Datos de curva (7)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
2.603	-1.083	2+698.075	7.0049	80.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = 3.686%				Tipo de curva: En cresta	

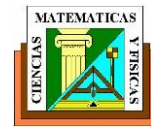
Datos de curva (8)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
-1.083	3.258	3+014.567	3.5767	100.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = -4.341%				Tipo de curva: En columpio	

Datos de curva (9)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
3.258	-0.509	3+124.207	7.1486	100.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = 3.767%				Tipo de curva: En cresta	

Datos de curva (10)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
-0.509	-1.427	3+356.665	5.9645	100.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = 0.918%				Tipo de curva: En cresta	

Datos de curva (11)					
Pendiente %		PIV		Longitud de curva (N)	Intervalo entre estaciones (mts)
Entrada (P1)	Salida (P2)	Estación	Elevación		
-1.427	-0.544	3+516.735	3.6801	100.00	20.00
Diferencia algebraica de pendientes (A) = -0.883%				Tipo de curva: En columpio	

Fuente: Exon Aules Reyes



5.12 DISEÑO DE INTERSECCIONES A NIVEL

A continuación Las consideraciones y los diversos criterios que se describen pueden contribuir con el proceso de desarrollo del diseño geométrico de Intersecciones a nivel, sobre el factor vía y su entorno, tendientes a facilitar el trabajo de los profesionales del ramo, con el único propósito de disminuir el número de accidentes y su severidad,

INTERSECCIONES A NIVEL CONVENCIONALES

Estas intersecciones a nivel convencional tiene sus ventajas que las presento a continuación:

Ventajas

Por motivo de seguridad

Baja ocupación de suelo.

Sencillez de diseño, que puede complicarse en el caso de las canalizadas.

Bajo costo de construcción y mantenimiento.

Inconvenientes

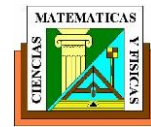
Peligrosidad, que puede reducirse mediante una buena señalización.

Ámbito recomendado de implantación

Cruces de vías de escaso tráfico, de la red secundaria o local, en áreas urbanas.

ROTONDAS, INTERSECCIONES A NIVEL

Las siguientes rotondas ocupan una excelente superficie y ya son muy pocas apropiadas para lugares donde el movimiento peatonal sea intenso, por las distancias y la peligrosidad al cruzarlas, pues el peatón no sabe de qué dirección, rama o acceso puede venir el vehículo. En estos casos es conveniente analizar si es apropiado localizar una intersección rotatoria si se valoran las ventajas y



desventajas que presenta.

Ventajas

- La rotonda es especialmente adecuada para intersecciones con 5 o más ramales
- Los movimientos de entrecruzamientos sustituyen los cruzamientos usuales.
- Se consigue el ordenamiento y regulación por el sentido único del movimiento rotatorio.
- Todos los giros se hacen con facilidad, aunque los recorridos aumentan en todos los movimientos, excepto los giros por la derecha.
- La construcción de una rotonda es generalmente menos costosa que una intersección a desnivel con todas las ramas de intercambio.

Desventajas

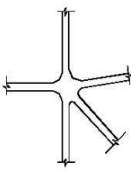




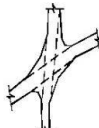
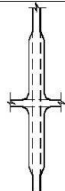
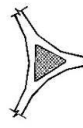
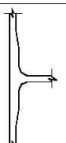
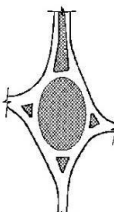




- Las rotondas no son adecuadas en intersecciones donde el flujo peatonal es alto. El flujo vehicular continuo que se exige se interrumpe por esta causa, especialmente cuando se utilizan señalizaciones de protección al peatón
- Las grandes áreas que exige una rotonda impiden su utilización en zonas densamente edificadas, a menos que algunas calles existentes puedan formar parte de su diseño
- Para que una rotonda funcione adecuadamente, los accesos deben controlarse. Esto se hace difícil cuando las vías que acceden a la intersección no son de acceso controlado

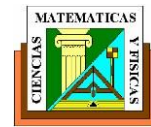
INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

Cabe recalcar que nuestro país cuenta con señalética importante en cada vía por lo cual Los requisitos para el establecimiento de cada tipo de control del tránsito (Ceda el paso, Pare o semáforo) se encuentran generalmente normados para las condiciones específicas de cada país a nivel mundial . tomando en consideración que todas las dificultades de seguridad pueden haberse originado en las diferentes estadias del desarrollo y operación de las redes viales: construcción, operación planeamiento, diseño, y conservación, muchas soluciones efectivas y duraderas pueden encontrarse indagando en el origen del problema, pero si en última instancia resultara imposible eliminar la causa del problema, hay que tomar medidas que garanticen lo siguiente:

- Advertir e informar al usuario de la situación que se avecina
- Disponer de condiciones, tanto en la calzada como en los márgenes, que minimicen los errores de los usuarios derivados de la inseguridad.

Figura 28. Tipos Básicos de Intersecciones en carreteras

ESPECIALES		DE CUATRO RAMALES				DE TRES RAMALES			
		INTERSECCIÓN EN X		INTERSECCIÓN EN +		EMPALME EN Y		EMPALME EN T	
	EN ESTRELLA		SIMPLE		SIMPLE		SIMPLE		SIMPLE
			ENSANCHADA		ENSANCHADA		ENSANCHADA		ENSANCHADA
	ROTONDA VEASE FIGURA 501.01		CANALIZADA		CANALIZADA		CANALIZADAS		CANALIZADAS



CAPITULO VI

MOVIMIENTO DE TIERRA

6.1 GENERALIDADES

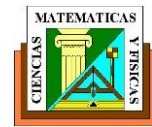
El proyecto consiste en habilitar un eje vial terrestre costanero, en el tramo entre el puerto de Manta y la ciudad de San Clemente.

La Ruta del Spondylus es una de las principales e importantes vía a lo largo de la costa de Ecuatoriana que nos da la expectativa del rescate de muchos de los elementos que comprenden la cultura del país, pues nos muestra la historia y la arqueología de las culturas precolombinas de Ecuador, la Cultura Valdivia cuyos testimonios recuerdan ancestros patrimoniales que aún están presentes en muchos de los pueblos costeros. Haciendo recordatorio que lo mas común en esta ruta es visibilidad de lo que es la paja toquilla artesanías de nuestros comuneros y sobre todo las maravillas que realizan con lo que es el barro.

El proyecto de la vía del Spondylus consta en el Plan Estratégico de desarrollo del turismo sostenible para Ecuador, PLANDETUR 2020, por tanto corresponde a un proyecto de importancia Interministerial que propende al desarrollo de las comunidades costeras de la parte central de la región costa del Ecuador.

DESBROCE Y LIMPIEZA

Este proyecto consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de montes, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo el corte de las raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede en su totalidad de limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.



Clasificación

El desbroce y limpieza se clasificará de acuerdo con los siguientes criterios:

A.- Desbroce y limpieza en bosque

Este Desbroce Comprende lo siguiente

- tala de árboles, remoción de tocones,
- desraíce
- limpieza de las zonas donde la vegetación se presenta en forma de bosque continuo.

Los cortes deben realizarse con sierras de mano, a fin de evitar daños considerables en los suelos de las zonas adyacentes y deterioro a otra vegetación cercana. Todos los árboles que se talen, según el trazado de la carretera, deben orientarse para que caigan sobre la vía, evitando de esa manera afectar a vegetación no involucrada.

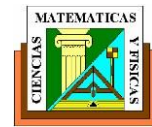
B.- Desbroce y limpieza en zonas no boscosas.

Comprende el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos. También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo.

En esta actividad se deberá proteger las especies de flora y fauna que hacen uso de la zona a ser afectada, dañando lo menos posible y sin hacer desbroce innecesario, así como también considerar al entorno socioeconómico protegiendo áreas con interés económico.

6.2 AREA DE OCUPACIÓN TRANSVERSAL.

Fundamentalmente se basa en clasificar el material existente en el préstamo de una manera clara, determinar su volumen o sus rangos de variación y finalmente



reproduciendo la condición en obra, determinando los parámetros de cortes y comprensibilidad.

Cuando se va a construir una obra y previo a esa etapa se lleva a cabo la exploración de los préstamos a canteras con la finalidad de anticipar las características del material, calificando de acuerdo a los requisitos de la obra y además obtener los parámetros para el diseño.

Para lograr la aproximación debida en el cálculo de los volúmenes de tierra, es necesario obtener la elevación de la sub-rasante tanto como las estaciones cerradas como las intermedias en que se acusan cambios de la pendiente del terreno. Así mismo, es conveniente calcular la elevación de los puntos principales de las curvas horizontales, en los que la sección transversal sufre un cambio motivado por sobreelevación y/o ampliación.

6.3 CALCULO DE AREAS CORTE Y RELLENO.

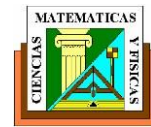
Para llevar a cabo el cálculo del movimiento de tierras procedemos a calcular las áreas de las secciones transversales del terreno en cada estación de 20 metros y en todos aquellos puntos intermedios que se note cambios notables.

Para fines de presupuesto y pago de obra, es preciso determinar los volúmenes tanto de corte como de terraplén. Para lograr lo anterior, es necesario calcular el área de las distintas porciones consideradas en el proyecto de la sección de construcción.

Dentro de los distintos procedimientos empleados para este fin, los siguientes tres métodos son los más comunes:

Método gráfico.- para aplicar este método dibujamos una sección transversal y la dividimos en figuras geométricas simples, las cuales pueden ser triángulos, rectángulos, trapecios, etc.

La precisión lograda al utilizar este método depende del número de divisiones, o dicho de otro modo, lo más pequeña que sea la dimensión b , pero en general se



estima una variación promedio de $\pm 0.5\%$.

En el caso de una carretera, suelen tenerse tanto áreas de corte como de relleno en la misma sección. Cuando se hacen entonces los cálculos del área, deben discriminarse las áreas de corte y relleno por separado.

Método del planímetro.- Este método implica el uso del planímetro; el cual generalmente para facilitar el cálculo de áreas se deben dibujar a la misma escala los ejes verticales y horizontales.

Método analítico.- Se calcula las áreas por coordenadas, actualmente se emplean software especializados para estos fines entre los cuales podemos citar los siguientes:

- AUTOCAD CIVIL 3D.
- CIVILCAD

Volúmenes de tierra.

Una vez obtenidas las áreas de las secciones transversales, queda la obtención de los volúmenes. Teniendo en cuenta que las secciones transversales se hallan generalmente a gran distancia entre sí y que se prescinde de las pequeñas irregularidades del terreno entre tales secciones; los métodos del área media y pirámide resultan lo suficientemente preciso para los cálculos en carreteras.

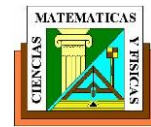
La expresión matemática del volumen calculado con el método del área promedio es:

$$V = \left(\frac{A1 + A2}{2} \right)$$

Dónde:

A1= área 1

A2= área 2



Esta aproximación no es del todo cierta debido a que el promedio de las áreas no es exactamente igual a la suma aritmética de las áreas intermedias. Este método ofrece volúmenes ligeramente mayores a los volúmenes reales.

Como se mencionó antes, esta fórmula deberá aplicar a áreas de corte y relleno por separado, obteniéndose a su vez volúmenes de corte y relleno, por separado.

Esto se aplica fácilmente en las secciones donde existen áreas de corte y relleno en ambas progresivas.

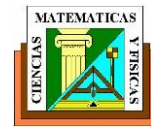
Aunque la sección transversal puede tomarse a cualquier distancia a lo largo de la línea de eje, debe emplearse mucho criterio, dependiendo principalmente de las irregularidades del suelo y de cuan estrechas sean las curvas horizontales y verticales del trazo. En el caso de curvas estrechas, a menudo, es apropiado un espaciamiento de 5m.

Algunos autores sugieren otras fórmulas como la del prismoide y las correcciones en las zonas de curva. Pero en carreteras, todo el movimiento de tierras no tiene la precisión que pudiera suponerse no tanto por la formula usada, sino por la variación en el tipo de material, sus variaciones volumétricas y las irregularidades del terreno, de modo que para obtener mayor precisión haría falta incrementar la precisión de las mediciones en campo y el número de progresivas, tarea que se haría poco práctica.

6.4 DIAGRAMA DE MASA.

El diagrama de masas busca el equilibrio para la calidad y economía de los movimientos de tierras, además es un método que indica el sentido del movimiento de los volúmenes excavados, la cantidad y la localización de cada uno de ellos.

Las ordenadas de la curva resultan de sumar algebraicamente a una cota arbitraria inicial el valor del volumen de un corte con signo positivo y el valor del terraplén con signo negativo; como abscisas se toma el mismo cadenamiento



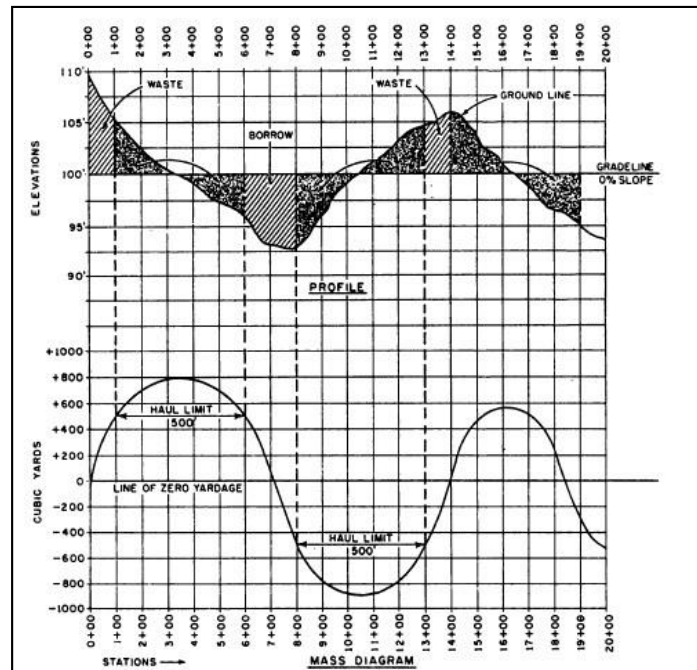
utilizado en el perfil.

Propiedades del diagrama de masas.

El diagrama de masas consta de las siguientes propiedades:

- El diagrama de masas no es un perfil
- Cuando la curva va de izquierda a derecha y en sentido ascendente significa CORTE y si la curva va en sentido descendente significa RELLENO o TERRAPLEN.
- Cuando la curva alcance un máximo nos estará representando un cambio de corte a terraplén; y si tendrá un mínimo el cambio de terraplén a corte.
- Cualquier línea horizontal que corte a la curva de masa en dos puntos, la excavación y el relleno están compensados (iguales en cantidad de m³ entre estos puntos)
- Siempre que la curva se encuentre arriba de la línea compensadora los movimientos se harán hacia adelante y cuando se encuentre debajo de la línea compensadora los movimientos se harán hacia atrás.
- Como los volúmenes están representados por las ordenadas, la diferencia entre dos puntos de ella, comprendidos entre las compensadoras y el punto máximo de la curva nos dará el volumen de terracería.
- El área comprendida entre la curva de masas y la compensadora representa el volumen por la longitud media de acarreo.
- Después de que la compensadora corta a la curva de masas en varios puntos y no vuelve a tocarla, habrá necesidad de bajarla hasta que vuelva a haber compensación; la diferencia de cotas entre compensadoras nos estará marcando el préstamo necesario.

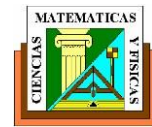
Figura 29. Diagrama de masa, distancia media de transporte y línea de balance del diagrama de masas.



Fuente: AutoCAD Usos

El diagrama de masas es de mucha importancia en los que respecta a su utilización, pues puede servir para:

- Presupuestar la terracería de una carretera o movimiento de tierras.
- Programación de equipos necesarios en el movimiento de tierras en la forma más conveniente para el constructor, de acuerdo a las distancias dentro de las cuales las máquinas dan su máximo rendimiento; ya sea del acarreo libre o sobre-acarreo.
- Permite estimar el tiempo que vamos a emplear en el movimiento de tierras con la menor cantidad de equipos, pero con el máximo rendimiento óptimo de los mismos.
- Permite saber si existe un balance o compensación entre cortes y rellenos dentro de las distancias económicamente admisibles.



6.5 ACARREO LIBRE Y SOBRE ACARREO.

Distancia de libre acarreo

En los contratos de obras de movimientos de tierras se estipula usualmente la denominada distancia libre de acarreo que es la máxima a la cual puede ser acarreado un material dentro del precio unitario pactado para excavación.

El sobre acarreo en el diagrama de masas.

Uno de los usos más importantes del diagrama de masas, aparte del balance de corte y relleno y las ventanas para su distribución, es la de establecer definitivamente la distancia del sobre acarreo y la cantidad de m^3 , sobrantes que deben ser transportados más allá del transporte libre de material excavado.

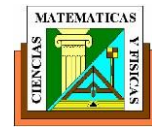
El sobre acarreo se expresa en:

- m^3 – Estación cuando no pase de 100 metros, la distancia del centro de gravedad del corte al centro de gravedad del terraplén con la resta del acarreo.
- m^3 – Hectómetro a partir de 100 metros, de distancia y menos de 500 metros.
- m^3 – Hectómetro adicional, cuando la distancia de sobre acarreo varía entre los 500 y 2000 metros.
- m^3 – Kilómetro, cuando la distancia entre los centros de gravedad excede los 2000 metros.

Determinación del Sobre acarreo.

Se traza una línea en la parte media de la línea horizontal compensadora y la línea horizontal de acarreo libre.

La diferencia de abscisas $X - B$ será la distancia a la que hay que restarle el acarreo libre para obtener la distancia media de sobre acarreo convertida en estaciones y aproximada al décimo.



El volumen se obtendrá restando la ordenada de la línea compensadora A –B a la de la línea de acarreo libre a-b.

Determinación del Acarreo Libre

Se corre horizontalmente la distancia de acarreo libre 20 metros, de tal manera que toque dos puntos de la curva, la diferencia de la ordenada de la horizontal al punto más alto o más bajo de la curva, es el volumen.

Determinación del Desperdicio

Cuando la línea compensadora no se puede continuar y existe la necesidad de iniciar otra, habrá una diferencia de ordenadas.

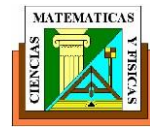
Si la curva masa se presenta en el sentido del cadenamiento en forma ascendente la diferencia indicara el volumen de material que tendrá que desperdiciarse lateralmente al momento de la construcción.

Determinación de los Préstamos

Se trata del mismo caso anterior solo que la curva masa se presentara en forma descendente, la decisión de considerarlo como préstamo de un banco cercano al camino o de un préstamo de la parte lateral del mismo, dependerá de la calidad de los materiales y del aspecto económico, ya que los acarreos largos por lo regular resultan muy costosos.

6.6 BOTADEROS DE DESMONTES.

En el presente ítem se exponen los criterios utilizados para asegurar la estabilidad física de los diseños que se propone con fines de cierre. La estabilidad física implica el acondicionamiento de la estructura mediante trabajos de cortes, relleno y cobertura los cuales garanticen estabilidad duradera, para ello es sujeto de análisis en función a sus características físicas y de resistencia



Objetivos de Cierre

Los objetivos de cierre correspondientes a los botaderos de desmonte dirigidos a asegurar la estabilidad física son:

- Evitar el ingreso de aguas de escorrentía que puedan generar un proceso de inestabilidad, mediante la saturación y la generación de presiones de poro en el talud, en la cimentación y en las superficies de contacto.
- Asegurar la estabilidad de los taludes asumiendo las condiciones más desfavorables existentes durante el período post-cierre, como eventos sísmicos y climáticos.
- Asegurar la estabilidad de las coberturas a colocar.
- Asegurar, con pequeñas obras de contención, el pie de los taludes contra la influencia de las escorrentías o flujos que puedan ocurrir en la base de los botaderos de desmontes.

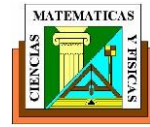
Por ello, los estudios de estabilidad física se orientan a la estabilidad contra deslizamientos, corrimientos o problemas de derrumbes ya sea superficiales o profundos.

Criterios de Cierre

Reubicación de los Botaderos de Desmonte

Se define si la ubicación actual del botadero o depósito de desmonte es adecuada o no, teniendo en cuenta los criterios siguientes:

- Se ubica en el cauce de una quebrada.
- Está en una zona donde no permite hacer las obras de protección de las escorrentías. Este criterio es muy importante si se trata de un botadero de desmonte generador de acidez.
- Causa una contaminación visual, con un paisaje no acorde a la zona.



- Económicamente es muy costoso hacer las obras de cierre por no tener la topografía adecuada.

Si el botadero de desmonte debe ser reubicado; entonces, se tendrá que sacar todo el material de dicho botadero de desmonte y finalmente limpiar completamente la zona, perfilar y revegetar si las condiciones lo permiten.

Si el botadero de desmonte no será reubicado; se tendrá que evaluar si es físicamente estable o no, y establecer un diseño de estabilidad para el cierre, tomando en cuenta cortes y rellenos.

CAPITULO VII DISEÑO DE PAVIMENTO.

7.1 METODOLOGÍA DEL DISEÑO DE PAVIMENTO AASHTO.

En la siguiente tesis planteo la alternativa de utilizar pavimento flexible, así mismo, el diseño del pavimento, se realizó considerando las recomendaciones de la "Guía para el Diseño de Estructuras de Pavimentos, AASHTO-93", cuyos datos de entrada se obtienen del tráfico solicitante de la vía, los resultados del estudio de suelos y los datos de clima de la zona en estudio, para calcular los distintos espesores de capas del pavimento.

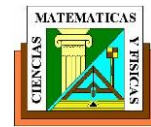
En el diseño de pavimentos se considera al tráfico como el dato más influyente en el dimensionamiento de los espesores de las distintas capas

Figura 30. Tipo de vehículos que circulan en la vía



Fuente: Exon Aules Reyes

El sistema de diseño establece que se determine el número de ejes equivalentes a 8.2 t, en el periodo de diseño y en carril de diseño.



Los sistemas modernos de determinación del número de ejes equivalentes a 8.2 t están basados en espectro de carga, siempre y cuando haya estaciones de pesaje, además, estos mismos sistemas consideran que el factor daño es propio de cada estructura y de su sistema de cargas, daños que se debe establecer en base a la acumulación de los mismos (teoría de Miner) con el efecto de las cargas. Para pavimentos flexibles, el método AASHTO se basa, en parte, por determinaciones probabilísticas de las condiciones de resistencia de la subrasante y el tránsito, igualmente el sistema establece que las condiciones de resistencia de la sub-rasante corresponden al promedio ponderado y de acuerdo a las variación estacional del valor del parámetro que mide la resistencia de la subrasante,

7.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

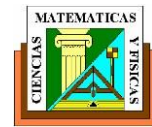
PAVIMENTO FLEXIBLE

Ventajas:

- Resulta más económico en su construcción inicial.
- Tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años.

Desventajas:

- Requiere mantenimiento constante para cumplir con su vida útil.
- Las cargas pesadas producen roderas y dislocamientos en el asfalto y son un peligro potencial para los usuarios. Esto constituye un serio problema en intersecciones, casetas de cobro de cuotas de peaje, rampas, donde el tráfico está constantemente frenando y arrancando. Las roderas llenas de agua de lluvia en estas zonas, pueden causar derrapamientos, pérdida de control del vehículo y por lo tanto, dar lugar a accidentes y a lesiones personales.
- El hidroplaneo es también un problema serio en caminos con roderas, sobre todo en rutas interestatales y primarias.
- La reflexión de grietas es otra forma de falla de sobrecarpetas de asfalto, que



puede reducir apreciablemente la vida útil esperada.

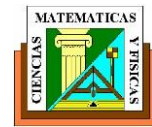
-En el estudio denominado "Consideraciones de seguridad en la formación de roderas y de ondulaciones en superficies de rodamiento de asfalto", los parámetros medidos indican que las distancias de frenado para superficies de concreto son mucho mayores que para las superficies de asfalto sobre todo cuando el asfalto esta húmedo y con roderas

- Una vez que se han formado roderas en un pavimento de asfalto, la experiencia ha demostrado, que la colocación de una sobrecarpeta de asfalto sobre ese pavimento no evitara que se vuelva a presentar.
- Las roderas reaparecen ante la incapacidad de lograr una compactación adecuada en las roderas que dejan las ruedas y/o ante la imposibilidad del asfalto de resistir las presiones actuales de los neumáticos y los volúmenes de tráfico de hoy en día.
- La presencia de un nivel freático alto y/o de suelos débiles subyaciendo a un pavimento asfáltico que ha fallado, es muy probable que necesiten excavarse y rellenarse en un espesor a veces de más de un metro como etapa previa a la construcción.

-En muchas áreas del país, se aplican restricciones de carga en los pavimentos asfálticos a fin de evitar daños serios. Las limitaciones de los organismos estatales varían entre 20 y 60% (44% en promedio). Las restricciones en cuanto a cargas por eje (de camiones) resultan difíciles de aplicar, y es frecuente ver que los camiones que exceden los pesos restringidos circulan sobre los pavimentos asfálticos.

7.3 DISEÑO DE PAVIMENTO.

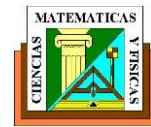
Para el análisis del pavimento se usara el Pavimento Flexible, que presenta criterios, normas y parámetros utilizados siguiendo el método de la AASHTO-1993, el cual está en vigencia en el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y es



el más apto para el diseño ya que toma en cuenta casi todos los factores que inciden en la estabilidad y en su durabilidad, tales como: el comportamiento del pavimento, el tráfico, las características de la Subrasante, las características físico – mecánicas de los materiales de construcción, el medio ambiente, el drenaje y el grado de confiabilidad para que el pavimento a diseñarse cumpla con todas las expectativas previstas.

Podemos considerar como parámetros o “Variables Generales de Diseño” aquellas que deben ser consideradas en el diseño y construcción de cualquier estructura de pavimentos. Dentro de ésta categoría para el diseño del pavimento es importante conocer los siguientes factores:

- **Factores Estructurales.-** Se refiere a las resistencias y características de los materiales que van a constituir el pavimento.
- **Factores de Carga.-** Se refieren a establecer las cargas dada por rueda predominantes en el pavimento, y que para carreteras generalmente es 18000 lb o 82000 kg.
- **Factores Climáticos o Regionales.-** Se refieren a la obtención de información sobre temperaturas, pluviometrías, frecuencias y regímenes de lluvias.
- **Nivel Freático.-** Debe conocerse el nivel freático con mucha aproximación y precaución.
- **Evaluación de la Subrasante.-** Luego de establecer las cotas de la subrasante, habrá que evaluar sus materiales, mediante los análisis pertinentes, entre los que destaca el CBR (también el módulo Resiliente, pero que no se hace en el medio).



Para el dimensionamiento de la estructura las variables de entrada son:

- Desempeño del pavimento
- Tránsito estimado
- Módulo Resiliente de la subrasante
- Materiales de las capas estructurales
- Factores ambientales
- Confiabilidad

La fórmula de diseño, según el método AASHTO 93 es:

$$\log W_{18} = Z_R \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log \frac{(\Delta PSI)}{4.2 - 1.5}}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log M_R - 8.07$$

De donde:

ΔPSI : Es la pérdida de serviciabilidad (Condición de diseño) prevista en el diseño, o la diferencia entre la Serviciabilidad Inicial (P_0) y la Serviciabilidad Final (P_t)

SN : Es el “número estructural”, indicador de la capacidad estructural requerida para soportar las cargas bajo las condiciones de diseño.

W_{18} : Es el número esperado de repeticiones de ejes equivalente a 18 Kips en el periodo de diseño.

Z_r : “Desviación Normal Estándar”; es el valor desviador en una curva de distribución normal, función de la Confiabilidad de diseño (R) o grado de confianza en que las cargas de diseño no serán superadas por las cargas reales aplicadas sobre el pavimento.

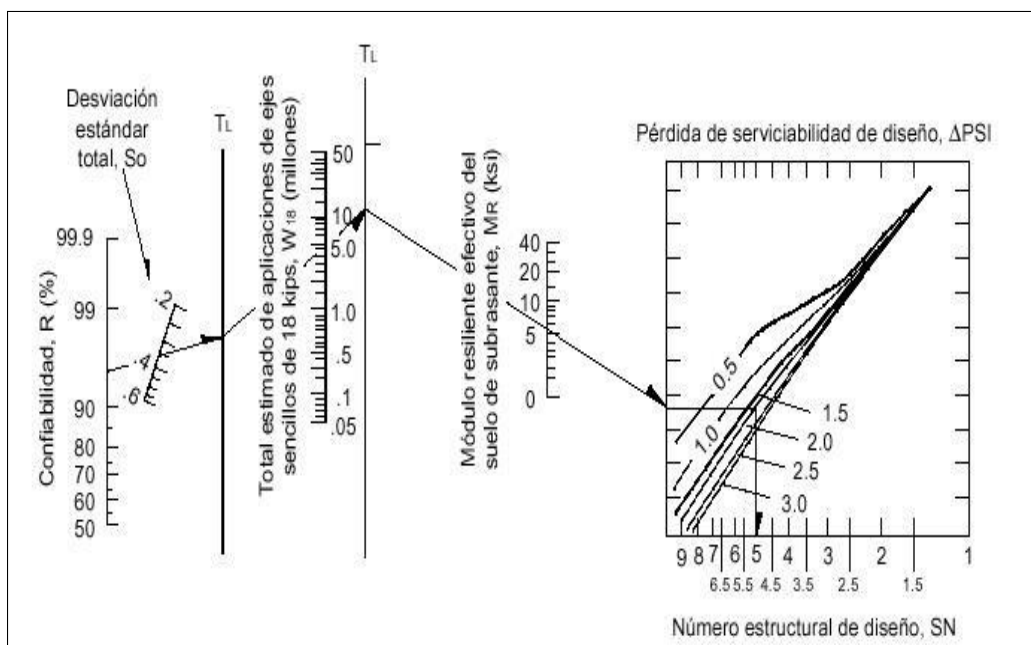
S_o :

Es la “Desviación Estándar Combinada” del sistema, función de posibles variaciones en las estimaciones de tránsito (cargas y volúmenes) y comportamiento del pavimento a los largo de su vida de servicio

M_r : Es el “Módulo Resiliente” de la subrasante y de las capas bases y sub-bases granulares, obtenido a través de ecuaciones de correlación con la capacidad portante (CBR) de los materiales (suelos y granulares).

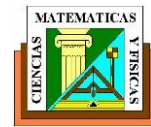
En el gráfico siguiente se presente el nomograma de diseño para resolver la ecuación anterior y así obtener el Número Estructura “SN”.

Figura 31. Nomograma para el diseño de pavimento flexible



Fuente: American Association of State Highway and Transportation Officials

Serviciabilidad (PSI).- Se define como la capacidad del pavimento para brindar un uso confortable y seguro a los usuarios. Se la evalúa por medio del “Índice de Servicio Presente” (Present Serviceability Index).



Para determinar el PSI, un grupo de individuos circula sobre el pavimento y lo califica de 0 a 5, como la siguiente tabla:

Tabla 8. Índice de servicio presente

PSI	Condición
0 a 1	Muy pobre
1 a 2	Pobre
2 a 3	Regular
3 a 4	Buena

Fuente: AASHTO

Serviciabilidad Inicial (P_0).- La que tendrá el pavimento al entrar en servicio. Para pavimentos flexibles la AASHTO ha establecido $P_0=4.2$ y para pavimentos rígidos $P_0=4.5$

Serviciabilidad Final (P_t).- Es el índice más bajo que puede tolerarse antes de que sea necesario reforzar el pavimento o rehabilitado. La AASHTO ha establecido:

$P_t=2.0$ para caminos de menor tránsito y $P_t=2.5$ o más, para caminos muy importantes.

Confiabilidad del diseño ($R\%$).- Es la probabilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista dentro de su vida útil, bajo las condiciones que tienen lugar en ese lapso.

La incertidumbre siempre se ha tenido en cuenta a través del uso de factores de seguridad surgidos de la experiencia. Cuanto mayor sean las incertidumbres, mayores serán los coeficientes de seguridad.



Figura 32. Niveles recomendados de confiabilidad (r)

Niveles Recomendados de Confiabilidad (R)

Clasificación de la vía	Urbana	Rural
Autopistas	85-99,9	80-99,9
Troncales	80-99	75-95
Locales	80-95	75-95
Ramales y Vías Agrícolas	50-80	50-80

Fuente: AASHTO

Desviación Normal Estándar (Zr)

Tabla 9. Porcentaje de confiabilidad

Valores de ZR en la curva normal para diversos grados de Confiabilidad

Confiabilidad (R)	Valor de ZR
50	- 0,000
60	- 0,253
70	- 0,524
75	- 0,674
80	- 0,841
85	- 1,037
90	- 1,282
91	- 1,340
92	- 1,405
93	- 1,476
94	- 1,555
95	- 1,645
96	- 1,751
97	- 1,881
98	- 2,054
99	- 2,327
99,9	- 3,090
99,99	- 3,750

Fuente: AASHTO

Desviación Estándar Combinada (S_0).- Es una medida del desvío de los datos con respecto al valor medio (la media). Cuanto menor sea S_0 , los datos medidos estarán más próximos a la media. El coeficiente de variación es la relación entre la S_0 para la media.

Tabla 10. Desviación estándar sugerida por AASHTO

Condición de diseño	Desviación Stándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0.34 (pav, rígidos)
	0.44 (pav. flexible)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0.39 (pav, rígidos)
	0.49 (pav. flexible)

Fuente: AASHTO

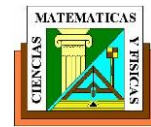
Módulo Resiliente (MR).- Representa la relación entre el esfuerzo y la deformación de los materiales. Fue desarrollado para describir el comportamiento del material bajo cargas dinámicas de ruedas. No es un ensayo a la rotura y las muestras no fallan durante la prueba.

Tabla 11. Módulo resiliente de materiales

Relación aproximada entre CBR y Mr	
Intervalo CBR	Intervalo Mr (kg/cm ²)
3% a 5%	300 a 500
5% a 7%	500 a 700
7% a 10%	700 a 1000
10% a 15%	1000 a 1500
Mayor a 15%	Más de 1500

Fuente: AASHTO

En nuestro medio se utiliza, normalmente el CBR para correlacionar posteriormente el módulo resiliente del suelo de sub-rasante. Esta es una aproximación incierta de estimación de las condiciones de soporte del suelo bajo cargas cíclicas o móviles, ya que realmente el módulo resiliente de la sub-rasante depende de muchos factores, entre los que se cuenta el estado de tensiones, las condiciones de humedad y de compactación; lo que quiere decir que el módulo de resiliencia de un suelo real adopta infinitos valores en su vida de carga.



La Guía AASHTO propone la siguiente ecuación para correlacionar el CBR con el módulo resiliente de la sub-rasante:

Para suelos con CBR menor a 10%

$$Mr \text{ (Mpa)} = 4.43 * \text{CBR}.$$

Tabla 12. Módulos resiliente de materiales

Material	Mr (kg/cm2)
Concreto Asfáltico	28000
Base granular	2000
Sub-base granular	1000
Subrasante	494

Fuente: Manual Centroamericano para diseño de pavimento

Número Estructural (SN).- Es un número abstracto que expresa la resistencia estructural de un pavimento, para una combinación dada de soporte del suelo "Modulo Resiliente" (CBR), del tránsito total (W18), de la Serviciabilidad terminal y de las condiciones ambientales. Es decir que establece una relación empírica entre las distintas capas del pavimento, y que está dada por la siguiente ecuación:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 + \dots a_n D_n m_n$$

Dónde:

a_i = Coeficiente de capa.

D_i = Espesor de cada capa del pavimento.

m_i = Coeficiente de drenaje.

S_N = Número estructural indicativo del espesor total de pavimento requerido que se lo determina con la utilización del diagrama del Nomograma de diseño de Pavimentación Flexibles o programas de cálculo automático, cuya aplicación requieren de la selección del nivel apropiado de confiabilidad basado en el uso esperado del pavimento de diseño.

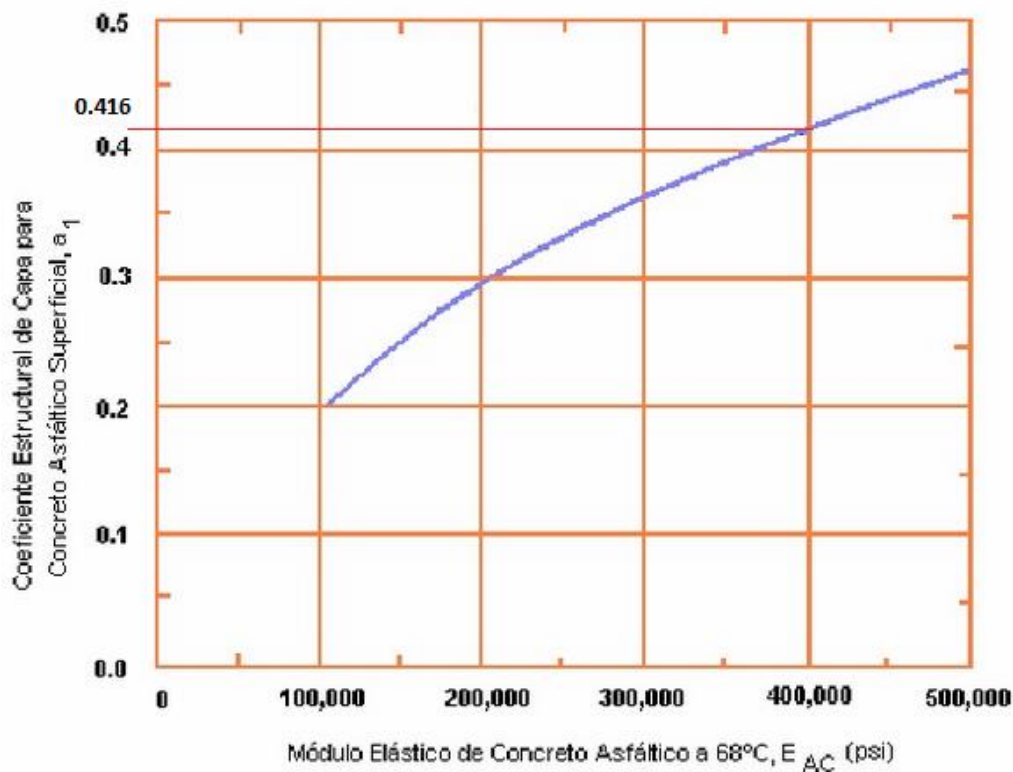
Determinación de coeficientes por capas.

Para la obtención de los coeficientes de capa a1, a2, a3 deberán utilizarse los ábacos expuestos en las Figuras siguientes, en donde se representan valores de correlaciones hasta de cinco diferentes pruebas de laboratorio: Módulo Elástico, Texas Triaxial, R - valor, CBR y Estabilidad Marshall.

Para nuestro proyecto los materiales usados tanto para Mezcla asfáltica, Base y Sub Base granular los obtuvimos de la cantera Picoaza ubicada en el Km.13 vía Picoaza – Las Sequita.

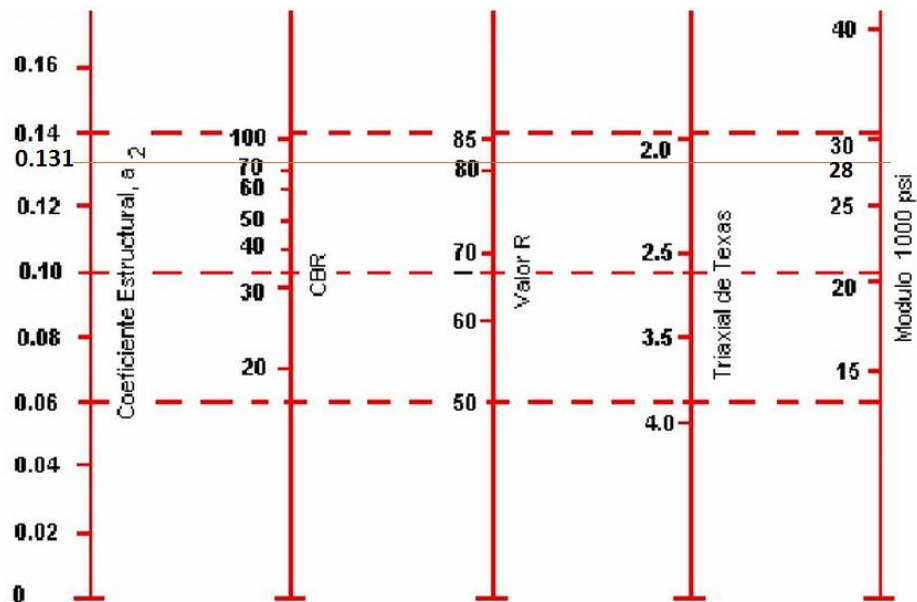
La cual nos ofrece una Base granular con un C.B.R. de 83.0% y una Sub Base granular con un C.B.R. de 40%, Mejoramiento con un C.B.R. 16%

Figura 33. Coeficiente para carpeta asfáltica



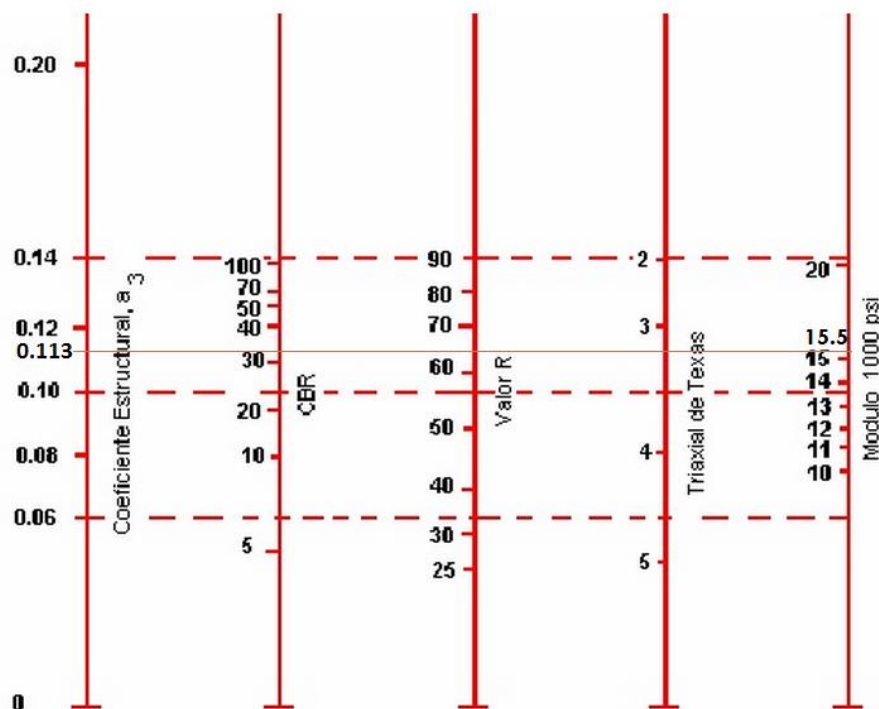
Fuente: Guía american association of state highway and transportation officials (A.A.S.T.H.O.)

Figura 34. Coeficiente de capa “a2” Base granular. C.B.R 83.0%

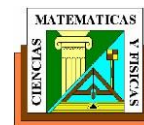


Fuente: Guía american association of state highway and transportation officials (A.A.S.T.H.O.)

Figura 35. Coeficiente de capa “a3” Sub Base granular. C.B.R. 40.0%



Fuente: Guía american association of state highway and transportation officials (A.A.S.T.H.O.)



Coeficiente de drenaje (m_i)

Tabla 13 Calidad de drenaje de acuerdo al tiempo de saturación

Calidad del Drenaje	50 % saturación	85 % saturación
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	De 10 a 15 horas
Muy pobre	El agua no drena	Mayor de 15 horas

Fuente: AASHTO

Tabla 14. Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles

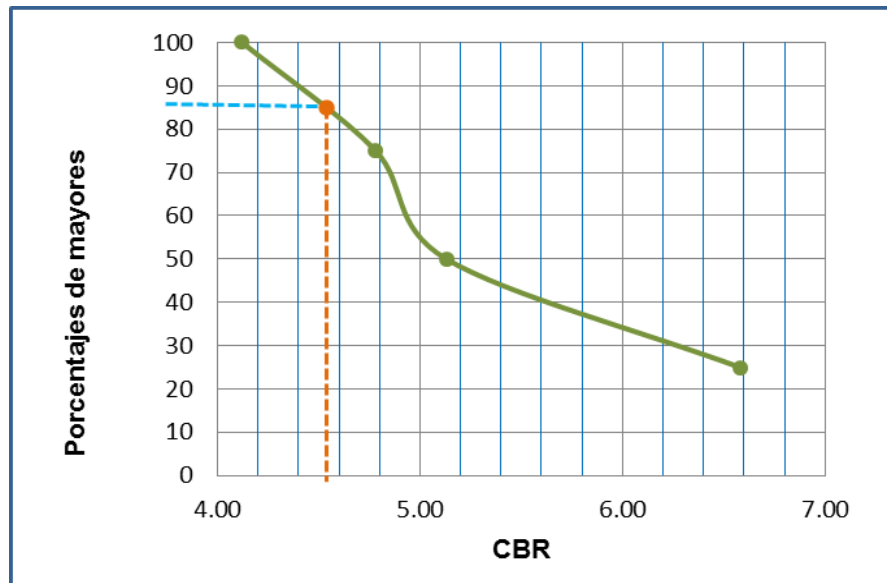
Calidad del Drenaje	P= % del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1 %	1 % - 5 %	5 % - 25 %	> 25 %
Excelente	1,40 – 1,35	1,35 – 1,30	1,30 – 1,20	1,20
Bueno	1,35 – 1,25	1,25 – 1,15	1,15 – 1,00	1,00
Regular	1,25 – 1,15	1,15 – 1,05	1,00 – 0,80	0,80
Pobre	1,15 – 1,05	1,05 – 0,80	0,80 – 0,60	0,60
Muy Pobre	1,05 – 0,95	0,95 – 0,75	0,75 – 0,40	0,40

Fuente: AASHTO

Datos para diseño

Una vez determinados los datos del tráfico y el total de ejes equivalentes, con el CBR del terreno existente que para nuestro proyecto fue de 4.43% mediante la correlación de las distintas muestras que se tomó en campo, encontramos el módulo resiliente de dicha capa, los coeficientes estructurales de las capas y los coeficientes de drenaje de cada capa, se procede al cálculo de los espesores mínimos necesarios de cada capa para soportar el tráfico esperado para un tiempo de vida útil de 20 años.

Figura 36. CBR de diseño=4.43%



Fuente: Exon Aules Reyes

Con la ecuación siguiente obtenemos el módulo resiente de la subrasante como se muestra a continuación:

$$Mr = 1500 * 4.43\% = 6645 \text{ psi}$$

Para los cálculos del número estructural (SN) en este caso se hará uso del software disponible con el programa METODO AASHTO 1993 obteniendo los datos de entrada mencionados.

Para el diseño del pavimento se obtuvimos el valor de confiabilidad del 90% que es la función del tipo de vía y de la clasificación funcional así como la desviación estándar de $S_o=0.49$ que está en función de la varianza del tránsito futuro y del tipo de pavimento que se va a diseñar.

Serviciabilidad Inicial (PO).- Es aquella condición que contiene un pavimento inmediatamente después de una debida construcción del. Los valores recomendados para este parámetro son los siguientes:

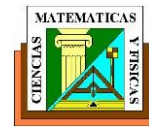


Tabla 15. Serviciabilidad inicial para pavimentos flexibles

Para pavimento de Concreto	4.5
Para pavimento de Asfalto	4.2

Fuente: Manual Centroamericano para diseño de pavimento

Serviciabilidad Final (PT).- Es aquel índice más bajo que puede tener antes de que sea necesario rehabilitar el pavimento . La AASHTO`93 ha establecido:

Tabla 16. Serviciabilidad final para pavimentos flexibles

Para Autopista	Pt = 2.5
Para Carreteras	Pt = 2.0
Para Zonas Industriales	Pt = 1.8

Fuente: Manual Centroamericano para diseño de pavimento

La serviciabilidad del pavimento, es aquel valor de apreciación la cual se valúan las condiciones de confort de la superficie de rodadura de un pavimento; actualmente para medir este deterioro se utiliza el IRI un equipo sofisticado montado en un vehículo, el que al pasar sobre la superficie de una carretera, va midiendo los altibajos y los suma, por lo que al final se obtiene un valor acumulado en metros por kilómetro (m/km) o pulgada por milla (plg/milla).

Factor de distribución por dirección.

Es el factor del total del flujo vehicular censado, en la mayoría de los casos este valor es de 0.5; ya que la mitad de los vehículos va en una dirección y la otra mitad en la otra dirección.. Lo más usual e importante de esto, es la diferencia de peso entre los diversos vehículos que van en una y en otra dirección



Tabla 17. Factor de distribución por dirección

Número de carriles en ambas direcciones	Porcentaje de camiones en el carril de diseño
2	50
4	45
6 o mas	40

Fuente: Guía para estructuras de pavimento AASHTO 1993

Factor de distribución por carril.

Lo siguiente se define por el carril de diseño que se recibe el mayor número de ESAL's. Para un camino de dos carriles, ya que el tránsito por dirección se canaliza por ese carril. Para caminos de varios carriles, el de diseño será el externo, por el hecho de que los vehículos pesados van en ese carril.

Tabla 18. Factor de distribución por carril

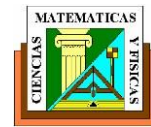
Número de carriles en una sola dirección	Porcentaje de camiones en el carril de diseño
1	1
2	0.80 - 1.00
3	0.60 - 0.80
4	0.50 - 0.75

Fuente: Guía para estructuras de pavimento AASHTO 1993

Cálculo de ejes equivalentes.

a través de la siguiente ecuación se hizo el cálculo de ejes equivalentes y consideraron las siguientes variables antes descritas:

$$ESAL's = TPDA * F. \text{cres} * D * F. \text{eq} * F. \text{dis} * F. \text{carril}$$



Dónde:

TPDA: trafico promedio diario actual

F.crec: factor de crecimiento al periodo total de diseño

D: número de días por año (365)

F.eq: factor de equivalencia

F.dis: factor de distribución en el carril de diseño (50%)

F.carril: factor de camiones en el carril de diseño (100%)

Para calcular los ESAL's que se aplicarán a una estructura de pavimento es necesario asumir en primera instancia, para pavimentos flexibles el número estructural (SN) que se considere adecuado a las cargas y para pavimentos rígidos el espesor de la losa que se necesita para las cargas que se van a imponer; también se tendrá que asumir el índice de serviciabilidad final aceptable, de acuerdo con los programas de mantenimiento que se considere necesario según el tipo de carretera.

Las siguientes tablas indican los diferentes factores equivalentes de distintos tipos de cargas por eje, para distintos tipos de pavimentos y distintos índices de serviciabilidad finales.

Tabla 19. Factores Equivalente de Cargas

FACTORES EQUIVALENTES DE CARGA PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES, EJES TANDEM PT=2.0 (TABLA 3-1)						
CARGA P/EJE (Kips)	NUMERO ESTRUCTURAL SN					
	1	2	3	4	5	6
12	0.165	0.177	0.189	0.183	0.174	0.168
14	0.325	0.338	0.354	0.350	0.338	0.331
16	0.589	0.598	0.613	0.612	0.603	0.596
18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.61	1.59	1.56	1.55	1.57	1.59
22	2.49	2.44	2.35	2.31	2.35	2.41
24	3.71	3.62	3.43	3.33	3.4	3.51
26	5.36	5.21	4.88	4.68	4.77	4.96
28	7.54	7.31	6.78	6.42	6.52	6.83

Fuente: Manual Centroamericano Para Diseño de Pavimentos

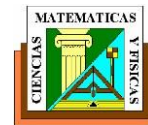


Tabla 20. Factores Equivalente de Cargas

FACTORES EQUIVALENTES DE CARGA PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES, EJES TANDEM PT=2.0 (TABLA 3-2)						
CARGA P/EJE (Kips)	NUMERO ESTRUCTURAL SN					
	1	2	3	4	5	6
42	2.77	2.73	2.64	2.62	2.66	2.7
44	3.42	3.36	3.23	3.18	3.24	3.31
46	4.20	4.11	3.92	3.83	3.91	4.02
48	5.10	4.98	4.72	4.58	4.68	4.83

Fuente: Manual Centroamericano Para Diseño de Pavimentos

Seguidamente en la tabla 21, se tiene el porcentaje de la tasa anual de crecimiento vehicular, que se usará y el período de diseño de la estructura de pavimento, lo que nos da el factor de crecimiento de tránsito. Hay que tener presente que el porcentaje de la tasa anual de crecimiento de vehículos, se puede cambiar utilizando diferentes porcentajes, dependiendo del tipo de vehículo que se considere que va a aumentar o disminuir más que los otros.

Tabla 21. Factores de Crecimiento de Tránsito

FACTORES DE CRECIMIENTO DE TRANSITO (TABLA 3-20)								
PERIODO DE ANALISIS	FACTOR SIN CRECIMIENTO	TASA DE CRECIMIENTO ANNUAL (g) (en %)						
		2	4	5	6	7	8	10
18	18	21.41	25.65	28.13	30.91	34	37.45	45.6
19	19	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.3	29.78	33.06	36.79	41	45.76	57.28
25	25.00	32.03	41.65	41.73	54.86	63.25	73.11	98.35

Fuente: Manual Centroamericano Para Diseño de Pavimentos

Con la ecuación descrita y con las variables a continuación definidas procedemos al cálculo de los ESAL's. Variables para el cálculo de ejes equivalentes de Buses:

- Periodo de diseño: definido en 20 años
- Factor de distribución por dirección: 50%
- Factor de camiones en carril de diseño: 100%
- Tasa de crecimiento anual: 2.78%
- Factor de crecimiento: 26.437

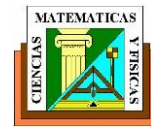





Tabla 22. Cálculo de ejes equivalentes para buses

2DB				CAMIÓN DE 2 EJES GRANDES	18	12,20	2,60	4,10
	15,432 (kips) 24,250 (kips)							
<p>TASA DE CRECIMIENTO=2.77</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> $2 \left\langle \begin{array}{l} 14 \text{ --- } 0.35 \\ 16 \text{ --- } 0.612 \end{array} \right\rangle 0.262$ $\begin{array}{r} 2 \text{ --- } 0.262 \\ 1.432 \text{ --- } X \end{array}$ $X = \frac{1.432 \times 0.262}{2} = 0.187$ </div> <div> $2 \left\langle \begin{array}{l} 24 \text{ --- } 3.33 \\ 26 \text{ --- } 4.68 \end{array} \right\rangle 1.35$ $\begin{array}{r} 2 \text{ --- } 1.35 \\ 0.25 \text{ --- } X \end{array}$ $X = \frac{0.25 \times 1.35}{2} = 0.168$ </div> <div> <p>FACTOR DE EQUIVALENCIA</p> $\begin{array}{r} 0.537 \\ + 3.498 \\ \hline 4.035 \end{array}$ </div> <div> $2 \left\langle \begin{array}{l} 2 \text{ --- } 24.30 \\ 4 \text{ --- } 29.78 \end{array} \right\rangle 5.48$ $\begin{array}{r} 2 \text{ --- } 5.48 \\ 0.78 \text{ --- } X \end{array}$ $X = \frac{0.78 \times 5.48}{2} = 2.137$ </div> </div>								
	0.35 + 0.187 0.537	3.33 + 0.168 3.498						

CALCULO DE LOS ESAL'S DE BUSES

ESAL'S= Ta x F.eq. x F.cre. x F.dir. x F.carr. x 365

ESAL'S= 35 x 4.035 x 26.437 x 0.5 x 1 x 365 = 681375.67




Fuente: Exon Aules Reyes

Con las variables a continuación definidas procedemos al cálculo de los ESAL's.

Variables para el cálculo de ejes equivalentes de Camiones:

- Periodo de diseño: definido en 20 años
- Factor de distribución por dirección: 50%
- Factor de camiones en carril de diseño: 100%
- Tasa de crecimiento anual: 2.77%
- Factor de crecimiento: 26.409

Tabla 23. Cálculo de ejes equivalentes para camiones

3-A				CAMIÓN DE 3 EJES	27	12,20	2,60	4,10
	15,432 (kips) 44,092 (kips)							
<p>TASA DE CRECIMIENTO=2.78</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> $2 \left\langle \begin{array}{l} 14 \text{ --- } 0.35 \\ 16 \text{ --- } 0.612 \end{array} \right\rangle 0.262$ $\begin{array}{r} 2 \text{ --- } 0.262 \\ 1.432 \text{ --- } X \end{array}$ $X = \frac{1.432 \times 0.262}{2} = 0.187$ </div> <div> $2 \left\langle \begin{array}{l} 44 \text{ --- } 3.18 \\ 46 \text{ --- } 3.83 \end{array} \right\rangle 0.85$ $\begin{array}{r} 2 \text{ --- } 0.85 \\ 0.092 \text{ --- } X \end{array}$ $X = \frac{0.092 \times 0.85}{2} = 0.0299$ </div> <div> <p>FACTOR DE EQUIVALENCIA</p> $\begin{array}{r} 0.537 \\ + 3.209 \\ \hline 3.746 \end{array}$ </div> <div> $2 \left\langle \begin{array}{l} 2 \text{ --- } 24.30 \\ 4 \text{ --- } 29.78 \end{array} \right\rangle 5.48$ $\begin{array}{r} 2 \text{ --- } 5.48 \\ 0.77 \text{ --- } X \end{array}$ $X = \frac{0.77 \times 5.48}{2} = 2.109$ </div> </div>								
	0.35 + 0.187 0.537	3.18 + 0.0299 3.209						

CALCULO DE LOS ESAL'S DE CAMIONES

ESAL'S= Ta x F.eq. x F.cre. x F.dir. x F.carr. x 365

ESAL'S= 30 x 3.746 x 26.409 x 0.5 x 1 x 365 = 541631.42



Para obtener el valor acumulado de ejes equivalentes con el cual se diseñara el pavimento se suman los resultados de las tablas 20 y 21 como se muestra a continuación:

$$\text{EJES ACUMULADO} = 541631.42 + 681375.67 = 1'223007.09$$

Partiendo de este parámetro, de la confiabilidad, de los distintos módulos que conforman la estructura del pavimento procedemos a su dimensionamiento como indica el manual de diseño AASHTO.

A continuación el conjunto de variables que intervienen para el dimensionamiento del pavimento:

Tabla 24. Variables que Intervienen para el dimensionamiento del Pavimento.

CONTENIDO	DATOS	Coeficiente de Capa		Coeficiente de drenaje		Resistencia de las Capas del Pavimento			Heukelom y Klomp
EJES ACUMULADOS 8,2 ton : 20 AÑOS	1223007.09				CBR%	Mr (PSI)	Mr (Kg/cm2)	Mr (psi) =1500 * (C.B.R)	
CONFIABILIDAD (%) :	90								
DESVIACION ESTANDAR :	-1.2820								
ERROR ESTANDAR COMBINADO :	0.49								
MODULO SUBRASANTE (kg/cm2) :	467				4.43	6645	467	CONVERSION	
MODULO MEJORAMIENTO (kg/cm2) :	1,582	a 4 : 0.089	m 4 : 0.80	15	22500	1582	Mr (Kg/cm2)		
MOD. SUBBASE (kg/cm2) :	3,691	a 3 : 0.114	m 3 : 1.00	35	52500	3691	14.2233		
MOD. BASE AGREGADOS (kg/cm2) :	8,437	a 2 : 0.136	m 2 : 1.00	80	120000	8437			
MODULO HOR. ASFALTICO (kg/cm2) :	28,123	a 1 : 0.413	m 1 : x		400000	28123			
PERDIDA TOTAL DE P S I :	2.20 Sección 2.2.1.(=4.2-2.0)								

Fuente: Exon Aules Reyes

Tabla 25. Cálculo de los números estructurales

AJUSTE DEL SN4 (ME) :	
NUMERO ESTRUCT REQUERIDO :	3.63
LOG (EJES ACUMULADOS) :	6.09
ECUACION DE COMPROBACION :	6.09
AJUSTE DEL SN3 (SB) :	
NUMERO ESTRUCT REQUERIDO :	2.36
LOG (EJES ACUMULADOS) :	6.09
ECUACION DE COMPROBACION :	6.09
AJUSTE DEL SN2 (BA) :	
NUMERO ESTRUCT REQUERIDO :	1.71
LOG (EJES ACUMULADOS) :	6.09
ECUACION DE COMPROBACION :	6.09
AJUSTE DEL SN1 (CA) :	
NUMERO ESTRUCT REQUERIDO :	1.20
LOG (EJES ACUMULADOS) :	6.09
ECUACION DE COMPROBACION :	6.09

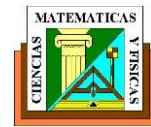


Tabla 26. Determinación de espesores para la rehabilitación

CAPA ASFALTICA :	D1* :	REAL,cm :	7.4	AJUST,cm :	7.5	ESPESOR MINIMO cm	7.5
	SN1* :	1.22					
BASE AGREGADOS :	D2* :	REAL,cm :	9.1	AJUST,cm :	15	ESPESOR MINIMO cm	15
	SN2* :	0.80					
SUB BASE :	D3* :	REAL,cm :	7.5	AJUST,cm :	15		
	SN3* :	0.67					
MEJORAMIENTO :	D4* :	REAL,cm :	33.3	AJUST,cm :	35		
	SN4* :						

Fuente: Ing. Luis Vásquez Varela

Para estructuras de pavimento establece espesores mínimos para la carpeta asfáltica y la base granular; en función del número de ESAL's podemos ver que el diseño cumple con los valores recomendados. Como nos muestra la tabla 26

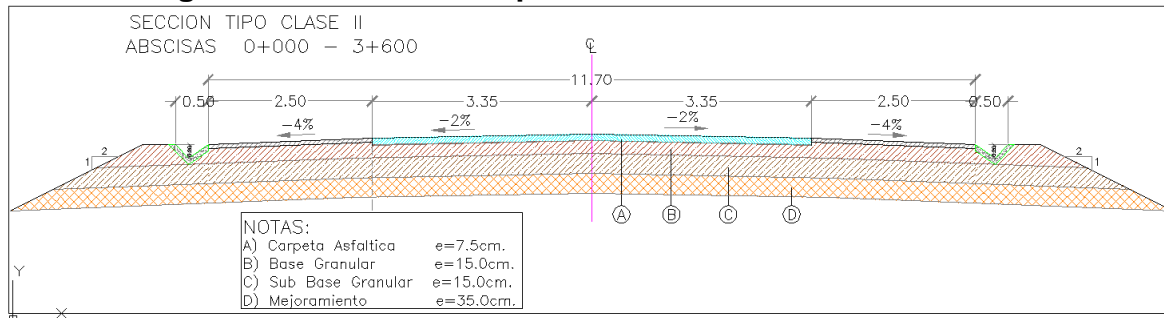
Tabla 27. Espesores mínimos sugeridos

Número de ESAL'S	Capas Asfálticas (cm)	Base Granular (cm)
Menos de 50,000	3.0	10.0
50,000 - 150,000	5.0	10.0
150,000 - 500,000	6.5	10.0
500,000 - 2,000,000	7.5	15.0
2,000,000 - 7,000,000	9.0	15.0
Más de 7,000,000	10.0	15.0

Fuente: Guía para estructuras de pavimentos, AASHTO, 1993

Mostramos a continuación una gráfica de la sección tipo que tendrá la vía una vez rehabilitada.

Figura 37 Estructura de pavimento La Boca - Las Gilces

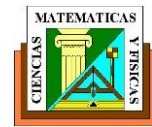


Fuente: Exon Aules Reyes

Estructura de pavimento.

1. Carpeta asfáltica espesor 7.5 cm.
2. Base granular espesor 15 cm.
3. Subbase granular espesor 15 cm.
4. Mejoramiento 35 cm.

Se retirara la estructura existente colocando la nueva estructura y se ampliara hasta alcanzar la sección de diseño.



CAPITULO VIII

DRENAJE DE CAMINOS E HIDROLOGÍA.

8.1 GENERALIDADES.

Este capítulo se enfatiza a los fenómenos asociados a flujos de agua a través de l, esteros y cauces que de manera eficaz afecta a la obra vial.

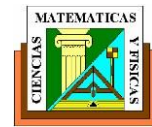
La interrelación de la lluvia-escorrimento permite realizar un análisis para cada una de las obras civiles de arte menor y arte mayor, las cuales permitirán un buen funcionamiento de la infraestructura vial proyectada. A lo largo de la vía se localizan obras de arte menor (alcantarillas), las cuales recolectan las aguas lluvias de la zona.

La zona de estudio es caracterizada por estar afectada por el fenómeno del Niño en el invierno, y por ser una zona muy seca en verano

8.2 OBJETIVO.

Nuestro objetivo principal es de poder Diseñar las obras de arte menor para la vía La Boca- Las Gilces, tomando en consideración las variables ambientales y físicas que caractericen a la zona de estudio.

Analizar la variabilidad espacial y temporal del clima para la zona de interés a lo largo del tramo de Vía La Boca- Las Gilces a través de las precipitaciones medias mensuales, temperatura media mensual, humedad relativa mensual, entre otras variables y con base al estudio de lluvias intensas generar las intensidades que producen los caudales de diseño para cada una de las microcuencas de aportación.



8.3 METODO RACIONAL.

Los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno, se obtienen mediante el método racional, en el que tiene que ver el coeficiente de escorrentía, la intensidad de precipitación característica de la zona, el área de aportación de la cuenca.

$$Q = \frac{Ce \cdot I \cdot A}{360}$$

Q = caudal en (m³/s)

Ce = coeficiente de escorrentía

I = intensidad de precipitación en (mm/h)

A = área de aportación en (ha)

Coeficiente de escurrimiento (Ce).

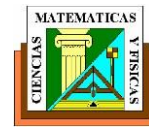
Se emplea coeficientes de escorrentía asociados a los periodos de retorno que se desee obtener el caudal de diseño, para nuestro propósito se utiliza un coeficiente de escurrimiento para un periodo de 25 años: Ce = 0.40 **Intensidad de precipitación (I).**

La primera característica a analizar en la intensidad de lluvia es su variación en el tiempo, y estudiar qué intensidad de lluvia hay que contemplar en cada caso. Conviene admitir como válido el caudal de lluvias ordinarias y no el de chubascos extraordinarios y menos el de tormentas máximas, que conviene aplicar en los casos de grandes poblaciones.

En función de la ubicación del tramo del proyecto vial tenemos la zona para las intensidades con un periodo de retorno de 25 años.

Áreas de aportación (A).

Con la cartografía disponible en escala 1:50.000 se delimito las áreas de aportación y se obtuvo las características principales de las microcuencas.



Tiempo de concentración (Tc).

Es el tiempo en que la lluvia que cae en el punto más distante de la corriente de agua de una cuenca le toma para llegar a una sección determinada de dicha corriente. Existen varias fórmulas para obtener este parámetro, las cuales depende del área de la cuenca. Debido a que las áreas de aportación obtenidas en la zona del proyecto son pequeñas y las pendientes son relativamente bajas, empleamos la fórmula de Kirpich para obtener el tiempo de concentración:

$$T_c = 3.989 \frac{L^{0.77}}{\frac{(H_m - H_n)^{0.385}}{L}}$$

Dónde:

Tc = tiempo de concentración en (min).

L = longitud del cauce desde aguas arriba, hasta la salida (km).

Hm = Cota máxima (msnm).

Hn = Cota mínima (msnm).

El tiempo utilizado para el cálculo se lo realizó con la duración promedio de la lluvia en la zona.

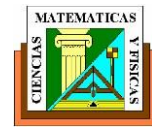
8.4 DISEÑO HIDRÁULICO.

Para garantizar la estabilidad de las obras de arte menor y controlar a lo largo de su vida útil problemas relacionados con la abrasión se adoptan como velocidades máximas admisibles (Vo) aquellas indicadas en la normativa vigente.

Tabla 28. Características de materiales de conducción

TIPO	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (n)		Vo (m/s)
	MATERIAL CONDUCTOS	n	
H.C	Hormigón Centrifugado	0.015	6.00
H.A	Hormigón Armado	0.015	9.00
MET.	Metálica	0.024	6.00

Fuente: Diseño geométrico Corpecuador

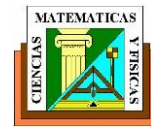


- Para garantizar el funcionamiento de las cunetas laterales con flujo a superficie libre se adopta como el valor máximo de profundidad normal de flujo en el mismo al 75% de la altura total.
- Para garantizar el funcionamiento de las alcantarillas con flujo a superficie libre se adopta como el valor máximo de profundidad normal de flujo el 75% de la altura total.
- La altura máxima de salto que no requiere una estructura de disipación de energía especial corresponde a los 2.0 m.
- Para el dimensionamiento hidráulico de las cunetas se adoptó una intensidad de lluvia correspondiente a un periodo de retorno de 25 años y duración de mínima de aguacero equivalente a 10 minutos.
- El diámetro mínimo para las tuberías circulares de drenaje transversal es igual a 1.20m. para facilidad de mantenimiento y limpieza de las mismas.
- Para el diseño definitivo de las alcantarillas transversales se adopta un período de diseño de 25 años considerando que son recolectores de caudal permanente, es decir, las características y función de obra se la cataloga como de 2do orden.

Esta categoría se basa en función del riesgo e inversión del proyecto.

Cunetas laterales.

Estas estructuras tienen como cometido fundamental la de coleccionar y conducir la escorrentía superficial producto de la lluvia, la cual procede desde la calzada y taludes de corte adyacentes, adoptándose las dimensiones y características señaladas en las secciones típicas propuestas de la vía para una longitud determinada en dependencia del caudal transportado.



En el análisis de estas estructuras se ha considerado la siguiente expresión para el aporte de las aguas lluvias:

$$Q = Q_c$$

Dónde:

Q: Caudal recolectado, (m³/s)

Q_c: Caudal aportado por semi ancho vía (m³/s).

Para la obtención de caudales se utilizó el método racional con un coeficiente de escorrentía (C) equivalente a 0,86 para la calzada y una intensidad horaria I de 100,42mm/h correspondiente a un período de retorno de 25 años y duración de lluvia de 10 minutos.

El área considerada corresponde al semi ancho de la vía, equivale a una longitud de 6,00 m, de acuerdo a la sección típica adoptada para la vía La Boca- Las Gilces.

En resumen, la primera expresión queda explícita de la siguiente forma:

$$Q = \left(\frac{(C_c * A_c) * I * L}{360 * 10^4} \right)$$

C_c: Coeficiente de escurrimiento para Tr 25 anos.

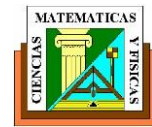
A_c: Área de calzada (m)

I: Intensidad máxima (mm/h)

L: Longitud de recorrido del caudal en la cuneta (m) **Alcantarillas.**

Los conductos se diseñarán a tubo parcialmente lleno, con el 75% de capacidad máxima de la sección del tramo. Se mantendrá siempre las condiciones de flujo a gravedad en las alcantarillas.

Se diseñan los conductos suponiendo movimiento permanente y uniforme: Calados y velocidades en todo instante y sección. Para ello se utiliza la fórmula de Manning y se considera el caudal máximo al final del período de diseño.



Con relación al comportamiento hidráulico, el flujo permanente uniforme satisface las ecuaciones de Bernoulli y específicamente la de continuidad:

$$Q = AV$$

Diseño:

- Caudal
- Longitud
- Pendiente
- Material del conducto

Con estos datos se define la sección del conducto.

8.5 DRENAJE SUPERFICIAL DE CARRETERAS.

El drenaje se divide en drenaje superficial y en drenaje subterráneo. De acuerdo con el funcionamiento del escurrimiento

- **DRENAJE SUPERFICIAL.-** Se llama drenaje superficial al que tiende a eliminar el agua que se escurre encima del terreno o del camino, sea que provenga directamente de lluvia, de escurrideros naturales o de aguas almacenadas.
- **DRENAJE SUBTERRÁNEO.-** Comprende dos aspectos; uno es el que trata de evitar que el agua llegue al camino por medio de obras que lo protejan y el otro es el que trata de eliminar el agua que inevitablemente llega al camino, por medio de estructuras especiales.

Consideraciones generales del drenaje superficial.

El drenaje es uno de los factores más importantes en el diseño de carreteras. Deben estudiarse tres problemas:

- La eliminación del agua superficial del camino.
- El cruce de los arroyos o de los canales de drenaje artificiales.
- Alejamiento y regulación del agua subterránea.

El agua superficial de una carretera crea peligros para el tránsito, los cuales se agravan en casos de heladas; causa la erosión y grandes gastos de conservación, y se infiltra en la sub-rasante dejando el pavimento y sus banquetas sin sostén.

Consideraciones sobre ubicación.

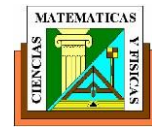
Los caminos antiguos por lo general se trazaban siguiendo las laderas, las curvas de nivel o los valles; los ingenieros utilizaban el cruce de los ríos y los pasos de las montañas como puntos de referencia para el trazado. El aumento del tránsito obligó a enderezar el alineamiento, suavizar las pendientes y ensanchar las sub-rasantes; esto requiere profundizar los cortes y aumentar los terraplenes, y por consiguiente, despejar zonas cada vez más extensas de las cuales hay que alejar el agua que llueve.

Figura 38. Ampliación de una vía en corte



Fuente: www.google.com

El ingeniero debe estudiar el efecto del diseño sobre los terrenos adyacentes; no deben obstruirse de manera que se inunden los terrenos; tampoco puede permitirse que las crecientes arrastren los terrenos afectados por las obras; el



curso natural de las aguas no debe alterarse mucho, a menos que sea para mejorar las condiciones.

Sección transversal del camino.

La sección transversal de una carretera muestra los diferentes métodos de regulación del agua superficial. En corte se aísla la superficie del camino por medio de una zanja del agua llovida en las zonas adyacentes; ésta puede ser suplementada por otra zanja o dren subterráneo interceptor, ubicado sobre o detrás del talud de corte, pero solo si el escurrimiento es abundante.

Cuando se trate de un escurrimiento excesivo a lo largo de un terraplén, la erosión directa puede evitarse construyendo una zanja interceptora, sembrado de césped, revestimiento, tablestacado o un muro de retención.

8.6 DISEÑO DE CANALES Y CUNETAS.

Cunetas de Lecho Plano

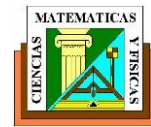
En terrenos planos y ondulados, las cunetas normales de lados en forma de “V” no deberán ser utilizadas. En su lugar se utilizará una cuneta de lecho plano que tenga un ancho mínimo de 1 m en su fondo y una profundidad de 1 m medido desde el borde del pavimento a la línea superior de la corriente.

Cunetas de Coronación

La construcción de una cuneta de coronación localizada a una distancia de 3 a 10 metros por detrás del talud de corte, será especificada en los planos de secciones típicas. Estas cunetas tendrán una profundidad de 1 m y serán construidas con pendientes relativamente bajas para preservarlas de la erosión. Cuando las pendientes son mayores o el terreno permite filtraciones las cunetas serán revestidas de hormigón.

Cunetas poco Profundas

Cuando se prevé que las banquetas o taludes pueden socavarse fácilmente, se construye una cuneta con bordillo, preferentemente en el lado exterior de la



banqueta para no restringir el tránsito. Usada muy a menudo en los caminos estatales de California.

Camino estatal de California provisto de berma lateral bituminoso para conducir el agua hacia un tubo de bajada corrugada de metal.

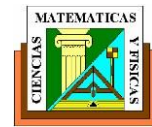
Estas cunetas también se utilizan en las autopistas y zonas rellenadas; cuando se considera peligroso o inadecuado el construir una zanja; deben colocarse lo suficientemente alejada de las vías para que los vehículos no transiten por el agua. Para evitar la erosión de la banqueta, antiguamente se construían bordillos de 5 a 8 cm. de alto, pero debido al peligro que ofrecen, actualmente no se recomienda esta práctica.

El diseño de las cunetas es idéntico al de zanjas de sección triangular. Es práctica común descargar el agua a intervalos frecuentes, por el talud o en conductos pluviales; los bordillos y cunetas se construyen de material bituminoso, hormigón piedra asentadas en cemento u otros materiales resistentes a la erosión.

Fajas Intermedias. En las carreteras de dos vías o de vías divididas, las fajas verdes o pavimentadas intermedias pueden variar mucho; generalmente

Son de 40 a 120 metros de ancho, según sea permitido a los vehículos dar la vuelta en “U”, o en ángulo recto. La norma actual en muchos estados es de hacer el desagüe hacia la faja intermedia si excede 6 m de anchura. Rebajando el nivel de la faja central se facilita el desagüe superficial, a la vez que sirve de depósito para la nieve que se retira del pavimento.

Pisos de Puentes. Cuando los puentes o los pasos superiores tengan más de 300 m de longitud, el agua superficial que corre hacia los costados del pavimento debe eliminarse por medio de rejillas colocadas en las cunetas laterales a intervalos de 15 metros, o en cada pilar, y descargada libremente por medio de talud de bajada.



Zanjas o Cunetas Laterales.

Las zanjas laterales de una carretera sirven para interceptar el agua superficial que proviene del pavimento y las banquetas, y de los taludes en donde hay cortes; en las regiones frías las zanjas laterales sirven para almacenar la nieve que se retira de los pavimentos. Las zanjas laterales poco sirven para rebajar el agua subterránea que se halla bajo el pavimento. .

Las zanjas se construyen generalmente con sus secciones transversales en “V” o trapezoidales. Una zanja en “V” puede construirse y conservarse con la cuchilla niveladora, y aunque sea satisfactoria para los caminos secundarios o de poca importancia, el uso de medios que eviten la erosión o el sembrado de césped, hacen innecesario este trabajo. Las zanjas de erosión trapezoidal tienen una forma más natural y mayor capacidad.

8.7 SECCIONES TRANSVERSALES DE LAS ALCANTARILLAS.

Por colocación de una alcantarilla se entiende el alineamiento y la pendiente del conducto con respecto al camino y a la corriente de agua; la ubicación apropiada para una alcantarilla es importante porque afecta la eficiencia del conducto, su conservación, y la posible erosión o deslave del camino; aunque cada instalación constituya un problema distinto, a continuación se indican unos cuantos principios aplicables a la mayoría de los casos.

Una alcantarilla es un conducto cerrado que continua o sustituye una zanja, en donde la corriente encuentra una barrera artificial, como el terraplén de un camino o un dique. Es necesario considerar el efecto causado a las propiedades adyacentes, debido a posibles embalses aguas arriba, y a la velocidad adecuada de la corriente aguas abajo para evitar deslaves o sedimentos.

Una corriente abierta no es siempre estable; su cauce puede variar, presentándose recto en unos tramos y volviéndose sinuoso en otros. En algunos lugares puede producir socavaciones y depositar sedimentos en otros.

Figura 39. Ubicación de alcantarillas



Fuente: Exon Aules Reyes

Los cambios efectuados en la utilización de los bosques, o las subdivisiones para la construcción de viviendas pueden alterar el rumbo y el caudal de las corrientes. Debido a que una alcantarilla es un paso obligado de una corriente, es necesario juzgar bien su localización; en este capítulo se tratan algunos de los principios que gobiernan el lugar en donde se deben de poner las alcantarillas.

Alineamiento.

El primer principio de la localización de una alcantarilla consiste en que la corriente entre y salga en la misma línea recta. Cualquier cambio brusco de dirección en uno u otro extremo retarda la corriente y obliga a emplear un conducto de mayor sección.

La entrada y salida en una línea recta de una alcantarilla se pueden obtener de 3 métodos distintos:

- Cambiando la dirección del cauce.
- Alineándola oblicuamente con respecto al eje de la vía.
- Combinando ambos métodos.

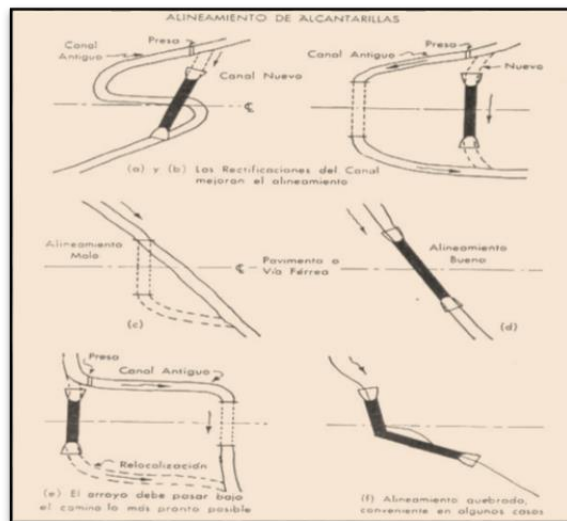
El costo del cambio del cauce puede ser parcialmente compensado por la economía resultante del acortamiento de la alcantarilla, o por la disminución de su diámetro.

Un alineamiento oblicuo requiere mayor longitud aunque a menudo, se justifica por mayor eficiencia hidráulica, y por la seguridad del camino.

El segundo principio de localización de una alcantarilla consiste en evitar que la corriente altere su curso cerca de los extremos del conducto, pues así podría volverlo inadecuado causando deslaves y formando remansos, que darían gastos considerables de conservación. Los revestimientos de piedra, césped, hormigón, o la colocación de secciones terminales, ayudarán a proteger las orillas del cauce contra la erosión y evitarán los cambios de dirección.

El alineamiento de la alcantarilla puede ser influenciado por la selección de la pendiente.

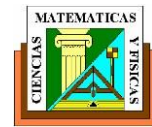
Figura 40. Alineamientos frecuentes en alcantarillas



Fuente: www.google.com

Pendiente.

La pendiente ideal para una alcantarilla es la que no ocasiona sedimento ni velocidad excesiva, y evita la erosión; es aquella que exige menor longitud y



facilita el reemplazo del conducto en caso necesario.

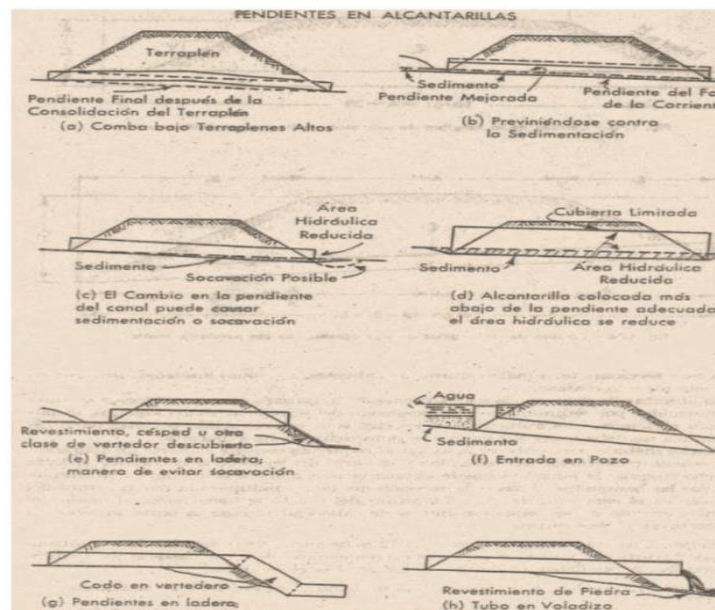
Las velocidades de más de tres metros por segundo causan una erosión destructora aguas abajo, y al tubo mismo si no se le protege. La capacidad de una corriente para arrastrar sedimento varía en razón directa al cuadrado de la velocidad.

Se recomienda un declive de 1 a 2% para que resulte una pendiente igual o mayor que la crítica, con tal que la velocidad no sea perjudicial. En general, para evitar la sedimentación, se aconseja una pendiente mínima de 0.5%.

La práctica normal es la de hacer coincidir la pendiente del fondo de la alcantarilla con la del lecho de la corriente; sin embargo, y siempre que sea beneficioso, se permiten desviaciones de este principio, a saber:

- En zonas recientemente niveladas y declive relativamente suave puede haber sedimentación, la alcantarilla puede colocarse unos centímetros más alta que el lecho de la corriente, pero conservando la misma pendiente.
- Cuando la altura sea limitada y la alcantarilla se coloca más baja que el lecho de la corriente se produce sedimentación y se reduce el área hidráulica; debe usarse una estructura ancha y de poca altura como un tubo abovedado: en algunos casos puede elevarse la cota del camino.
- En terraplenes altos generalmente ocurre mayor asentamiento en el centro que en los taludes; la alcantarilla debe combarse, colocando la mitad aguas arriba casi a nivel, y dando el resto de la caída necesaria a la mitad aguas abajo.
- En terrenos con pendientes fuertes como en las laderas, no es siempre necesario dar a las alcantarillas la misma pendiente abrupta: puede dársele la pendiente crítica, y una salida con vertedero o murete que evite la socavación; esto acorta el conducto y rebaja la cubierta.

Figura 41. Secciones transversales típicas de alcantarillas



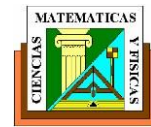
Fuente: www.google.com

Longitud de la alcantarilla.

La longitud necesaria para una alcantarilla depende de la anchura del camino, altura del terraplén y los taludes, pendiente y oblicuidad: del tipo de sus extremos, según sean sus secciones terminales, muros de cabecera, extremos biselados, desagüe en pozo colector o vertedero.

Una alcantarilla debe ser lo suficientemente larga para que sus extremos no queden obstruidos por sedimento o por expansión de terraplén. Si así fuere, se disminuiría la eficiencia, y se aumentarían los gastos de conservación; por otra parte, la alcantarilla no debe tener sus extremos innecesariamente expuestos.

El mejor método para obtener la longitud requerida consiste en hacer un diagrama de la sección transversal del terraplén y el perfil del lecho de la corriente



CAPITULO IX IMPACTO AMBIENTAL.

9.1 GENERALIDADES.

La Ruta del Spondylus es una vía a lo largo de la costa de Ecuador con generalidades particulares y con una belleza inestable que rescata muchos de los elementos que comprenden la cultura del país, muestra la historia y la arqueología de las culturas precolombinas de Ecuador, especialmente la Cultura Valdivia cuyos testimonios recuerdan ancestros patrimoniales que aún están presentes en muchos de los pueblos costeros.

La motivación de turismo arqueológico especializado, para desarrollar una demanda multi-motivacional en líneas de producto como Ecoturismo y Turismo de Naturaleza, de Deportes, Aventura, de Sol y Playa. Para la distracción total de los turistas

De esta manera, este producto beneficiaría al desarrollo sostenible de las comunidades y pueblos de la costa brindándoles un servicio de calidad de nuestras propias culturas ancestrales, pues se complementa perfectamente con la difusión de los museos, arqueológicos, centros artesanales, la gastronomía y las culturas vivas que tiene nuestro Ecuador.

9.2 OBJETIVO.

Los objetivos establecidos en este Estudio de Impacto Ambiental, se resumen así

- Socializar el proyecto de acuerdo al Decreto Ejecutivo 1040.
- Describir las condiciones ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto antes de su ejecución (línea base).

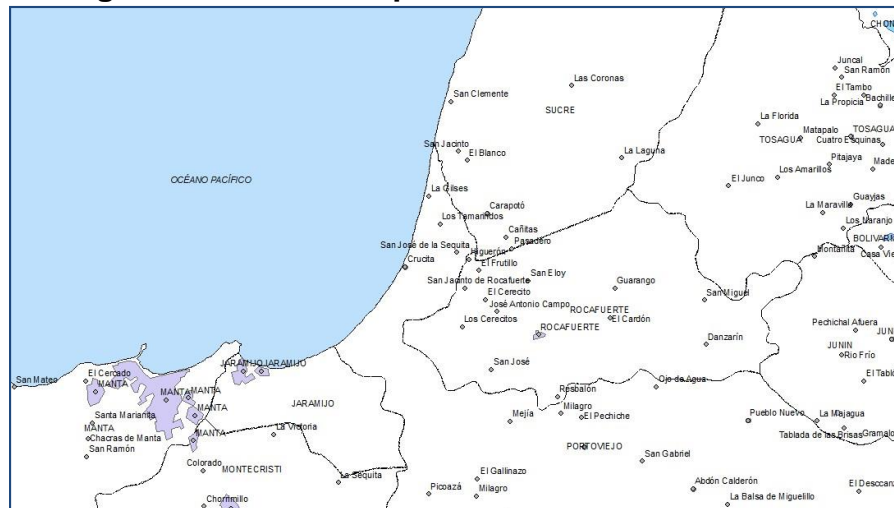
- Identificar y evaluar la magnitud e importancia de los impactos positivos y negativos que tendrá este proyecto en su área de influencia, durante las fases de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

El presente Estudio de Impacto Ambiental abarca la etapa de rehabilitación de la carretera La Boca – Las Gilces, ubicada en la provincia de Manabí. El alcance comprende el análisis y evaluación de los impactos ambientales que se producirán en las áreas de influencia directa e indirecta, mediante observaciones de campo e información secundaria y la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

9.3 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.

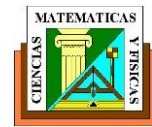
De acuerdo al desarrollo de esta tesis las áreas de influencia que se estudiarán estarán directamente comprometida a la provincia de Manabí; no obstante, puede considerarse de modo indirecto a Guayas y Esmeraldas, pues de este modo se integrarían distintas etapas o tramos de la carretera o Ruta del Spondylus. Los cantones involucrados en el proyecto son: Manta, Jaramijó, San clemente y la desembocadura del rio Portoviejo (LA BOCA).

Figura 42. Cantones que involucra el estudio



Fuente: IGM

El medio social en la zona de estudio es significativamente heterogéneo, por lo que tanto los beneficios como las afectaciones impactarán de modo desigual. Para ciertos sectores, considerando los bajos niveles socioeconómicos de la población



asentada en la zona, la estrategia fundamental debe consistir en gestionar una adecuada comunicación y contacto individual al nivel de organizaciones comunitarias existentes, durante el periodo tanto de implementación de los estudios como en la fase constructiva.

9.4 CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO FÍSICO.

Clima

El área de influencia del proyecto se encuentra en el denominado "Puerto de Manta y Costa Centro (Bahía de Manta)". El área de estudio tiene una temperatura del aire media anual que oscila entre los 24 y 26° C, y una precipitación media anual entre 250 y 500 ml. En esta zona el invierno, y el verano.

La corriente cálida de El Niño es de origen netamente tropical y tiene baja salinidad; mientras que la corriente fría de Humboldt es de baja salinidad y alta temperatura..

Condiciones del aire.

La humedad relativa del aire que rodea la superficie del suelo tiene un rango de variación absoluta entre 98% en las madrugadas y 43% a las 13 horas. La humedad relativa de la serie mensual va de 87% a 67% pasando por el valor promedio de 76%, los valores medios anuales se mueven entre el 79% y 71%, siendo el valor medio anual de 75%. Febrero es el mes de mayor humedad relativa y Mayo el de menor valor. (CRUCITUR, 2003).

Durante los días de estudio se registraron los siguientes datos, según información del Instituto Oceanográfico de la Armada INOCAR.

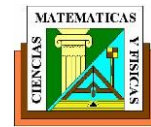
Nubosidad: Nublado a parcial nublado.

Tiempo presente: Lluvias

Viento: Dirección del Sureste 5-7 nudos.

Temperatura del aire: Máxima 30 °C. Mínima 24 °C.

Temperatura del mar: 26 - 27 °C.



Olas: Dirección del Oeste/Suroeste con 1,2 m de Altura

A continuación se presenta un resumen de datos meteorológicos de la estación del INOCAR de Manta, correspondientes al período 1991-2011.

Tabla 29. Resumen de datos meteorológicos

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Evaporación (mm)
Máxima	28,6	85,4	160
Mínima	22,4	68,6	20,4
Promedio	25,3	78,8	84,9

Fuente: INOCAR

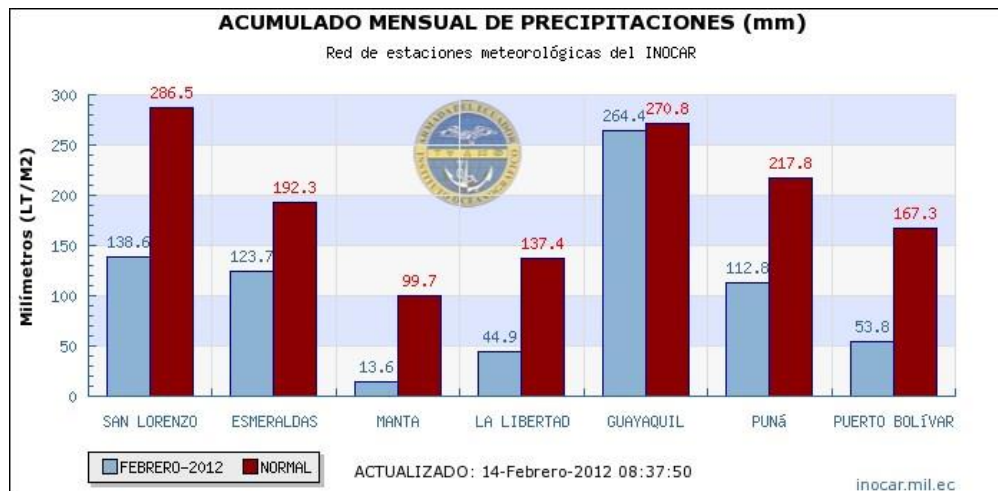
Precipitación.

La precipitación es el elemento climático más sensible; cualquier variación en el sistema de corrientes aéreas y marinas produce dislocamiento del régimen fluvial, lo que se evidencia especialmente en el sector denominado La Boca, en la desembocadura del río Portoviejo. Hay períodos secos y períodos lluviosos; la pluviosidad y el clima son fuertemente dependientes del fenómeno de El Niño, que en los últimos años se está intensificando.

En cada uno de los meses la precipitación del año medio se mantiene en un valor bastante inferior al valor de la evapotranspiración. Solo cuando hay fenómeno de El Niño la precipitación supera el valor de la evapotranspiración. Cuando la evaporación es muy grande con relación a la lluvia, en el suelo no queda nada de agua para el fenómeno de infiltración, ni para el almacenaje de agua subterránea, ni para las necesidades de la vegetación, siendo el déficit hídrico considerable para los 12 meses del año.

Según datos del INOCAR, el acumulado mensual de precipitación durante Febrero de 2012 en la ciudad de Manta fue de 13,6 mm.

Figura 43. Acumulado mensual de precipitaciones

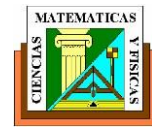


Fuente: INAMHI

Fuentes de materiales.

Para conformar la plataforma de la vía se deben aprovechar los materiales que se obtienen de las excavaciones para emplazamiento de la plataforma de la vía y con ello realizar los rellenos necesarios para conformar los terraplenes; estos materiales son Préstamo Local. El diseño geométrico de la vía debe garantizar la compensación entre corte y relleno, para evitar la necesidad de Préstamo Importado. Según las especificaciones para construcción de caminos y puentes MOP-001-F-2002, la parte superior del camino, ya sea en corte o en relleno, debe contar con material de mejoramiento de la sub-rasante con suelo seleccionado, como mínimo un espesor de 20 cm o lo que se determine mediante el diseño de pavimento de la vía.

La estructura de pavimento podría consistir en una capa de hormigón asfáltico sobre una capa de base granular y una sub-base granular. Los agregados para hormigón asfáltico así como los agregados para la fabricación de hormigón hidráulico también deben ser obtenidos de cantera. En el presente estudio se considera que la fuente de materiales segura son las minas que se ubican en el sector denominado Picoazá cerca de la ciudad de Portoviejo. En este sector se



presentan afloramientos basálticos que cumplen con especificaciones de materiales para todos los usos previstos en los trabajos de construcción de la vía en estudio. El acceso hacia esta fuente de materiales se realiza mediante caminos estables, transitables durante todo el año, la vía Manta – Montecristi – Portoviejo es la principal vía de acceso.

9.5 CARACTERÍSTICAS DEL METODO BIÓTICO.

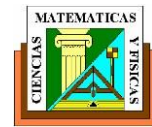
Con respecto a la caracterización del medio biótico, se siguió la siguiente metodología:

Para lograr los objetivos planteados del proyecto, se dividió el área de estudio en dos tramos, correspondientes al proyecto de tesis:

Se efectuaron trabajos de campo durante 2 días, en los cuales se recorrieron la zona mencionadas para evaluar la flora y la fauna del lugar, y los pasivos ambientales que pudiesen afectar la carretera.

Para el muestreo biológico y su respectiva recopilación de datos, se recorrió el área en su totalidad, siguiendo la ruta de la vía propuesta y sus alrededores, recolectando información mediante la observación directa, documentándola mediante fotografías, toma de muestras para identificación in-situ, y se respaldó la información obtenida mediante entrevistas informales, procurando determinar el aprovechamiento y otras interacciones de los pobladores con la flora y fauna silvestre, así como determinar aquellas especies que no pudieron ser registradas a través del muestreo. Para la identificación de flora y fauna, se realizaron dos inventarios por medio de métodos directos (uno por cada tramo de la construcción), estableciendo puntos de observación, en toda el área de estudio.

Dada la alta diversidad de especies en avifauna, se elaboró una descripción de su composición por su comportamiento (acuáticas y marinas, terrestres, y rapaces), tomando en cuenta el porcentaje de especies identificadas.



La caracterización ambiental del medio biótico fue complementada con información del Mapa Bioclimático del Ecuador (Sierra y Estrada, 1978), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Instituto Oceanográfico de la Armada

(INOCAR), Mapa del Tipo de Vegetación del Ecuador Continental (Sierra et. al., 1999), Sistema de Clasificación de Zonas de Vida (Holdridge, 1967), Mapa e Información de los Pisos Zoogeográficos del Ecuador (Albuja et. al., 1980), entre otras fuentes bibliográficas y de páginas web.

Bioclima según cañada (1978).

La costa ecuatoriana en general, presenta características de un clima tropical, que abarca desde la región central costera de Manabí hasta parte de la provincia del Guayas.

Bioclima según holdridge en relación a la vegetación (1967).

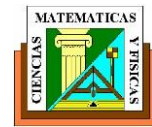
Según la nomenclatura de Holdridge, el tramo está caracterizado por un área bioclimática de Matorral desértico tropical, y Premontano en la parte cercana al mar, mientras que la parte interna es una zona bioclimática de Monte Espinoso Tropical y Premontano, los cuales fueron de fácil acceso para la investigación.

Matorral tropical desértico y premontano (MTD-PT).

La zona posee un promedio de biotemperatura de 28° C, precipitaciones anuales de 125 mm a 250 mm, una relación de evapotranspiración de 16.00 a 8.00, siendo las provincias de humedad entre superárido y perárido, con una región latitudinal tropical y un piso altitudinal Premontano.

Matorral seco de tierras bajas

Se encuentra a una altura de 0 a 50 msnm. La vegetación se caracteriza por ser espinosa, seca y baja. Es común encontrar cactáceas arborescentes y plantas xerofíticas con alturas máximas de 8 m.



9.6 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

Para identificar los impactos potenciales se utilizará una matriz causa – efecto, donde se seleccionarán los componentes ambientales más importantes dentro del área del proyecto, y las actividades que generarán o podrían generar impactos a los factores analizados.

Para la calificación y valoración se utilizará una metodología en base a una Matriz Tipo Leopold que toma en cuenta las características ambientales del área de influencia y por otro lado las actividades desarrolladas por el proyecto para las diferentes fases construcción, operación y abandono.

Tomando como base la matriz de interacciones de impactos ambientales, se procederá a su respectiva calificación y valoración, en función de las características especificadas en los siguientes criterios.

Carácter genérico.

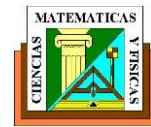
Hace referencia a la consideración positiva o negativa respecto al estado previo de la ejecución de cada actividad del proyecto. El impacto sobre un componente ambiental puede ser beneficioso, en el caso de que represente una mejoría con respecto al estado previo a la acción, o adverso en el caso de que ocasione un daño o alteración al estado previo a la actuación.

Duración.

Permanente: Si el impacto aparece en forma continua o bien tiene un efecto intermitente pero sin final originando alteración indefinida.

Temporal: Si el impacto se presenta en forma intermitente o continua, pero con un plazo limitado de manifestación.

Eventual: cuando un efecto se presenta en forma esporádica o eventual.



Tipo de efecto

Directo: Cuando el impacto tiene repercusión inmediata en el área de influencia del proyecto.

Indirecto: Cuando el impacto sea debido a interdependencias con el ambiente u otras actividades.

Importancia

Asignación valorada de la gravedad del efecto. Se asigna la siguiente escala:

- Alta
- Media
- Baja

Para su valoración se toman en cuenta aspectos tales como:

- Componente afectado
- Características del componente afectado
- Extensión del efecto
- Reversibilidad

Intensidad

Se refiere al vigor del proceso puesto en marcha: por las acciones del proyecto, para el presente caso, hemos asignado la siguiente escala de calificación subjetiva: Alta = 3

Moderada = 2

Baja = 1

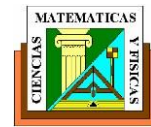
Extensión

Se refiere a la medición de la influencia especial de los efectos, con la característica de que los mayores impactos se prevean en las cercanías, con disminución de los mismos a medida que crece la distancia; para el presente estudio hemos dividido este efecto en la siguiente escala:

Extensivo = 10

Localizado = 5

Puntual = 2



Reversibilidad

Posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación original, en la que se mide la capacidad del sistema para retomar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.

Irreversible: si la sola actuación de los procesos naturales, no es suficiente para recuperar aquellas condiciones originales.

Reversible: Si las condiciones naturales reaparecen de forma natural a través del tiempo.

Para medir la reversibilidad se asigna la siguiente escala de valoración:

Riesgo

Expresa la probabilidad de ocurrencia de un efecto y/o su significado para el ambiente y sus componentes. Su escala de valoración está dada por:

Tabla 30. Valoración de riesgos

PROBABILIDAD	RANGO (%)	VALORACION
Baja	1-10.	2
Media	11-50.	5
Alta	> 50	10

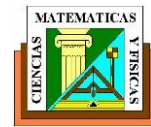
Fuente: INOCAR

Magnitud

Es la valoración del efecto de la acción, es un indicador complejo que sintetiza la intensidad, el plazo en que se manifiesta y la influencia espacial o extensión del efecto.

Para cada una de las interacciones ambientales se obtiene el valor de la magnitud a partir de la siguiente función:

$$M = (I * Wi) + (E * We) + (P * Wp)$$



Dónde:

M = Magnitud

I = Intensidad

E = Extensión

P = Plazo

Wi = Peso de criterio de intensidad

We = Peso del criterio de extensión

Wp = Peso del criterio de plazo

Varias experiencias previas de calificación sugieren que para el cálculo de Magnitud se asignen los siguientes valores de peso:

W intensidad = 0,40

W extensión = 0,40

W plazo = 0.20

Valor de índice ambiental ponderado

Para cada una de las calificaciones de la relación acción - componente, se obtendrá el Valor del Índice Ambiental Ponderado (VÍA) de la magnitud, la reversibilidad y el riesgo, a partir de la siguiente correlación:

$$VÍA = R^{Wr} * Rg^{Wrg} * M^{Wm}$$

Dónde:

R = Reversibilidad

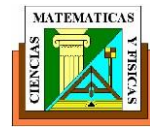
Rg = Riesgo

M = Magnitud

Wr = Peso de criterio de reversibilidad

Wrg = Peso del criterio de riesgo

Wm = Peso del criterio de magnitud



Las experiencias previas sugieren que se asigne el siguiente esquema de pesos para el cálculo del VÍA.

W magnitud = 0,60

W reversibilidad = 0,20

W riesgo = 0,20

Debiendo cumplirse que:

$$W_r + W_{rg} + W_m = 1.0$$

La vía variará entre un valor mínimo de 1,75 y un valor máximo de 8,21.

Dictamen ambiental o valoración global del efecto

Se asignará la siguiente escala de dictamen del impacto, en el cual se consideran los Valores de Índice Ambiental (VÍA).

Crítico

Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable y se produce una pérdida permanente e irreversible de las condiciones ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de prácticas correctoras. El rango está comprendido entre:

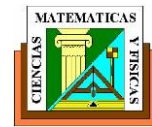
$$7,60 < VIA < 8,21$$

Severo

Aquel que para la recuperación de las condiciones del medio exige la adopción de medidas protectoras, correctoras o mitigantes intensivas, y a pesar de las medidas, la recuperación precisa de un período de tiempo dilatado. El rango va de:

$$4,99 < VIA < 7,59$$

Moderado



Aquel que para su recuperación es necesario de prácticas protectoras, correctivas o mitigantes no muy intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

$$3,37 < VIA < 4,98$$

Compatible

Cuando la recuperación es inmediata tras el cese de la acción. Casi no se necesitan prácticas protectoras, correctoras o mitigantes. El rango es el siguiente:

$$1,75 < VÍA < 3,36$$

Recuperación

Posibilidad de recuperar las condiciones originales con la introducción de medidas correctoras viables que minimicen o anulen el efecto del impacto y se consiga mejorar las condiciones originales.

Para medir la recuperación se plantea los siguientes niveles de calificación:

a) Irrecuperable

Cuando la posibilidad de recuperación de las condiciones originales es imposible.

b) Recuperable a largo plazo

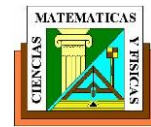
Cuando con la introducción de medidas correctoras, se recuperan las condiciones originales a largo plazo (> a 5 años).

c) Recuperable a mediano plazo

Cuando con la introducción de medidas correctoras o la acción del hombre, se recupera las condiciones originales en un tiempo comprendido entre 1 a 5 años.

d) Recuperable a corto plazo

Cuando con la introducción de prácticas correctoras o la acción del hombre, se recuperan las condiciones originales en un tiempo menor a un año.



CAPITULO X

PRESUPUESTO, ANÁLISIS DE COSTOS Y CRONOGRAMA VALORADO

10.1 PRECIO UNITARIO.

Los costos unitarios considerados en este estudio son los utilizados en obras de este tipo que se encuentran en ejecución en el País, y en el caso que no existan, de referencias cercanas.

Se conformó el costo de los rubros fundamentales, en función de las cantidades de obra extraídas de los planos, sección típica y diseños estructurales. Los Análisis unitarios también fueron obtenidos de una base de datos de Precios Unitarios elaboradas para la realización de este tipo de trabajos.

Estos análisis se encuentran en los anexos correspondientes a este capítulo.

10.2 COSTOS DIRECTOS.

El costo directo se define como: "la suma de materiales, mano de obra y equipo necesario para la realización de un proceso productivo". El Costo Directo puede representarse por medio de una fórmula general:

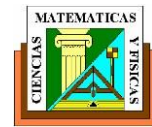
$$(ax + by + cz + \dots + \lambda d) = C.D.$$

Donde se consideran variables: x, y, z, ...d

Siendo variables condicionadas: a, b, c, ...l

Como variables se considera el valor de los materiales, el valor de la mano de obra y el valor de los equipos; como variables condicionadas se considera las cantidades que se consumen de cada uno de estos integrantes, esto es, la parte que representan dentro de un Costo Directo.

También se puede aceptar que, las variables condicionadas pueden convertirse en constantes para una obra específica, o para un rango de obras promedio. Las variables de cantidades de materiales, de materiales, de mano de obra y de



equipo, también pueden ser constantes para un tiempo determinado. En resumen: "Las variables lo serán en función del tiempo de aplicación", y "Las variables condicionadas, lo serán en función del método constructivo, tipo de construcción y de la tendencia estadística".

Si en un costo determinado se llegara a convertir: "a", "b", "c", etc, en constantes, determinadas por valores promedio estadísticos, se tendría controlado una gran parte del proceso productivo y se podría con mayor seguridad presuponer costos a tiempo inmediato y mediato, ya que, como su nombre lo indica, "presupuesto" no es otra cosa que anticipar una serie de suposiciones con tendencias controladas a un tiempo inmediato. Cuando se utiliza el término "ante presupuesto" se está queriendo decir con esto, que las suposiciones son aun tiempo mediato. Por lo tanto, el presupuesto ideal sería aquel que estuviese integrado por variables controladas, que al serlo se convierten en constantes.

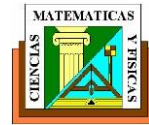
10.3 COSTOS INDIRECTOS.

Resumiendo se puede decir que los indirectos son los gastos generales requeridos por la organización de campo y de la oficina central y que no pueden ser imputables en forma directa a una unidad de obra.

La Asociación Americana de Ingeniería de Costos, define este concepto, como todos los costos que no llegan a ser una parte final de la instalación, pero que son requeridos para ello y que pueden incluirse en forma no limitada a la administración de campo, supervisión directa, herramientas mayores, costo de arranque, cuotas, seguros, impuestos, etc.

10.4 PRESUPUESTO GENERAL.

El presupuesto es la estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado. También dice que el presupuesto es una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la



empresa en un periodo, con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlo.

Tabla 31. Cronograma valorado de trabajos



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

OFERENTE: EXON AULES REYES

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

LONGITUD: 3.6 Km.

PROVINCIA: MANABI

CANTON: PORTOVIEJO

PRESUPUESTO DE OBRA

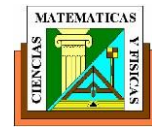
N° ORDEN	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
OBRAS PRELIMINARES						
1	100-1	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	7.20	432.18	\$3,111.66
2	100-2	Trazado y replanteo	m2	42120.00	10.82	\$455,789.77
MOVIMIENTO DE TIERRA						
3	102-1	Excavación y desalojo	m3	6113.36	6.81	\$41,657.33
4	102-2	Relleno compactado	m3	18564.56	7.10	\$131,787.58
OBRA CIVIL						
5	103-1	Sub-Base clase I e=0.20 m (Incl. Transporte)	m3	6696.00	18.45	\$123,555.28
6	103-2	Base clase I e=0.15m (Incl. Transporte)	m3	6480.00	17.77	\$115,121.79
7	103-3	Mejoramiento e=0.30m (Incl. Transporte)	m3	16002.00	18.50	\$296,073.04
8	103-4	Asfalto diluido tipo MC, grado 30, para riego de imprimación - (1.10 lt/m²)	m2	42120.00	1.14	\$47,906.58
9	103-5	Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta, e = 7.5 cm	m3	3159.00	8.18	\$25,852.70
10	103-6	Acero de Refuerzo FY=4200 KG/CM2	KG	1472.58	2.90	\$4,276.70
11	103-7	Suministro e instalación de tubería H.A=60"	ML	90.00	487.00	\$43,830.39
12	103-8	Señalización horizontal	ML	10800.00	2.13	\$23,006.11
13	103-9	HORMIGON SIMPLE FC = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	M3	16.20	347.34	\$5,626.89
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
14	A-1	Agua para control de polvo	m3	3000.00	5.95	\$17,838.06
15	A-2	Equipos de proteccion personal	u	24.00	59.00	\$1,416.00
15	A-3	Divulgación de hojas volantes	U	200.00	0.19	\$38.61
16	A-4	Letreros de señalización	U	8.00	141.60	\$1,132.80
16	A-5	Aquiler de baterías sanitarias	u	3.00	236.00	\$708.00
17	A-6	Confinamiento de área de trabajo	ml	400.00	11.95	\$4,780.35
17	A-7	Botiquín de primeros auxilios	U	2.00	118.00	\$236.00
18	A-8	Charlas de concienciación	Día	7.00	167.35	\$1,171.43
				TOTAL		\$1,344,917.07

Fuente: Exon Aules Reyes



10.5 CRONOGRAMA VALORADO.

Un cronograma es una representación gráfica y ordenada con tal detalle para e un conjunto de funciones y tareas se lleven a cabo en un tiempo estipulado y bajo unas condiciones que garanticen la optimización del tiempo. Los cronogramas son herramientas básicas de organización en un proyecto, en la realización de una serie de pasos para la culminación de una tarea.

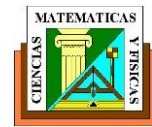


CONCLUSIONES.

Se ha recalcado que la rehabilitación inmediata de esta vía, favorece un ahorro de tiempo y economía, en acceso rápido y cómodo para algunos sectores de la región, y que además, contribuye al mejoramiento paisajístico del entorno para las comunidades propias y cercanas a la vía.

Se concluye entonces:

- Existen otros tipos de ensayos en la actualidad que permiten determinar la vida útil de una obra vial existente y con esto una mejor intervención y reducción en los costos de rehabilitación.
- La realización de estas mejoras beneficiara el desarrollo de las comunidades adyacentes a la vía y a las que se encuentran vinculada a ella de manera indirecta.
- Las actividades empleadas para este tipo de trabajos tienen un carácter similar a los empleados en una vía nueva.
- Al ejecutar los trabajos de rehabilitación y ampliación logramos superar el problema de movilidad que retrasa el desarrollo y buen vivir de las comunidades y del resto de la zonas cercanas a ellas.



RECOMENDACIONES

En la actualidad existen métodos que emplean la ayuda de la tecnología e informática para la evaluación de los pavimentos, optimizando los tiempos requeridos para el estudio y posterior rehabilitación.

- Llevar a cabo un plan rutinario de mantenimiento de la vía y de sus obras complementarias como drenaje, señalización, etc.
- Verificar en sitio que no hayan afectaciones producidas por la realización de los trabajos de ampliación.
- Se dispondrá de señalización preventiva, regulatoria, informativa y ambiental como parte de la seguridad vial, de tal manera que se garantice la seguridad de quienes circulen por la vía, ya sean vehículos o peatones.
- Emplear para estudios futuros otros métodos como el uso de la Viga Benkelman para determinar mediante deflectometría las características geomecánicas de la vía existente

ANEXOS

TOPOGRAFIA DE CAMPO

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULATAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE ING. CIVIL

TEMA: ESTUDIO DE LA REHABILITACION Y AMPLIACION
 DE LA VIA LA BOCA - LA GILCES
 UBICADO EN LA PROVINCIA DE MANABI

PUNTOS DE POLIGONOS DE CONTROL BASICO HORIZONTAL		
ESTACION	ESTE	NORTE
E-1	553230.3933	9911439.248
E-2	553156.3533	9911228.422
E-3	553225.0064	9911026.323
E-4	553360.1435	9910716.305
E-5	553352.4534	9910573.642
E-6	553485.9315	9910304.181
E-7	553485.2885	9909983.376
E-8	553522.947	9909832.462
E-9	553467.7242	9909534.783
E-10	553421.6626	9909336.569
E-11	553408.5754	9909072.03
E-12	553287.9218	9908837.237
E-13	553368.5806	9908617.005
E-14	553101.3679	9908556.161
E-15	552932.3476	9908517.015
E-16	552650.8817	9908409.968

HITOS DE CONTROL VERTICAL LA BOCA - LAS GILCES				
PUNTO	ABSCISADO	ESTE	NORTE	COTA
E-1	0+000	553240.4185	9911437.784	3858
BM-1	0+500	553263.5999	9910989.496	2.1101
BM-2	0+980	553349.3767	9910539.86	7.6301
BM-3	1+520	553470.7546	9909986.554	3.454
BM-4	2+040	553440.3124	9909506.542	5.587
BM-5	2+500	553414.7961	9909053.842	4.994
BM-6	3+010	553313.545	9908620.666	3.653
BM-7	3+500	552874.8113	9908469.7	3.912

CORDENADAS DE REFERENCIAS			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA
RF-1	553294.107	9911412.680	2.404
RF-2	553283.085	9911337.828	3.097
RF-1	553112.997	9910935.036	1.882
RF-2	553163.728	9910942.865	2.165
RF-1	553422.613	9910520.083	4.835
RF-2	553463.574	9910536.289	4.011
RF-1	553431.608	9909553.959	3.623
RF-2	553400.205	9909568.745	3.725

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9911454.622	553199.004	3.415	9908459.9	552688.815	2.84	9911404.22	553212.948	3.83
9911452.869	553204.361	2.345	9908450.01	552690.274	2.96	9911417.88	553175.351	2.196
9911451.666	553207.174	2.195	9908436.65	552692.242	2.97	9911414.46	553184.75	2.369
9911450.252	553209.879	3.807	9908433.29	552692.739	3.17	9911410.02	553196.969	1.919
9911450.252	553209.879	3.807	9908432.96	552713.01	3.17	9911406.54	553206.556	3.641
9911450.252	553209.879	3.807	9908472.58	552707.537	2.98	9911405.48	553209.47	3.755
9911447.503	553217.612	3.922	9908462.68	552708.905	3.27	9911402.41	553217.929	3.679
9911445.708	553223.458	3.943	9908452.77	552710.273	3.26	9911401.35	553220.843	2.877
9911444.061	553227.134	3.88	9908442.87	552711.642	3.06	9911399.61	553225.636	2.319
9911431.256	553264.829	1.455	9908438.61	552712.229	3.16	9911393.98	553241.145	1.309
9911431.256	553264.829	0	9908435.64	552712.64	3.17	9911390.56	553250.544	1.259
9911434.942	553254.654	1.585	9908429.3	552713.516	3.13	9911385.41	553206.114	3.75
9911437.69	553247.014	1.505	9908426.03	552713.968	3.22	9911398.4	553168.284	2.492
9911439.909	553240.198	1.365	9908469.8	552687.356	2.72	9911395.15	553177.742	2.49
9911441.481	553235.611	2.365	9908459.9	552688.815	2.84	9911390.93	553190.037	2.43
9911442.333	553232.987	3.791	9908450.01	552690.274	2.96	9911387.26	553200.724	3.76
9911168.218	553156.396	3.23	9908436.65	552692.242	2.97	9911386.45	553203.088	3.698
9911147.464	553165.066	2.935	9908433.29	552692.739	3.17	9911384.01	553210.181	3.51
9910303.685	553497.069	1.037	9911441.96	553226.222	3.88	9911383.62	553211.316	3.07
9909723.152	553522.789	5.22	9911455.38	553188.54	3.615	9911382.65	553214.153	2.75
9909624.877	553500.924	5.335	9911452.02	553197.961	3.415	9911381.48	553217.558	2.34
9908777.133	553284.566	4.14	9911450.11	553203.33	2.345	9911380.53	553220.301	1.53
9908493.428	552856.896	4.36	9911449.14	553206.062	2.195	9911375.66	553234.487	1.268
9908437.048	552794.659	3.63	9911448.1	553208.983	3.807	9911371.76	553245.836	1.23
9908418.325	552694.833	3.06	9911445.31	553216.802	3.922	9911366.49	553199.615	3.8
9908420.342	552715.298	3.22	9911443.37	553222.266	3.943	9911378.7	553161.526	2.498
9908423.563	552734.212	3.14	9911439.88	553232.063	3.791	9911375.65	553171.047	2.788
9908427.082	552754.873	3.173	9911438.94	553234.701	2.365	9911372.6	553180.57	3.026
9908601.932	553242.647	5.115	9911437.33	553239.223	1.365	9911369.94	553188.855	2.811
9908596.49	553223.354	5.8	9911434.91	553246.005	1.505	9911368.08	553194.663	3.448
9908592.395	553203.928	6.26	9911432.23	553253.542	1.585	9911367.71	553195.806	3.688
9908588.793	553184.138	6.695	9911428.54	553263.905	1.455	9911365.57	553202.472	3.723
9908585.156	553164.687	6.95	9911423.1	553219.509	3.85	9911364.81	553204.853	3.788
9908432.96	552713.01	3.17	9911436.23	553181.725	3.568	9911364.05	553207.233	3.034
9908472.583	552707.537	2.98	9911434.92	553185.503	3.548	9911360.69	553217.707	1.388
9908462.677	552708.905	3.27	9911432.95	553191.171	2.701	9911358.25	553225.326	1.618
9908452.772	552710.273	3.26	9911429.24	553201.845	2.438	9911354.28	553237.705	1.473
9908442.866	552711.642	3.06	9911428.22	553204.774	3.437	9911347.44	553193.508	3.845
9908438.606	552712.229	3.16	9911426.58	553209.496	3.632	9911360.03	553155.538	2.474
9908435.635	552712.64	3.17	9911424.52	553215.447	3.776	9911356.88	553165.031	2.836
9908429.295	552713.516	3.13	9911422.68	553220.737	2.718	9911353.73	553174.524	2.866
9908426.026	552713.968	3.22	9911420.84	553226.027	3.498	9911351.31	553181.832	2.736
9908427.184	552693.807	3.06	9911420.25	553227.727	2.794	9911350.05	553185.629	3.344
9908469.795	552687.356	2.72	9911416.54	553238.401	1.283	9911348.98	553188.857	3.266

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9911413.258	553247.847	1.408	9911348.57	553190.091	3.753	9908568.05	553127.343	6.87
9911409.976	553257.293	1.358	9911346.34	553196.83	3.716	9908562.27	553128.522	6.91
9911345.082	553200.627	1.971	9911288.19	553178.912	3.7	9908545.62	553131.917	6.57
9911343.949	553204.044	1.415	9911287.49	553181.207	2.915	9908535.82	553133.914	6.22
9911341.15	553212.492	1.256	9911286	553186.085	3.04	9908526.02	553135.912	6.03
9911338.004	553221.985	1.366	9911270.11	553169.731	4.06	9908561.22	553108.335	6.83
9911334.858	553231.477	1.381	9911277.9	553130.496	2.83	9908600.38	553100.173	4.232
9911328.467	553187.219	3.9	9911275.95	553140.305	2.92	9908590.59	553102.214	4.442
9911340.885	553147.097	2.435	9911274.16	553149.329	2.728	9908575.91	553105.274	4.712
9911337.633	553157.606	2.555	9911272.88	553155.803	2.5	9908567.1	553107.111	5.772
9911335.563	553164.292	2.46	9911271.52	553162.669	3.365	9908564.26	553107.703	6.712
9911332.311	553174.801	2.598	9911271.22	553164.14	3.59	9908558.28	553108.948	6.772
9911331.01	553179.004	3.28	9911270.89	553165.807	3.98	9908541.64	553112.416	6.302
9911330.034	553182.157	3.324	9911269.4	553173.36	3.798	9908531.85	553114.457	5.872
9911329.502	553183.876	3.82	9911268.64	553177.186	3.45	9908522.06	553116.497	5.672
9911327.462	553190.467	3.7	9911266.22	553189.349	2.978	9908557.15	553088.842	6.73
9911326.309	553194.193	2.265	9911264.28	553199.158	3.145	9908586.4	553082.18	4.052
9911324.979	553198.492	1.558	9911250.43	553166.182	4.02	9908576.65	553084.401	4.172
9911322.554	553206.326	1.41	9911256.29	553126.614	2.715	9908568.17	553086.332	4.672
9911319.598	553215.878	1.405	9911254.82	553136.505	2.505	9908562.03	553087.732	5.822
9911316.641	553225.431	1.46	9911252.62	553151.344	2.845	9908560.08	553088.175	6.642
9911308.446	553181.023	3.99	9911251.54	553158.664	3.755	9908557.15	553088.842	6.73
9911317.642	553152.467	2.822	9911251.2	553160.939	3.813	9908553.94	553089.575	6.603
9911314.576	553161.986	2.567	9911251.03	553162.126	4.035	9908552.96	553089.798	6.363
9911312.246	553169.219	2.61	9911249.9	553169.743	3.733	9908547.4	553091.063	4.423
9911310.99	553173.122	3.234	9911249.69	553171.128	3.553	9908542.53	553092.173	3.763
9911310.347	553175.121	3.347	9911249.4	553173.107	3.42	9908539.6	553092.84	3.553
9911309.549	553177.596	3.922	9911247.5	553185.967	3.185	9908529.85	553095.061	3.143
9911307.435	553184.164	3.807	9911246.03	553195.858	3.183	9908518.15	553097.725	2.863
9911307.067	553185.307	3.612	9911232.85	553124.361	2.656	9908552.72	553069.356	6.74
9911306.3	553187.686	2.818	9911232.27	553134.344	2.626	9908591.72	553060.495	5.1
9911303.235	553197.204	2.31	9911231.69	553144.327	2.404	9908581.97	553062.71	4.53
9911299.251	553209.579	1.697	9911231.01	553156.008	3.006	9908572.22	553064.925	4.35
9911296.185	553219.098	1.762	9911207.99	553124.649	2.395	9908561	553067.473	4.95
9911289.415	553174.895	4.03	9911208.65	553134.627	2.365	9908558.96	553067.938	5.79
9911296.219	553152.611	3.62	9911209.3	553144.605	2.515	9908556.03	553068.602	6.61
9911295.546	553154.809	3.618	9911209.91	553153.785	2.905	9908549.3	553070.131	6.57
9911295.546	553154.809	3.27	9911187.86	553144.103	3.118	9908546.67	553070.729	5.33
9911294.087	553159.592	2.635	9911188.82	553151.542	3.148	9908541.99	553071.792	3.97
9911291.955	553166.574	3.17	9911169.7	553164.964	3.23	9908533.21	553073.786	3.28
9911291.897	553166.765	3.757	9908565.21	553127.923	6.97	9908523.46	553076.001	2.86
9911290.758	553170.495	3.908	9908589.71	553122.93	6.02	9908548.29	553049.864	6.69
9911290.641	553170.878	4.02	9908579.91	553124.926	6.13	9908577.82	553044.602	7.185
9911288.509	553177.86	3.83	9908570.7	553126.804	6.45	9908567.98	553046.355	6.605

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9908554.883	553048.689	6.175	9908515.44	552995.649	5.635	9908500.32	552916.474	6.843
9908552.914	553049.04	6.345	9908505.67	552997.775	5.565	9908492.17	552920.306	6.153
9908551.437	553049.302	6.62	9908495.9	552999.901	5.435	9908486.75	552922.86	7.023
9908544.94	553050.461	6.555	9908530.74	552971.889	6.12	9908503.49	552897.368	5.04
9908544.349	553050.566	6.475	9908564.91	552964.333	7.07	9908529.09	552881.742	1.51
9908542.38	553050.916	5.375	9908560.03	552965.412	5.56	9908525.51	552883.93	1.45
9908538.442	553051.618	4.425	9908550.27	552967.571	5.08	9908523.97	552884.868	1.71
9908528.598	553053.373	4.585	9908536.21	552970.68	5.64	9908514.24	552890.806	2.37
9908518.753	553055.126	4.585	9908534.06	552971.155	6.06	9908507.84	552894.712	4.6
9908508.907	553056.881	4.945	9908527.71	552972.559	5.91	9908506.05	552895.806	5.055
9908543.802	553030.391	6.69	9908525.08	552973.141	5.98	9908500.58	552899.139	4.94
9908516.516	553035.164	7.785	9908515.12	552975.343	5.7	9908497.6	552900.963	4.8
9908524.1	553033.837	7.635	9908511.21	552976.207	6.96	9908486.41	552907.785	5.64
9908531.488	553032.544	7.275	9908491.68	552980.525	7.25	9908482.15	552910.39	6.45
9908537.202	553031.545	6.605	9908526.42	552952.375	5.95	9908493.08	552880.314	4.61
9908540.847	553030.908	6.595	9908565.4	552943.406	5.65	9908527.4	552859.77	2.05
9908547.151	553029.805	6.575	9908555.66	552945.648	5.32	9908526.54	552860.284	2.58
9908549.712	553029.358	6.015	9908545.91	552947.891	5.32	9908523.11	552862.339	1.23
9908552.963	553028.789	4.935	9908533.25	552950.806	5.48	9908516.42	552866.345	2.04
9908563.503	553026.945	4.755	9908529.54	552951.658	5.95	9908515.56	552866.858	1.2
9908573.353	553025.223	5.315	9908523.31	552953.093	5.8	9908515.39	552866.961	1.01
9908583.204	553023.5	5.415	9908520.77	552953.676	5.85	9908511.36	552869.374	2.4
9908539.316	553010.918	6.4	9908511.81	552955.739	7.06	9908509.38	552870.556	0.83
9908578.365	553002.247	7.557	9908497.19	552959.103	7.07	9908508.95	552870.813	1.03
9908568.603	553004.415	7.297	9908487.44	552961.345	7.44	9908507.24	552871.84	1.93
9908564.308	553005.368	7.467	9908523.03	552933.358	5.72	9908503.63	552873.997	1.29
9908552.787	553007.927	7.207	9908560.26	552918.726	4.87	9908503.03	552874.356	2.05
9908545.759	553009.487	6.087	9908550.95	552922.383	4.7	9908496.94	552878.003	4.18
9908543.416	553010.007	6.057	9908541.65	552926.041	4.92	9908496	552878.567	4.49
9908542.245	553010.267	6.297	9908532.34	552929.7	5.22	9908495.74	552878.722	4.26
9908535.997	553011.655	6.317	9908525.83	552932.26	5.798	9908493.08	552880.314	4.61
9908533.459	553012.218	5.857	9908523.03	552933.358	5.72	9908493.08	552880.314	4.61
9908527.602	553013.52	5.727	9908520.06	552934.529	5.56	9908490.33	552881.958	4.499
9908514.91	553016.338	5.267	9908516.89	552935.772	5.36	9908487.76	552883.498	3.924
9908534.981	552991.398	6.31	9908510.94	552938.113	8.12	9908482.87	552886.426	6.174
9908574.067	552982.896	8.102	9908498.65	552942.942	7.02	9908469.91	552894.181	7.594
9908564.296	552985.022	7.582	9908489.53	552946.527	7.31	9908467.34	552895.722	6.844
9908554.525	552987.148	6.962	9908546.47	552894.76	1.415	9908458.76	552900.858	5.604
9908541.822	552989.91	6.452	9908533.8	552900.72	2.245	9908482.81	552863.155	4.36
9908538.402	552990.655	6.252	9908528.37	552903.274	4.005	9908480.15	552864.748	4.32
9908534.981	552991.398	6.31	9908520.23	552907.106	4.135	9908476.63	552866.857	3.49
9908531.756	552992.1	6.135	9908513.35	552910.343	5.405	9908468.91	552871.485	4
9908530.584	552992.355	5.955	9908507.1	552913.281	5.273	9908464.45	552874.159	4.68
9908528.239	552992.865	6.725	9908503.94	552914.77	5.243	9908460.08	552876.781	5.59

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9908472.536	552846.021	4.14	9908452.64	552769.014	3.133	9911375.31	553145.927	2.43
9908501.168	552829.612	3.966	9908445.86	552771.112	3.493	9911372.7	553155.58	2.456
9908494.226	552833.59	3.916	9908438.79	552773.298	3.433	9911370.09	553165.233	2.453
9908484.682	552839.059	3.856	9908433.53	552774.924	3.513	9911367.48	553174.886	2.499
9908474.965	552844.628	4.026	9908423.98	552777.88	3.613	9911353.38	553150.351	2.436
9908470.193	552847.363	4.176	9908414.43	552780.834	3.813	9911350.76	553160.004	2.733
9908468.457	552848.357	3.776	9908404.87	552783.789	3.953	9911348.15	553169.657	2.576
9908465.594	552849.999	2.886	9908438.19	552752.609	3.37	9911334.05	553145.122	2.683
9908455.183	552855.964	3.396	9908477.56	552745.525	0.873	9911331.44	553154.775	2.685
9908446.507	552860.937	3.756	9908467.72	552747.296	0.863	9911328.83	553164.428	2.556
9908437.83	552865.909	4.166	9908466.05	552747.597	2.153	9911314.73	553139.893	2.805
9908463.22	552828.363	3.99	9908462.8	552748.181	0.848	9911312.11	553149.546	2.882
9908499.744	552812.054	5.32	9908455.91	552749.422	0.853	9911309.5	553159.199	2.623
9908490.613	552816.132	3.81	9908454.33	552749.704	1.303	9911295.4	553134.665	2.786
9908481.482	552820.209	3.68	9908446.36	552751.139	2.203	9911292.79	553144.318	2.979
9908473.264	552823.879	3.61	9908441.64	552751.99	3.233	9911276.07	553129.436	2.934
9908466.416	552826.937	3.85	9908434.55	552753.265	3.303	9911273.46	553139.089	2.843
9908460.481	552829.587	3.96	9908432.29	552753.672	3.173	9911256.75	553124.207	2.657
9908459.293	552830.117	3.7	9908435	552732.876	3.24	9911254.14	553133.86	2.497
9908457.375	552830.973	3.54	9908464.84	552729.818	0.83	9911234.81	553128.631	3.335
9908444.958	552836.518	4.27	9908460.36	552730.277	2.73	9911216.21	553123.583	3.305
9908435.826	552840.595	4.28	9908447.93	552731.551	3.11	9911198.86	553119.455	3.149
9908455.399	552809.994	3.69	9908438.28	552732.539	3.17	9911455.38	553188.54	3.615
9908483.699	552800.039	0.57	9908431.91	552733.192	3.23	9911452.02	553197.961	3.415
9908479.36	552801.565	0.88	9908429.03	552733.487	3.14	9911450.11	553203.33	2.345
9908477.096	552802.362	1.97	9911471.94	553172.07	2.443	9911449.14	553206.062	2.195
9908475.398	552802.959	0.99	9911470.64	553176.897	2.364	9911448.1	553208.983	3.807
9908469.549	552805.016	1.02	9911469.33	553181.723	2.323	9911445.31	553216.802	3.922
9908467.001	552805.913	2.15	9911466.72	553191.376	3.603	9911436.23	553181.725	3.568
9908462.568	552807.472	2.57	9911452.62	553166.842	2.527	9911434.92	553185.503	3.548
9908458.512	552808.9	3.55	9911451.31	553171.668	2.507	9911432.95	553191.171	2.701
9908452.852	552810.89	3.5	9911450	553176.495	3.454	9911429.24	553201.845	2.438
9908450.305	552811.787	3.34	9911433.29	553161.613	2.499	9911428.22	553204.774	3.437
9908442.475	552814.541	3.4	9911430.68	553171.266	2.346	9911417.88	553175.351	2.196
9908437.098	552816.432	3.22	9911428.07	553180.919	2.423	9911414.46	553184.75	2.369
9908448.764	552791.135	3.52	9911425.46	553190.572	2.953	9911410.02	553196.969	1.919
9908464.31	552786.233	3.17	9911413.96	553156.384	2.427	9911406.54	553206.556	3.641
9908453.914	552789.51	3.23	9911411.35	553166.037	2.286	9911398.4	553168.284	2.492
9908451.625	552790.232	3.37	9911408.74	553175.69	2.274	9911395.15	553177.742	2.49
9908445.522	552792.157	3.51	9911406.13	553185.343	2.496	9911390.93	553190.037	2.43
9908443.328	552792.849	3.63	9911394.64	553151.155	2.562	9911378.7	553161.526	2.498
9908443.087	552771.969	3.38	9911392.03	553160.808	2.517	9911375.65	553171.047	2.788
9908470.219	552763.576	1.313	9911389.42	553170.461	2.428	9911372.6	553180.57	3.026
9908462.193	552766.058	3.333	9911386.81	553180.114	2.346	9911360.03	553155.538	2.474

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9911356.879	553165.031	2.836	9911348.15	553169.657	2.576	9911404.22	553212.948	3.83
9911353.733	553174.524	2.866	9911334.05	553145.122	2.683	9911417.88	553175.351	2.196
9911340.885	553147.097	2.435	9911331.44	553154.775	2.685	9911414.46	553184.75	2.369
9911337.633	553157.606	2.555	9911328.83	553164.428	2.556	9911410.02	553196.969	1.919
9911335.563	553164.292	2.46	9911314.73	553139.893	2.805	9911406.54	553206.556	3.641
9911317.642	553152.467	2.822	9911312.11	553149.546	2.882	9911405.48	553209.47	3.755
9911314.576	553161.986	2.567	9911309.5	553159.199	2.623	9911402.41	553217.929	3.679
9911296.219	553152.611	3.62	9911295.4	553134.665	2.786	9911401.35	553220.843	2.877
9911295.546	553154.809	3.618	9911292.79	553144.318	2.979	9911399.61	553225.636	2.319
9911295.546	553154.809	3.27	9911276.07	553129.436	2.934	9911393.98	553241.145	1.309
9911294.087	553159.592	2.635	9911273.46	553139.089	2.843	9911390.56	553250.544	1.259
9911277.897	553130.496	2.83	9911256.75	553124.207	2.657	9911385.41	553206.114	3.75
9911275.952	553140.305	2.92	9911254.14	553133.86	2.497	9911398.4	553168.284	2.492
9911256.286	553126.614	2.715	9911234.81	553128.631	3.335	9911395.15	553177.742	2.49
9911254.821	553136.505	2.505	9911216.21	553123.583	3.305	9911390.93	553190.037	2.43
9911232.849	553124.361	2.656	9911198.86	553119.455	3.149	9911387.26	553200.724	3.76
9911232.27	553134.344	2.626	9911441.96	553226.222	3.88	9911386.45	553203.088	3.698
9911207.989	553124.649	2.395	9911455.38	553188.54	3.615	9911384.01	553210.181	3.51
9911208.647	553134.627	2.365	9911452.02	553197.961	3.415	9911383.62	553211.316	3.07
9911471.941	553172.07	2.443	9911450.11	553203.33	2.345	9911382.65	553214.153	2.75
9911470.635	553176.897	2.364	9911449.14	553206.062	2.195	9911381.48	553217.558	2.34
9911469.33	553181.723	2.323	9911448.1	553208.983	3.807	9911380.53	553220.301	1.53
9911466.718	553191.376	3.603	9911445.31	553216.802	3.922	9911375.66	553234.487	1.268
9911452.615	553166.842	2.527	9911443.37	553222.266	3.943	9911371.76	553245.836	1.23
9911451.309	553171.668	2.507	9911439.88	553232.063	3.791	9911366.49	553199.615	3.8
9911450.003	553176.495	3.454	9911438.94	553234.701	2.365	9911378.7	553161.526	2.498
9911433.29	553161.613	2.499	9911437.33	553239.223	1.365	9911375.65	553171.047	2.788
9911430.678	553171.266	2.346	9911434.91	553246.005	1.505	9911372.6	553180.57	3.026
9911428.066	553180.919	2.423	9911432.23	553253.542	1.585	9911369.94	553188.855	2.811
9911425.455	553190.572	2.953	9911428.54	553263.905	1.455	9911368.08	553194.663	3.448
9911413.964	553156.384	2.427	9911423.1	553219.509	3.85	9911367.71	553195.806	3.688
9911411.352	553166.037	2.286	9911436.23	553181.725	3.568	9911365.57	553202.472	3.723
9911408.74	553175.69	2.274	9911434.92	553185.503	3.548	9911364.81	553204.853	3.788
9911406.128	553185.343	2.496	9911432.95	553191.171	2.701	9911364.05	553207.233	3.034
9911394.639	553151.155	2.562	9911429.24	553201.845	2.438	9911360.69	553217.707	1.388
9911392.028	553160.808	2.517	9911428.22	553204.774	3.437	9911358.25	553225.326	1.618
9911389.416	553170.461	2.428	9911426.58	553209.496	3.632	9911354.28	553237.705	1.473
9911386.805	553180.114	2.346	9911424.52	553215.447	3.776	9911347.44	553193.508	3.845
9911375.313	553145.927	2.43	9911422.68	553220.737	2.718	9911360.03	553155.538	2.474
9911372.701	553155.58	2.456	9911420.84	553226.027	3.498	9911356.88	553165.031	2.836
9911370.089	553165.233	2.453	9911420.25	553227.727	2.794	9911353.73	553174.524	2.866
9911367.477	553174.886	2.499	9911416.54	553238.401	1.283	9911351.31	553181.832	2.736
9911353.376	553150.351	2.436	9911413.26	553247.847	1.408	9911350.05	553185.629	3.344
9911350.764	553160.004	2.733	9911409.98	553257.293	1.358	9911348.98	553188.857	3.266

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9911348.574	553190.091	3.753	9911288.19	553178.912	3.7	9911210.38	553160.97	3.795
9911346.34	553196.83	3.716	9911287.49	553181.207	2.915	9911210.87	553168.354	3.525
9911345.082	553200.627	1.971	9911286	553186.085	3.04	9911210.94	553169.352	3.343
9911343.949	553204.044	1.415	9911270.11	553169.731	4.06	9911211.09	553171.746	3.193
9911341.15	553212.492	1.256	9911277.9	553130.496	2.83	9911211.94	553184.519	2.915
9911338.004	553221.985	1.366	9911275.95	553140.305	2.92	9911212.59	553194.497	2.905
9911334.858	553231.477	1.381	9911274.16	553149.329	2.728	9911213.25	553204.475	2.825
9911328.467	553187.219	3.9	9911272.88	553155.803	2.5	9911190.78	553166.917	3.64
9911340.885	553147.097	2.435	9911271.52	553162.669	3.365	9911187.86	553144.103	3.118
9911337.633	553157.606	2.555	9911271.22	553164.14	3.59	9911188.82	553151.542	3.148
9911335.563	553164.292	2.46	9911270.89	553165.807	3.98	9911189.99	553160.767	3.483
9911332.311	553174.801	2.598	9911269.4	553173.36	3.798	9911190.27	553162.949	3.666
9911331.01	553179.004	3.28	9911268.64	553177.186	3.45	9911191.22	553170.389	3.39
9911330.034	553182.157	3.324	9911266.22	553189.349	2.978	9911191.64	553173.663	3.143
9911329.502	553183.876	3.82	9911264.28	553199.158	3.145	9911193.32	553186.756	2.878
9911327.462	553190.467	3.7	9911250.43	553166.182	4.02	9911194.59	553196.675	2.868
9911326.309	553194.193	2.265	9911256.29	553126.614	2.715	9911195.6	553204.61	2.778
9911324.979	553198.492	1.558	9911254.82	553136.505	2.505	9911171.27	553171.168	3.51
9911322.554	553206.326	1.41	9911252.62	553151.344	2.845	9911169.7	553164.964	3.23
9911319.598	553215.878	1.405	9911251.54	553158.664	3.755	9911170.14	553166.709	3.291
9911316.641	553225.431	1.46	9911251.2	553160.939	3.813	9911170.41	553167.775	3.495
9911308.446	553181.023	3.99	9911251.03	553162.126	4.035	9911172.15	553174.658	3.233
9911317.642	553152.467	2.822	9911249.9	553169.743	3.733	9911173.23	553178.923	2.543
9911314.576	553161.986	2.567	9911249.69	553171.128	3.553	9911176.18	553190.556	1.593
9911312.246	553169.219	2.61	9911249.4	553173.107	3.42	9911178.64	553200.249	2.073
9911310.99	553173.122	3.234	9911247.5	553185.967	3.185	9911152.27	553177.419	3.41
9911310.347	553175.121	3.347	9911246.03	553195.858	3.183	9911149.83	553170.965	2.935
9911309.549	553177.596	3.922	9911230.53	553164.294	3.87	9911150.26	553172.087	2.78
9911307.435	553184.164	3.807	9911232.85	553124.361	2.656	9911151.03	553174.146	3.365
9911307.067	553185.307	3.612	9911232.27	553134.344	2.626	9911153.55	553180.786	3.177
9911306.3	553187.686	2.818	9911231.69	553144.327	2.404	9911153.87	553181.627	2.965
9911303.235	553197.204	2.31	9911231.01	553156.008	3.006	9911155.46	553185.836	1.81
9911299.251	553209.579	1.697	9911230.82	553159.302	3.526	9911159.35	553196.124	1.48
9911296.185	553219.098	1.762	9911230.75	553160.5	3.864	9911162.89	553205.476	1.495
9911289.415	553174.895	4.03	9911230.3	553168.286	3.586	9911133.58	553184.496	3.3
9911296.219	553152.611	3.62	9911230.13	553171.281	3.234	9911122.57	553156.59	2.055
9911295.546	553154.809	3.618	9911229.38	553184.26	3.106	9911128.37	553171.287	1.935
9911295.546	553154.809	3.27	9911228.8	553194.243	3.054	9911131.01	553177.985	2.342
9911294.087	553159.592	2.635	9911210.62	553164.562	3.77	9911132.37	553181.426	3.185
9911291.955	553166.574	3.17	9911207.99	553124.649	2.395	9911134.82	553187.66	3.125
9911291.897	553166.765	3.757	9911208.65	553134.627	2.365	9911135.27	553188.776	2.8
9911290.758	553170.495	3.908	9911209.3	553144.605	2.515	9911136.73	553192.497	1.813
9911290.641	553170.878	4.02	9911209.91	553153.785	2.905	9911140.92	553203.101	1.493
9911288.509	553177.86	3.83	9911210.31	553159.772	3.465	9911144.59	553212.403	1.525

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9911146.788	553217.984	1.635	9911060.91	553218.193	2.678	9910974.97	553217.693	0.883
9911114.973	553191.836	3.15	9911061.89	553220.601	1.82	9910978.87	553226.9	0.893
9911103.477	553164.126	1.73	9911067.09	553233.381	1.19	9910983.67	553238.224	1.263
9911109.148	553177.796	1.51	9911070.87	553242.643	1.15	9910984.53	553240.25	1.948
9911112.481	553185.832	1.967	9911074.64	553251.904	1.21	9910985.39	553242.275	2.333
9911113.746	553188.88	3.315	9911041.03	553222.402	2.77	9910987.93	553248.259	2.323
9911116.39	553195.253	2.97	9911025.93	553185.359	1.231	9910988.87	553250.468	1.933
9911116.889	553196.454	2.69	9911029.71	553194.62	1.106	9910989.45	553251.849	1.541
9911117.119	553197.008	2.71	9911031.59	553199.25	1.261	9910990.9	553255.257	1.133
9911117.694	553198.394	2.26	9911036.8	553212.03	1.291	9910996.44	553268.33	0.888
9911122.636	553210.309	1.665	9911038.91	553217.216	2.496	9911002.29	553282.14	1.043
9911126.468	553219.547	1.62	9911039.67	553219.068	2.726	9910968.27	553253.12	2.47
9911131.067	553230.63	1.43	9911042.27	553225.458	2.611	9910952.69	553216.28	1.145
9911096.498	553199.501	2.99	9911042.76	553226.662	2.241	9910956.58	553225.489	0.975
9911080.942	553162.65	1.453	9911043.9	553229.44	1.279	9910960.48	553234.7	0.965
9911084.831	553171.862	1.453	9911048.57	553240.924	1.001	9910965.66	553246.95	1.543
9911090.586	553185.497	1.343	9911052.35	553250.184	1.066	9910967.02	553250.173	2.345
9911093.853	553193.237	1.563	9911056.12	553259.445	1.076	9910969.44	553255.883	2.35
9911095.136	553196.277	2.823	9911023.59	553229.933	2.64	9910969.98	553257.172	1.953
9911097.859	553202.725	2.893	9911008.25	553192.994	1.34	9910976.06	553271.54	1.825
9911103.343	553215.716	2.441	9911012.08	553202.228	0.98	9910979.95	553280.75	1.755
9911104.197	553217.742	1.643	9911015.92	553211.463	0.94	9910983.85	553289.96	1.605
9911105.676	553221.243	1.801	9911021.02	553223.745	1.508	9910949.85	553260.912	2.52
9911106.609	553223.454	0.993	9911022.25	553226.701	2.51	9910933.97	553224.195	0.945
9911108.164	553227.139	0.943	9911024.82	553232.888	2.478	9910937.94	553233.374	1.075
9911112.053	553236.352	0.993	9911025.28	553233.996	2.25	9910941.91	553242.554	1.125
9911078.068	553207.281	2.83	9911026.13	553236.028	1.975	9910946.83	553253.935	1.435
9911062.918	553170.261	1.658	9911031.27	553248.403	1.98	9910947.7	553255.954	1.915
9911066.706	553179.515	0.968	9911035.1	553257.637	1.98	9910948.58	553257.975	2.415
9911070.493	553188.771	1.343	9911038.94	553266.872	2.32	9910951.23	553264.125	2.362
9911075.569	553201.172	1.583	9911005.12	553237.607	2.55	9910951.95	553265.777	2.025
9911076.78	553204.133	2.666	9910989.7	553200.7	1.105	9910953.73	553269.907	1.343
9911079.166	553209.965	2.688	9910993.55	553209.927	0.915	9910957.78	553279.27	1.245
9911079.696	553211.26	2.398	9910997.41	553219.153	0.905	9910961.75	553288.449	1.255
9911081.022	553214.5	1.868	9911002.54	553231.425	1.405	9910965.72	553297.629	1.535
9911082.802	553218.849	0.968	9911003.66	553234.101	2.365	9910931.5	553268.839	2.52
9911089.429	553235.046	1.166	9911006.47	553240.837	2.35	9910919.69	553241.263	0.895
9911093.217	553244.3	1.128	9911006.93	553241.944	2.005	9910923.63	553250.454	1.54
9911059.55	553214.858	2.8	9911007.82	553244.066	1.49	9910929.26	553263.6	2.295
9911044.462	553177.813	1.76	9911009.28	553247.572	1.145	9910930.05	553265.438	2.392
9911048.234	553187.074	1.173	9911014.76	553260.675	1.005	9910932.76	553271.781	2.345
9911052.006	553196.335	0.988	9911020.54	553274.515	1.125	9910933.39	553273.252	2.155
9911057.136	553208.931	1.72	9910986.68	553245.313	2.49	9910935.05	553277.113	1.375
9911058.305	553211.802	2.64	9910971.07	553208.486	0.923	9910939.38	553287.224	1.255

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9910943.315	553296.416	1.465	9910831.61	553288.786	1.22	9910760.52	553326.739	2.006
9910913.11	553276.718	2.53	9910835.96	553299.431	1.08	9910763.37	553333.456	2.468
9910901.205	553248.095	0.692	9910837.32	553302.764	1.868	9910764.12	553335.204	2.708
9910903.51	553253.635	0.732	9910837.81	553303.967	2.58	9910766.74	553341.37	2.713
9910906.198	553260.098	2.062	9910840.54	553310.631	2.32	9910767.95	553344.222	1.808
9910910.192	553269.701	2.422	9910841.94	553314.056	1.31	9910769.2	553347.168	1.278
9910911.881	553273.763	2.5	9910844.93	553321.369	1.16	9910770.81	553350.941	1.49
9910914.415	553279.857	2.35	9910848.64	553330.44	1.05	9910771.32	553352.137	2.018
9910915.222	553281.796	1.902	9910820.67	553314.865	2.51	9910775	553360.787	2.988
9910917.333	553286.875	1.292	9910805.62	553277.804	0.648	9910746.82	553345.603	3.09
9910922.71	553299.801	1.562	9910812.39	553294.481	0.803	9910731.56	553308.627	1.3
9910924.63	553304.419	1.282	9910817.66	553307.453	1.466	9910735.38	553317.871	1.538
9910894.637	553284.401	2.52	9910818.71	553310.047	1.863	9910740.53	553330.35	1.25
9910883.12	553256.7	0.865	9910819.31	553311.53	2.308	9910744.84	553340.796	1.21
9910886.959	553265.933	0.645	9910822.1	553318.386	2.308	9910744.91	553340.981	2.25
9910891.566	553277.014	1.535	9910823.11	553320.887	1.478	9910745.68	553342.83	3
9910893.485	553281.631	2.495	9910824.88	553325.242	1.118	9910747.96	553348.376	3.025
9910895.942	553287.54	2.36	9910828.19	553333.396	0.928	9910748.27	553349.115	1.35
9910897.094	553290.31	1.325	9910802.14	553322.391	2.6	9910751.55	553357.065	1.646
9910899.896	553297.052	1.165	9910786.77	553285.46	1.11	9910752.39	553359.099	2.398
9910904.388	553307.855	1.095	9910790.61	553294.692	0.9	9910757.88	553372.41	2.77
9910876.17	553292.079	2.49	9910794.84	553304.849	1.21	9910762.08	553382.579	3.23
9910860.517	553254.184	0.737	9910798.41	553313.435	1.32	9910728.22	553352.903	3.66
9910864.717	553264.351	1.117	9910799.99	553317.22	1.97	9910720.49	553330.181	1.042
9910868.534	553273.594	0.977	9910800.83	553319.251	2.468	9910721.45	553333.021	2.682
9910873.651	553285.978	1.537	9910803.52	553325.715	2.435	9910726.48	553347.79	3.242
9910874.795	553288.751	2.377	9910804.48	553328.023	1.65	9910727.06	553349.494	3.522
9910877.315	553294.852	2.357	9910807.21	553334.578	1.12	9910728.22	553352.903	3.66
9910878.308	553297.255	1.527	9910809.82	553340.857	1.01	9910729.28	553356.027	3.708
9910883.806	553310.564	1.097	9910811.74	553345.473	0.99	9910730.15	553358.583	3.433
9910886.86	553317.958	1.267	9910783.67	553330.075	2.74	9910732.24	553364.737	3.428
9910857.679	553299.716	2.44	9910768.25	553293.164	1.25	9910734.01	553369.944	6.598
9910842.51	553262.704	1.088	9910772.11	553302.392	1.27	9910709.05	553357.95	4.41
9910846.302	553271.957	0.958	9910775.96	553311.619	1.24	9910701.99	553328.791	2.492
9910850.095	553281.21	1.028	9910781.78	553325.554	1.98	9910704.34	553338.512	2.752
9910854.949	553293.054	1.348	9910782.51	553327.307	2.62	9910706.7	553348.231	3.682
9910856.427	553296.663	2.298	9910785.13	553333.582	2.63	9910708.25	553354.645	4.192
9910858.817	553302.493	2.278	9910785.98	553335.612	1.83	9910709.75	553360.866	4.492
9910859.878	553305.084	1.188	9910788.02	553340.503	1.07	9910709.99	553361.838	4.572
9910863.063	553312.856	1.076	9910791.37	553348.531	1.44	9910710.32	553363.198	5.03
9910867.159	553322.85	1.278	9910795.23	553357.759	1.96	9910712.74	553373.21	5.282
9910869.055	553327.476	1.298	9910765.21	553337.781	2.82	9910714.8	553387.14	5.192
9910839.176	553307.299	2.49	9910753.36	553309.898	1.368	9910689.26	553360.592	5.27
9910827.823	553279.53	1.14	9910756.09	553316.339	1.276	9910686.62	553320.678	2.351

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9910687.278	553330.657	2.401	9910629.52	553356.728	7.77	9910571.64	553386.33	6.499
9910688.201	553344.627	3.208	9910629.28	553359.919	7.584	9910572.71	553396.272	6.349
9910688.715	553352.41	5.146	9910629.14	553361.914	7.495	9910550.22	553360.687	7.51
9910688.887	553355.004	5.092	9910628.46	553371.089	7.205	9910541.28	553325.814	7.56
9910689.038	553357.299	5.108	9910628.05	553376.674	7.17	9910542.77	553331.626	7.64
9910689.454	553363.585	5.295	9910627.76	553380.664	9.095	9910545.26	553341.314	7.72
9910689.559	553365.182	5.361	9910627.32	553386.647	7.895	9910548.61	553354.391	7.67
9910689.949	553371.069	4.689	9910626.58	553396.621	6.715	9910549.35	553357.297	7.59
9910690.575	553380.548	3.601	9910609.59	553355.263	8	9910550.99	553363.69	7.29
9910691.234	553390.526	2.671	9910612.24	553315.35	2.247	9910551.51	553365.724	6.595
9910691.63	553396.513	6.061	9910611.57	553325.328	2.957	9910552.26	553368.63	6.185
9910691.893	553400.505	5.031	9910610.74	553337.901	5.01	9910553.45	553373.281	5.54
9910669.296	553360.515	6.22	9910610.4	553343.09	6.5	9910556.43	553384.904	5.17
9910670.011	553320.521	2.728	9910610.01	553348.877	7.55	9910560.15	553399.434	5.41
9910669.833	553330.52	2.508	9910609.81	553351.97	8.05	9910531.37	553367.318	7.23
9910669.69	553338.518	3.118	9910609.36	553358.755	7.744	9910516.12	553330.337	8.195
9910669.536	553347.117	4.438	9910609.25	553360.352	7.51	9910519.93	553339.581	8.115
9910669.446	553352.116	5.838	9910608.66	553369.332	7.39	9910525	553351.878	7.875
9910669.349	553357.515	6.158	9910608.33	553374.321	8.07	9910528.89	553361.309	7.623
9910669.296	553360.515	6.04	9910607.6	553385.198	6.545	9910530.07	553364.175	7.365
9910669.296	553360.515	6.22	9910606.94	553395.176	5.72	9910532.55	553370.184	7.065
9910669.243	553363.515	6.21	9910589.62	553354.638	7.97	9910533.46	553372.403	7.175
9910669.219	553364.814	6.53	9910589.43	553314.637	2.928	9910536.78	553380.446	5.615
9910668.931	553380.912	6.005	9910589.48	553324.638	3.843	9910540.89	553390.431	5.862
9910668.844	553385.811	7.84	9910589.51	553331.138	5.08	9910542.8	553395.054	5.645
9910668.671	553395.509	6.47	9910589.56	553342.038	8.42	9910546.61	553404.299	5.335
9910649.397	553358.766	7.07	9910589.59	553348.838	8.668	9910513.15	553375.584	6.85
9910653.475	553318.974	2.421	9910589.6	553351.238	8.638	9910496.41	553339.253	7.948
9910652.456	553328.922	2.531	9910589.63	553357.838	7.81	9910500.6	553348.335	7.928
9910650.947	553343.645	4.169	9910589.64	553358.738	7.63	9910504.78	553357.419	7.57
9910649.775	553355.085	6.601	9910589.68	553367.438	6.93	9910510.39	553369.589	7.1
9910649.734	553355.483	6.931	9910589.71	553373.638	5.46	9910511.68	553372.404	6.91
9910649.397	553358.766	7.07	9910589.76	553384.638	5.34	9910514.44	553378.399	6.675
9910649.071	553361.949	7.112	9910589.8	553394.638	5.43	9910515.62	553380.943	6.795
9910648.929	553363.342	7.422	9910569.75	553356.477	7.79	9910521.52	553393.749	6.42
9910648.347	553369.012	8.132	9910565.45	553316.708	4.179	9910525.7	553402.832	5.6
9910647.827	553374.086	10.762	9910566.53	553326.65	5.159	9910529.88	553411.915	5
9910646.339	553388.609	7.162	9910567.86	553338.978	7.639	9910495.27	553384.587	6.47
9910629.517	553356.728	7.77	9910569.09	553350.312	8.569	9910482.95	553358.779	7.386
9910632.451	553316.836	2.139	9910569.39	553353.096	8.819	9910486.65	553366.539	6.756
9910631.717	553326.81	2.859	9910570.11	553359.758	8.589	9910492.08	553377.91	6.594
9910630.779	553339.575	4.338	9910570.39	553362.343	8.329	9910493.72	553381.339	6.466
9910629.95	553350.844	7.493	9910570.8	553366.22	7.519	9910496.61	553387.385	6.286
9910629.767	553353.337	7.813	9910571.22	553370.098	6.329	9910497.77	553389.822	6.374

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9910503.759	553402.364	6.046	9910428.74	553429.205	4.488	9910337.39	553429.563	4.1
9910508.197	553411.66	5.096	9910435.88	553441.365	4.085	9910342.24	553438.311	4.17
9910512.506	553420.684	4.586	9910440.95	553449.989	3.928	9910347.08	553447.058	4.65
9910477.686	553394.144	6.14	9910446.01	553458.611	3.99	9910352.03	553455.982	4.485
9910458.088	553359.274	6.388	9910408.53	553434.234	4.71	9910354.55	553460.53	3.74
9910462.987	553367.991	6.128	9910388.38	553399.68	4.915	9910355.13	553461.58	3.8
9910469.308	553379.237	5.928	9910393.41	553408.319	4.815	9910358.23	553467.179	3.86
9910474.698	553388.827	5.788	9910398.45	553416.958	4.485	9910358.86	553468.316	3.74
9910475.971	553391.093	6.088	9910405.45	553428.964	4.485	9910359.83	553470.066	3.55
9910479.254	553396.933	5.978	9910406.91	553431.47	4.603	9910364.09	553477.763	3.65
9910480.429	553399.026	5.783	9910410.14	553436.998	4.623	9910366.8	553482.663	2.38
9910485.721	553408.441	5.198	9910411.15	553438.726	4.515	9910371.31	553490.798	1.96
9910492.385	553420.297	4.938	9910413.06	553442.008	3.985	9910376.16	553499.546	1.89
9910497.284	553429.015	4.428	9910414.98	553445.291	2.445	9910338.67	553472.99	3.8
9910460.248	553403.945	5.87	9910421.12	553455.829	1.685	9910328.8	553448.505	3.8
9910440.128	553369.374	6.095	9910428.68	553468.787	1.635	9910332.95	553458.801	3.96
9910445.158	553378.016	5.97	9910391.26	553444.303	4.42	9910335.9	553466.127	3.818
9910452.602	553390.808	5.455	9910370.74	553409.969	4.16	9910336.61	553467.889	3.32
9910456.777	553397.982	5.395	9910375.87	553418.553	4.02	9910337.4	553469.837	3.6
9910458.437	553400.834	5.833	9910381.92	553428.682	4.44	9910339.75	553475.68	3.88
9910461.857	553406.711	5.745	9910388.08	553438.981	4.3	9910340.8	553478.277	3.57
9910463.266	553409.131	5.325	9910388.9	553440.354	4.22	9910341.25	553479.39	3.59
9910470.308	553421.23	5.205	9910389.52	553441.385	4.3	9910346.15	553491.539	3.41
9910475.338	553429.874	5.145	9910392.8	553446.878	4.298	9910349.89	553500.815	2.96
9910480.367	553438.517	4.455	9910393.78	553448.509	4.32	9910353.62	553510.089	2.78
9910442.974	553413.998	5.4	9910396.29	553452.714	3.62	9910319.57	553478.815	3.63
9910422.707	553379.513	5.448	9910398.03	553455.633	2.3	9910317.72	553472.27	3.213
9910427.774	553388.134	5.308	9910403.06	553464.044	1.84	9910318.64	553475.543	3.433
9910432.841	553396.756	5.238	9910406.65	553470.053	1.73	9910320.73	553482.954	3.643
9910440.289	553409.429	5.223	9910411.79	553478.636	1.65	9910321.25	553484.782	3.043
9910441.201	553410.981	5.308	9910374.09	553454.569	4.2	9910321.82	553486.803	3.433
9910444.646	553416.843	5.298	9910354.1	553419.919	3.97	9910321.87	553486.996	2.088
9910445.407	553418.136	5.258	9910359.1	553428.582	3.98	9910322.55	553489.402	2.313
9910446.775	553420.465	4.498	9910364.1	553437.243	3.96	9910322.82	553490.364	2.953
9910453.108	553431.24	4.578	9910371.14	553449.458	4.05	9910325.62	553500.279	3.413
9910458.175	553439.862	4.258	9910371.69	553450.41	4.11	9910300.1	553482.838	3.55
9910425.755	553424.118	5.06	9910372.34	553451.536	4.15	9910290.18	553444.087	2.627
9910405.502	553389.624	5.24	9910375.59	553457.168	4.13	9910292.66	553453.775	2.517
9910410.565	553398.247	5.05	9910376.49	553458.727	4.4	9910295.44	553464.625	2.767
9910415.629	553406.871	4.85	9910377.59	553460.632	4.148	9910298.42	553476.25	2.627
9910422.869	553419.203	4.85	9910380.08	553464.963	3.06	9910299.21	553479.35	3.307
9910424.085	553421.272	4.97	9910386.58	553476.224	1.84	9910300.95	553486.132	3.662
9910427.325	553426.791	5	9910394.07	553489.218	1.72	9910301.52	553488.36	3.687
9910428.186	553428.257	4.858	9910356.77	553464.555	3.93	9910301.91	553489.91	1.037

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9910280.328	553485.743	3.59	9910201.73	553455.999	2.508	9910139.44	553523.907	2.618
9910275.673	553446.015	2.678	9910201.38	553464.392	2.538	9910120.54	553483.377	4.26
9910276.837	553455.947	2.478	9910200.99	553473.584	2.912	9910121.75	553443.395	2.633
9910278	553465.879	2.728	9910200.86	553476.881	2.438	9910121.45	553453.391	2.653
9910278.618	553471.143	1.878	9910200.63	553482.176	3.658	9910121.15	553463.386	2.683
9910279.502	553478.691	2.248	9910200.34	553489.27	3.688	9910120.81	553474.381	2.743
9910279.828	553481.472	3.048	9910200.28	553490.669	3.353	9910120.69	553478.679	3.603
9910279.932	553482.366	3.353	9910200.14	553493.866	2.163	9910120.64	553480.278	4.223
9910280.701	553488.921	3.728	9910199.87	553500.46	1.968	9910120.42	553487.375	4.113
9910280.944	553491.007	3.488	9910199.22	553515.947	1.558	9910120.39	553488.375	3.753
9910281.096	553492.298	3.528	9910180.5	553485.136	3.88	9910120.28	553492.073	2.853
9910281.69	553497.363	2.803	9910181.69	553445.154	2.66	9910119.94	553503.367	2.603
9910282.108	553500.939	0.948	9910181.4	553455.149	2.58	9910119.64	553513.362	2.553
9910260.418	553487.025	3.62	9910181.1	553465.145	2.57	9910119.34	553523.358	2.603
9910260.348	553471.725	2.78	9910180.79	553475.44	2.54	9910100.56	553482.774	4.31
9910260.367	553476.025	2.67	9910180.71	553478.039	2.88	9910100.88	553462.677	2.895
9910260.394	553482.025	2.585	9910180.61	553481.538	3.72	9910100.68	553474.775	3.315
9910260.403	553483.925	3.43	9910180.4	553488.634	3.73	9910100.61	553479.474	4.175
9910260.432	553490.225	3.58	9910180.26	553493.332	2.23	9910100.5	553486.474	4.22
9910260.448	553493.625	2.38	9910180.01	553501.629	1.95	9910100.48	553487.773	3.825
9910260.509	553507.025	1.58	9910179.61	553515.123	2.13	9910100.42	553491.273	2.705
9910260.555	553517.025	1.62	9910160.52	553484.54	4.08	9910100.24	553502.771	2.705
9910240.43	553487.116	3.7	9910161.76	553444.56	2.8	9910100.08	553512.77	2.615
9910241.577	553453.535	2.483	9910161.29	553459.553	2.61	9910099.91	553522.769	2.635
9910241.216	553464.129	2.458	9910160.82	553474.945	2.79	9910080.58	553482.454	4.39
9910240.867	553474.323	2.623	9910160.68	553479.442	3.48	9910080.72	553442.454	2.671
9910240.696	553479.321	3.253	9910160.64	553480.842	3.93	9910080.69	553452.454	2.891
9910240.535	553484.018	3.633	9910160.41	553488.238	3.92	9910080.64	553466.554	3.041
9910240.306	553490.714	3.563	9910160.36	553489.638	3.46	9910080.6	553476.154	3.161
9910240.113	553496.411	1.853	9910160.26	553493.036	2.51	9910080.59	553479.354	4.341
9910239.712	553508.104	1.533	9910159.9	553504.531	2.29	9910080.56	553486.054	4.281
9910239.463	553515.4	1.613	9910159.59	553514.526	2.37	9910080.55	553489.654	2.911
9910220.458	553486.434	3.76	9910140.53	553483.922	4.18	9910080.54	553491.154	2.911
9910221.379	553446.445	2.542	9910141.62	553443.937	2.808	9910080.5	553502.454	2.561
9910221.149	553456.442	2.5	9910141.35	553453.933	2.798	9910080.47	553512.454	2.511
9910220.902	553467.139	2.452	9910141.07	553463.929	2.788	9910080.43	553522.454	2.661
9910220.642	553478.436	2.812	9910140.78	553474.725	2.963	9910060.62	553482.728	4.53
9910220.578	553481.235	2.972	9910140.66	553479.224	3.608	9910056.4	553442.951	2.9
9910220.524	553483.535	3.697	9910140.62	553480.523	4.058	9910057.46	553452.895	3.33
9910220.382	553489.733	3.682	9910140.42	553487.921	4.046	9910058.51	553462.84	3.04
9910220.205	553497.431	2.622	9910140.38	553489.22	3.668	9910059.91	553475.966	3.294
9910220.144	553500.03	2.607	9910140.29	553492.719	2.653	9910060.28	553479.447	4.49
9910200.474	553485.973	3.81	9910139.98	553503.915	2.448	9910060.95	553485.811	4.415
9910202.15	553446.009	2.448	9910139.71	553513.911	2.448	9910061.32	553489.291	2.94

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9910061.498	553490.982	2.72	9909975.74	553449.618	2.58	9909925.59	553513.788	4.502
9910062.731	553502.616	2.7	9909977.09	553459.527	2.59	9909903.5	553507.738	5.27
9910063.786	553512.561	2.747	9909978.44	553469.435	2.73	9909892.07	553469.406	3.102
9910064.84	553522.506	2.67	9909979.98	553480.731	3.29	9909894.93	553478.989	3.102
9910047.892	553480.126	4.68	9909980.52	553484.694	4.43	9909896.93	553485.697	3.142
9910042.352	553440.511	4.813	9909980.64	553485.586	4.84	9909900.3	553497.005	3.372
9910043.736	553450.415	4.073	9909981.64	553492.918	4.69	9909901.47	553500.934	4.012
9910045.122	553460.318	2.973	9909981.77	553493.81	4.39	9909902.64	553504.863	5.152
9910046.784	553472.203	3.163	9909982.04	553495.791	3.93	9909904.36	553510.613	5.15
9910047.282	553475.768	4.373	9909983.85	553509.068	3.87	9909904.93	553512.529	4.612
9910047.407	553476.66	4.653	9909985.2	553518.976	3.9	9909908.22	553523.55	4.342
9910048.362	553483.493	4.503	9909961.46	553492.64	4.94	9909910.45	553531.025	4.212
9910048.57	553484.979	4.023	9909953.46	553453.448	2.515	9909884.42	553513.793	5.28
9910049.139	553489.039	2.743	9909955.46	553463.247	2.365	9909876.6	553488.682	3.15
9910050.661	553499.933	2.748	9909957.46	553473.044	2.325	9909878.09	553493.456	3.278
9910052.047	553509.836	2.853	9909959.24	553481.764	2.585	9909880.97	553502.717	3.7
9910053.432	553519.74	2.863	9909960.56	553488.231	4.485	9909882.04	553506.155	3.88
9910020.719	553484.41	4.72	9909960.8	553489.407	4.855	9909883.62	553511.215	5
9910018.585	553444.467	3.86	9909962.18	553496.167	4.745	9909885.19	553516.275	5.275
9910019.194	553455.851	2.74	9909962.4	553497.245	4.415	9909886.2	553519.522	4.15
9910019.653	553464.439	2.558	9909962.73	553498.911	3.975	9909889.65	553530.598	3.61
9910020.308	553476.721	3.02	9909964.85	553509.297	4.235	9909893.34	553542.437	3.31
9910020.485	553480.016	4.31	9909966.49	553517.332	4.585	9909896.31	553551.985	2.49
9910020.544	553481.115	4.86	9909967.45	553522.034	4.785	9909865.07	553518.724	5.35
9910020.911	553488.005	4.527	9909969.45	553531.832	4.645	9909855.55	553479.872	3.572
9910020.986	553489.403	4.12	9909941.96	553496.974	5.03	9909858.64	553492.499	3.292
9910021.199	553493.397	3.37	9909932.18	553458.188	2.348	9909860.64	553500.658	3.302
9910021.786	553504.381	3.048	9909934.63	553467.884	2.478	9909863.4	553511.924	4.012
9910022.32	553514.368	3.03	9909937.07	553477.58	2.608	9909864.4	553516.004	5.212
9910022.853	553524.354	3.13	9909939.88	553488.732	2.868	9909865.71	553521.346	5.452
9910000.831	553486.521	4.78	9909941.18	553493.871	4.958	9909866.33	553523.872	4.812
9909995.379	553446.894	2.47	9909942.79	553500.271	4.873	9909867.85	553530.088	3.932
9909996.742	553456.801	2.11	9909943.23	553502.016	4.368	9909870.18	553539.606	3.472
9909998.104	553466.708	2.49	9909946.85	553516.368	4.758	9909872.2	553547.861	2.862
9909999.727	553478.497	3.08	9909949.3	553526.064	4.478	9909845.21	553520.379	5.37
9910000.231	553482.162	4.35	9909951.74	553535.76	4.448	9909844.8	553505.885	3.508
9910000.367	553483.153	4.74	9909922.58	553501.86	5.18	9909844.93	553510.583	3.748
9910001.309	553489.988	4.58	9909915.27	553472.767	2.882	9909845.03	553514.282	4.226
9910001.458	553491.078	4.16	9909917.7	553482.464	2.912	9909845.14	553517.88	5.228
9910001.881	553494.149	3.39	9909919.66	553490.222	3.172	9909845.29	553523.178	5.578
9910003.558	553506.334	3.32	9909921.85	553498.95	5.114	9909845.41	553527.476	3.848
9910004.92	553516.24	3.46	9909922.58	553501.86	5.18	9909845.52	553531.374	3.578
9910006.283	553526.148	3.73	9909923.39	553505.06	5.032	9909825.33	553519.201	5.46
9909981.144	553489.252	4.88	9909923.88	553507	4.642	9909827.6	553479.265	3.53

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9909827.032	553489.249	3.54	9909746.41	553510.29	5.87	9909660.38	553524.637	2.76
9909826.464	553499.233	3.48	9909747.61	553499.96	4.628	9909658.06	553534.363	2.71
9909825.902	553509.117	3.87	9909747.15	553503.933	4.888	9909648.29	553490.893	5.95
9909825.662	553513.31	4.59	9909746.74	553507.51	5.758	9909654.29	553464.568	4.63
9909825.487	553516.406	5.35	9909746.09	553513.071	5.898	9909651.27	553477.828	5.18
9909825.168	553521.996	5.48	9909745.69	553516.548	5.578	9909649.42	553485.921	5.42
9909824.947	553525.89	4.06	9909744.55	553526.383	4.748	9909648.91	553488.164	5.86
9909824.191	553539.169	3.02	9909726.15	553507.222	5.99	9909647.67	553493.623	5.9
9909823.623	553549.153	2.93	9909729.59	553486.302	5.56	9909647.38	553494.891	5.62
9909823.056	553559.137	2.76	9909728.31	553494.097	5.675	9909647.13	553495.963	5.005
9909805.485	553517.026	5.6	9909727.01	553501.992	5.61	9909643.85	553510.394	3.57
9909809.857	553477.265	3.51	9909726.6	553504.459	5.915	9909641.63	553520.144	3.05
9909808.763	553487.205	3.58	9909725.71	553509.886	6	9909628.42	553486.367	5.89
9909807.67	553497.146	3.7	9909725.52	553511.071	5.74	9909634	553462.511	4.765
9909806.468	553508.08	4.02	9909725.08	553513.735	5.22	9909631.47	553473.319	5.055
9909805.954	553512.752	5.205	9909706.49	553503.642	6.09	9909629.63	553481.206	5.365
9909805.812	553514.044	5.5	9909709.64	553485.41	6.133	9909629.06	553483.641	5.795
9909805.157	553520.008	5.48	9909707.73	553496.448	5.933	9909627.8	553488.996	5.825
9909804.742	553523.785	3.92	9909706.99	553500.784	6.003	9909627.44	553490.554	5.635
9909803.299	553536.905	3.01	9909705.98	553506.598	6.003	9909626.64	553493.962	5.335
9909802.206	553546.846	2.91	9909705.73	553508.077	5.723	9909608.93	553481.809	5.94
9909801.113	553556.786	2.77	9909705.44	553509.751	4.953	9909611.4	553471.295	5.238
9909785.598	553514.839	5.69	9909704.35	553516.058	4.043	9909610.19	553476.455	5.438
9909788.375	553489.793	3.993	9909703.35	553521.873	3.343	9909609.57	553479.083	5.868
9909787.658	553496.254	4.063	9909686.94	553499.564	6.07	9909608.27	553484.632	5.838
9909786.358	553507.981	4.593	9909693.78	553460.152	3.983	9909607.97	553485.898	5.618
9909785.906	553512.056	5.583	9909692.07	553470.006	4.343	9909607.03	553489.888	4.568
9909785.191	553518.517	5.643	9909689.74	553483.406	4.693	9909606.03	553494.172	4.288
9909784.849	553521.598	4.573	9909688.07	553493.061	5.053	9909589.47	553477.235	5.97
9909784.055	553528.754	3.613	9909687.44	553496.707	5.928	9909593.78	553459.346	5.082
9909782.909	553539.091	3.013	9909686.43	553502.52	5.983	9909592.51	553464.597	5.222
9909781.19	553554.596	2.763	9909686.26	553503.505	5.853	9909590.78	553471.79	5.552
9909765.741	553512.638	5.73	9909686.09	553504.491	5.763	9909590.17	553474.318	5.862
9909770.564	553472.929	3.45	9909685.68	553506.855	4.773	9909588.61	553480.832	5.822
9909769.358	553482.856	3.7	9909683.08	553521.832	2.973	9909588.28	553482.194	5.567
9909768.153	553492.784	4.13	9909681.81	553529.123	2.413	9909587.58	553485.11	5.132
9909766.645	553505.193	4.57	9909680.11	553538.976	3.153	9909586.73	553488.61	5.302
9909766.103	553509.66	5.65	9909667.37	553495.462	5.98	9909570.03	553472.557	5.98
9909765.38	553515.616	5.69	9909670.7	553481.555	5.01	9909575.53	553448.887	4.842
9909765.163	553517.403	5.43	9909668.53	553490.599	5.39	9909573.92	553455.802	5.102
9909764.825	553520.183	4.44	9909668	553492.836	5.915	9909571.25	553467.297	5.572
9909763.33	553532.492	3.51	9909666.69	553498.282	5.91	9909570.8	553469.245	5.832
9909762.125	553542.419	2.9	9909666.37	553499.644	5.58	9909569.31	553475.674	5.812
9909760.316	553557.309	2.27	9909664.25	553508.493	3.78	9909568.72	553478.207	5.262

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9909566.641	553487.169	4.932	9909473.69	553446.094	5.93	9909394.69	553451.588	4.64
9909564.471	553496.52	4.472	9909472.01	553452.683	5.9	9909394.56	553461.587	4.61
9909563.251	553501.78	4.222	9909471.2	553455.881	5.17	9909394.43	553471.587	4.52
9909550.541	553468.033	5.99	9909469.1	553464.119	4.85	9909375.15	553428.891	6.13
9909553.591	553455.293	5.19	9909465.46	553478.463	4.55	9909377.35	553411.43	4.442
9909552.148	553461.322	5.29	9909453.88	553444.563	6.12	9909376.33	553419.566	4.692
9909551.263	553465.018	5.89	9909463.55	553405.748	4.132	9909375.64	553425.023	6.132
9909549.749	553471.339	5.725	9909461.13	553415.452	4.492	9909374.78	553431.768	5.982
9909549.213	553473.575	5.2	9909457.75	553429.037	4.782	9909373.97	553438.217	5.412
9909547.7	553479.897	5.15	9909455.55	553437.867	5.162	9909372.64	553448.734	5.232
9909531.176	553463.395	5.95	9909454.75	553441.07	5.952	9909371.39	553458.655	5.362
9909535.15	553446.763	5.49	9909452.97	553448.251	5.882	9909355.26	553427.082	6.12
9909531.912	553453.138	5.69	9909452	553452.132	5.302	9909356.69	553411.849	4.215
9909532.755	553456.781	5.62	9909451.35	553454.752	5.042	9909355.98	553419.416	5.085
9909531.873	553460.477	5.86	9909449.68	553461.448	4.972	9909355.59	553423.597	6.095
9909530.432	553466.506	5.77	9909434.08	553439.632	6.17	9909354.97	553430.168	5.925
9909529.619	553469.911	4.98	9909442.77	553400.588	4.58	9909354.79	553432.06	5.525
9909528.851	553473.121	4.69	9909440.6	553410.349	4.69	9909354.4	553436.242	5.315
9909526.621	553482.458	4.54	9909438.42	553420.11	4.81	9909353.87	553441.817	5.295
9909525.854	553485.668	3.96	9909435.51	553433.19	5.35	9909335.4	553425.573	6.09
9909511.733	553458.749	6	9909434.9	553435.923	6.07	9909336.19	553413.499	5.99
9909513.991	553449.521	6.075	9909433.34	553442.951	5.98	9909336	553416.393	5.97
9909513.278	553452.435	5.975	9909432.66	553445.977	4.96	9909335.62	553422.18	6.09
9909512.469	553455.738	5.975	9909429.73	553459.153	4.59	9909335.2	553428.666	5.99
9909510.878	553462.246	5.715	9909427.55	553468.914	4.84	9909335.15	553429.465	5.9
9909509.903	553466.229	5.065	9909425.38	553478.676	4.56	9909335.1	553430.163	5.38
9909508.239	553473.028	4.695	9909414.57	553435.288	6.16	9909334.81	553434.554	4.94
9909504.603	553487.889	4.065	9909418.59	553417.434	5.28	9909334.35	553441.539	4.92
9909502.225	553497.603	3.805	9909417.6	553421.825	5.47	9909315.43	553424.612	6.03
9909492.296	553453.993	6.12	9909416.22	553427.972	6.24	9909316.84	553394.646	3.39
9909501.513	553415.069	2.752	9909415.3	553432.068	6.18	9909316.29	553406.333	3.74
9909499.209	553424.801	3.192	9909413.85	553438.508	5.95	9909316.15	553409.33	4.61
9909496.904	553434.531	3.972	9909413.17	553441.532	4.82	9909315.74	553418.019	4.78
9909494.393	553445.138	4.692	9909410.19	553454.801	4.32	9909315.59	553421.116	5.94
9909493.793	553447.668	5.472	9909407.99	553464.558	4.2	9909315.25	553428.408	5.8
9909493.102	553450.587	5.982	9909405.8	553474.313	4.15	9909315.13	553430.905	5.4
9909491.489	553457.399	5.892	9909394.95	553431.59	6.14	9909314.7	553439.895	5.32
9909490.729	553460.61	4.652	9909395.35	553401.593	4.73	9909314.2	553450.583	5.34
9909489.737	553464.794	4.562	9909395.26	553408.792	4.44	9909295.45	553423.667	5.97
9909488.402	553470.438	4.552	9909395.12	553419.291	4.59	9909297.67	553383.728	3.25
9909472.852	553449.388	6.1	9909395.07	553422.691	4.8	9909296.91	553397.407	3.31
9909478.523	553427.098	4.09	9909395.01	553427.69	6.13	9909296.36	553407.192	3.23
9909476.673	553434.367	4.26	9909394.91	553434.89	5.96	9909295.86	553416.179	4.56
9909474.775	553441.83	4.72	9909394.87	553437.989	5.06	9909295.63	553420.372	5.83

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9909295.251	553427.162	5.73	9909213.95	553449.33	4.33	9909116.09	553409.739	5.2
9909295.018	553431.355	5.42	9909213.4	553459.315	4.1	9909115.66	553415.724	5.38
9909294.335	553443.636	5.3	9909195.64	553418.276	5.62	9909115.47	553418.317	4.67
9909293.779	553453.621	4.95	9909197.39	553388.327	3.262	9909114.9	553426.096	4.558
9909293.224	553463.606	4.66	9909196.54	553402.902	3.362	9909114.4	553432.978	4.69
9909275.483	553422.557	5.92	9909195.83	553414.982	5.452	9909113.71	553442.453	4.61
9909277.549	553382.61	3.102	9909195.46	553421.271	5.462	9909112.99	553452.427	4.45
9909276.516	553402.584	3.082	9909195.29	553424.166	4.862	9909096.11	553409.697	5.29
9909276.138	553409.874	3.722	9909194.97	553429.756	4.382	9909098.65	553394.305	3.94
9909275.881	553414.867	4.562	9909194.18	553443.233	4.222	9909097.95	553398.547	3.54
9909275.663	553419.062	5.81	9909193.89	553448.225	4.412	9909097.3	553402.494	3.68
9909275.312	553425.853	5.792	9909175.67	553417.107	5.54	9909096.6	553406.737	5.13
9909275.209	553427.85	5.232	9909176.12	553409.52	4.76	9909095.66	553412.46	5.4
9909274.698	553437.736	4.962	9909175.87	553413.813	5.38	9909095.1	553415.813	5.08
9909273.933	553452.516	4.612	9909175.49	553420.202	5.36	9909094.27	553420.846	4.61
9909273.417	553462.503	4.412	9909175.06	553427.689	4.64	9909092.86	553429.43	4.86
9909255.521	553421.524	5.83	9909174.8	553432.182	4.28	9909091.23	553439.296	4.84
9909256.081	553410.438	4.02	9909174.42	553438.671	4.14	9909089.6	553449.163	4.77
9909255.869	553414.633	4.67	9909155.71	553415.945	5.53	9909076.76	553404.74	5.16
9909255.692	553418.128	5.69	9909156.83	553390.97	2.996	9909071.35	553424.203	2.11
9909255.36	553424.72	5.75	9909156.44	553399.661	2.976	9909071.73	553422.854	2.36
9909255.203	553427.816	4.65	9909156.16	553405.955	3.236	9909073.28	553417.265	2.99
9909254.552	553440.7	4.26	9909155.94	553410.85	5.036	9909074.86	553411.581	3.47
9909254.007	553451.486	4.33	9909155.86	553412.648	5.356	9909075.59	553408.98	4.61
9909253.502	553461.473	3.8	9909155.54	553419.641	5.406	9909075.96	553407.631	4.96
9909235.565	553420.516	5.73	9909155.44	553422.039	4.026	9909077.57	553401.85	5.25
9909236.107	553411.031	5.71	9909155.06	553430.53	4.836	9909078.4	553398.863	4.765
9909235.748	553417.321	5.92	9909154.36	553445.915	4.326	9909078.53	553398.381	4.93
9909235.366	553424.01	5.61	9909153.92	553455.905	3.616	9909081.48	553387.783	4.86
9909234.995	553430.5	4.56	9909135.79	553414.352	5.41	9909057.89	553398.059	5.14
9909234.652	553436.49	4.45	9909138.1	553389.158	3.15	9909066.66	553376.473	3.12
9909233.854	553450.466	4.93	9909137.71	553393.44	3.16	9909064.33	553382.217	3.37
9909233.283	553460.45	4.44	9909136.98	553401.407	2.89	9909060.49	553391.667	3.47
9909215.602	553419.375	5.65	9909136.5	553406.585	3.68	9909059.62	553393.798	4.53
9909217.802	553379.435	3.3	9909136.25	553409.374	4.91	9909058.95	553395.465	4.99
9909217.037	553393.314	3.01	9909136.07	553411.365	5.23	9909056.76	553400.839	5.22
9909216.719	553399.106	5.08	9909135.48	553417.738	5.31	9909055.45	553404.081	5.14
9909216.449	553403.998	5.23	9909135.08	553422.12	4.49	9909053.53	553408.806	4.99
9909216.175	553408.991	5.32	9909134.17	553432.078	4.55	9909039.96	553389.456	5.02
9909215.976	553412.585	5.38	9909133.06	553444.228	4.35	9909052.21	553362.074	4.8
9909215.773	553416.28	5.51	9909115.89	553412.532	5.38	9909048.13	553371.201	4.45
9909215.448	553422.171	5.47	9909118.06	553382.611	3.01	9909045.23	553377.682	4.56
9909215.284	553425.166	4.8	9909117.05	553396.574	3.1	9909041.76	553385.44	4.76
9909214.558	553438.346	4.47	9909116.45	553404.752	3.18	9909041.19	553386.718	4.93

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9908798.499	553292.48	6.354	9908703.49	553326.695	4.95	9908636.01	553369.05	5.28
9908799.643	553298.98	6.254	9908684.44	553291.522	5.766	9908631.13	553339.451	5.07
9908800.562	553304.201	5.994	9908689.2	553300.315	5.536	9908632.75	553349.317	5.25
9908801.065	553307.057	5.304	9908693.97	553309.108	5.286	9908634.68	553360.96	4.93
9908802.26	553313.852	5.589	9908699.73	553319.748	4.686	9908635.03	553363.13	4.645
9908803.334	553319.958	5.824	9908702.06	553324.056	5.016	9908637.35	553377.141	5.37
9908780.41	553304.903	5.69	9908704.92	553329.333	4.156	9908637.74	553379.509	5.21
9908778.712	553295.048	4.14	9908706.4	553332.058	4.266	9908638.26	553382.667	4
9908779.968	553302.341	5.7	9908712.45	553343.226	3.906	9908639.51	553390.264	2.97
9908780.869	553307.564	5.61	9908715.54	553348.941	4.366	9908640.89	553398.65	3.7
9908781.105	553308.943	5.43	9908717.78	553353.074	4.586	9908642.52	553408.517	3.19
9908781.581	553311.703	4.74	9908722.54	553361.867	5.136	9908618.13	553361.594	4.61
9908782.616	553317.714	4.68	9908685.87	553336.239	5.08	9908641.29	553343.657	5.22
9908783.551	553323.134	4.77	9908668.8	553311.566	5.275	9908633.94	553349.35	5.08
9908760.919	553309.322	5.35	9908674.09	553319.215	5.525	9908627.38	553354.431	4.95
9908751.216	553270.516	2.872	9908675.92	553321.846	4.515	9908624.22	553356.88	4.32
9908753.739	553280.606	2.912	9908682.4	553331.222	4.605	9908622.87	553357.921	4.21
9908756.722	553292.538	3.042	9908683.48	553332.784	4.975	9908614.96	553364.043	4.65
9908759.707	553304.471	4.522	9908684.16	553333.771	5.13	9908612.99	553365.574	4.35
9908760.289	553306.8	5.302	9908687.58	553338.706	4.905	9908611.72	553366.552	3.81
9908761.574	553311.941	5.262	9908688.55	553340.104	4.605	9908602.31	553373.838	4.66
9908762.666	553316.307	4.442	9908692.36	553345.613	3.985	9908594.41	553379.959	5.29
9908764.024	553321.739	4.442	9908698.62	553354.66	3.705	9908609.79	553342.768	4.17
9908765.213	553326.493	4.632	9908702.94	553360.911	3.965	9908631.74	553335.911	5.05
9908768.124	553338.135	5.022	9908708.63	553369.134	4.795	9908622.58	553338.774	4.88
9908741.532	553314.169	5.09	9908669.58	553347.51	5.24	9908616.47	553340.681	4.53
9908733.834	553285.173	3	9908663.86	553339.429	4.278	9908613.32	553341.665	4.07
9908736.4	553294.839	2.97	9908666.46	553343.102	4.938	9908604.06	553344.557	3.6
9908739.762	553307.5	3.51	9908667.79	553344.979	5.308	9908599.39	553346.018	3.79
9908740.813	553311.463	5.08	9908671.31	553349.958	5.098	9908587.26	553349.805	4.18
9908742.301	553317.068	4.98	9908671.89	553350.775	4.968	9908607.59	553323.266	3.98
9908743.123	553320.162	4.58	9908673.33	553352.815	4.898	9908646.67	553314.761	3.01
9908746.663	553333.5	4.63	9908679.81	553361.957	3.178	9908636.9	553316.886	2.52
9908749.229	553343.165	4.99	9908686.91	553371.996	3.268	9908627.13	553319.013	2.21
9908751.795	553352.831	5.29	9908692.69	553380.158	4.068	9908620.09	553320.544	2.1
9908722.3	553319.636	5	9908653.25	553359.065	5.35	9908611.89	553322.33	3.96
9908712.746	553291.198	5.025	9908643.52	553349.006	5.262	9908610.52	553322.628	3.92
9908715.93	553300.677	4.325	9908647.34	553352.958	5.152	9908603.97	553324.052	3.9
9908720.135	553313.19	4.105	9908651.03	553356.765	5.242	9908603.38	553324.18	3.85
9908721.312	553316.698	5.015	9908655.83	553361.723	5.342	9908599.87	553324.946	2.32
9908723.256	553322.48	4.865	9908657.99	553363.95	5.052	9908588.04	553327.518	3.16
9908724.402	553325.892	4.245	9908666.47	553372.715	3.782	9908578.27	553329.645	3.9
9908726.759	553332.907	4.355	9908673.29	553379.755	4.16	9908568.5	553331.771	4.77
9908730.644	553344.472	5.005	9908681.08	553387.802	3.032	9908603.34	553303.733	3.9

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9909038.53	553392.651	4.95	9908968.07	553309.625	5.295	9908878.25	553310.662	6.41
9909037.999	553393.838	4.815	9908963.61	553318.576	4.615	9908889.27	553285.904	7.848
9909036.569	553397.032	3.868	9908961.07	553323.677	4.155	9908884.39	553296.867	7.048
9909032.81	553405.429	3.76	9908954.74	553336.388	3.615	9908879.96	553306.826	6.418
9909027.705	553416.839	4.01	9908952.24	553341.4	4.423	9908879.47	553307.921	6.488
9909021.855	553380.972	5.02	9908951.39	553343.101	4.725	9908878.25	553310.662	6.41
9909035.02	553354.014	5.34	9908948.89	553348.113	4.695	9908877.03	553313.403	6.201
9909031.948	553360.304	5.06	9908947.51	553350.888	4.245	9908875.69	553316.418	4.991
9909023.655	553377.288	4.79	9908943.28	553359.391	4.615	9908872.97	553322.54	4.261
9909023.172	553378.276	4.94	9908936.85	553372.28	4.205	9908869.51	553330.305	4.191
9909020.539	553383.668	4.93	9908932.4	553381.231	4.105	9908866.05	553338.071	4.231
9909019.267	553386.274	4.53	9908932.34	553336.516	4.98	9908859.47	553303.83	6.73
9909013.474	553398.135	3.82	9908941.22	553318.596	4.54	9908867.41	553278.025	8.171
9909008.691	553407.929	3.79	9908936.34	553328.452	3.8	9908865.15	553285.385	8.061
9909004.304	553416.916	4.16	9908934.3	553332.573	4.65	9908864.71	553286.818	7.471
9909003.903	553372.206	5.07	9908933.67	553333.846	5.84	9908861.56	553297.044	7.251
9909014.888	553349.971	5.83	9908933.54	553334.097	4.96	9908860.73	553299.72	6.851
9909010.149	553359.564	4.77	9908931.01	553339.204	4.81	9908860.35	553300.963	6.781
9909005.764	553368.44	3.26	9908929.01	553343.236	4.19	9908858.59	553306.697	6.541
9909005.232	553369.516	3.317	9908923.46	553354.436	4.57	9908857.65	553309.756	6.211
9909002.707	553374.627	4.99	9908919.02	553363.395	4.6	9908856.03	553315.013	5.311
9909001.91	553376.24	4.67	9908914.58	553372.355	4.36	9908854.38	553320.364	4.541
9908998.499	553383.144	3.815	9908914.43	553327.638	5.38	9908850.64	553332.502	4.101
9908993.539	553393.185	3.1	9908929.71	553296.15	7.255	9908839.88	553299.984	6.77
9908986.186	553408.068	3.82	9908927.75	553300.198	6.585	9908845.51	553271.229	6.802
9908985.972	553363.346	4.91	9908920.02	553316.122	4.635	9908843.09	553283.595	6.902
9909003.835	553327.557	6.247	9908918.19	553319.9	4.355	9908842.25	553287.913	7.132
9908999.369	553336.504	6.022	9908916.35	553323.679	5.145	9908841.07	553293.899	7.052
9908995.305	553344.647	5.862	9908915.7	553325.029	5.345	9908840.46	553297.04	6.922
9908987.892	553359.499	3.677	9908913.12	553330.337	5.235	9908839.31	553302.928	6.582
9908987.311	553360.663	3.862	9908912.68	553331.237	5.085	9908838.83	553305.382	6.462
9908985.972	553363.346	4.91	9908911.68	553333.305	4.405	9908837.1	553314.213	5.962
9908984.81	553365.672	4.85	9908907.4	553342.122	4.605	9908836	553319.807	5.422
9908984.14	553367.015	4.555	9908903.38	553350.399	4.905	9908819.97	553299.666	6.54
9908977.933	553379.452	3.49	9908896.45	553318.912	5.89	9908820.35	553288.172	6.71
9908974.584	553386.162	2.92	9908908.67	553293.163	7.212	9908820.24	553291.67	6.6
9908972.574	553390.189	3.1	9908905.15	553300.572	6.402	9908820.11	553295.668	6.62
9908968.108	553399.136	3.39	9908900.99	553309.335	5.872	9908819.88	553302.365	6.36
9908968.08	553354.416	4.81	9908897.73	553316.201	5.882	9908819.8	553304.963	6.15
9908966.865	553356.828	4.735	9908895.16	553321.622	5.712	9908819.5	553313.958	6.21
9908965.786	553358.971	4.305	9908893.49	553325.145	4.292	9908819.13	553325.152	6.38
9908959.218	553372.011	4.295	9908887.87	553336.981	4.222	9908800.08	553301.442	6.15
9908956.52	553377.37	3.895	9908883.59	553346.015	4.552	9908794.01	553266.972	3.694
9908950.232	553345.428	4.79	9908879.3	553355.049	5.112	9908796.77	553282.631	6.224

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9908642.477	553295.494	3.67	9908582.98	553226.41	5.71	9908590.59	553102.214	4.442
9908632.692	553297.554	1.97	9908576.24	553227.905	5.09	9908575.91	553105.274	4.712
9908621.046	553300.005	1.8	9908566.97	553229.964	4.91	9908567.1	553107.111	5.772
9908617.622	553300.726	3.57	9908557.2	553232.13	4.75	9908564.26	553107.703	6.712
9908608.913	553302.559	3.56	9908582.16	553206.095	6.32	9908558.28	553108.948	6.772
9908606.271	553303.116	3.8	9908587.15	553205.053	6.26	9908541.64	553112.416	6.302
9908600.399	553304.351	3.76	9908585.29	553205.441	6.25	9908531.85	553114.457	5.872
9908598.442	553304.764	3.28	9908579.02	553206.748	6.21	9908522.06	553116.497	5.672
9908595.213	553305.443	1.95	9908576.97	553207.176	6.07	9908557.15	553088.842	6.73
9908583.763	553307.853	2.13	9908575.5	553207.483	6	9908586.4	553082.18	4.052
9908573.978	553309.913	3.37	9908578.07	553186.518	6.77	9908576.65	553084.401	4.172
9908564.193	553311.973	3.66	9908583.44	553185.295	6.695	9908568.17	553086.332	4.672
9908599.221	553284.191	4.05	9908581.19	553185.807	6.715	9908562.03	553087.732	5.822
9908638.445	553276.349	2.23	9908575.05	553187.208	6.685	9908560.08	553088.175	6.642
9908628.639	553278.308	2.93	9908571.54	553188.008	6.135	9908557.15	553088.842	6.73
9908615.892	553280.858	2.62	9908562.67	553190.033	6.245	9908553.94	553089.575	6.603
9908609.616	553282.112	3.57	9908554.19	553191.968	6.465	9908552.96	553089.798	6.363
9908605.006	553283.035	3.58	9908573.62	553167.018	7.03	9908547.4	553091.063	4.423
9908602.555	553283.524	3.94	9908579.19	553165.771	6.95	9908542.53	553092.173	3.763
9908596.279	553284.779	3.97	9908576.06	553166.471	6.96	9908539.6	553092.84	3.553
9908585.885	553286.857	3.2	9908570.5	553167.717	6.96	9908529.85	553095.061	3.143
9908579.61	553288.112	2.77	9908567.87	553168.308	6.62	9908518.15	553097.725	2.863
9908569.804	553290.073	2.57	9908554.11	553171.392	6.64	9908552.72	553069.356	6.74
9908559.997	553292.033	2.52	9908544.35	553173.579	6.85	9908591.72	553060.495	5.1
9908595.3	553264.577	4.39	9908534.59	553175.767	7.2	9908581.97	553062.71	4.53
9908616.289	553259.92	3.95	9908569.25	553147.515	7.07	9908572.22	553064.925	4.35
9909177.359	553388.157	4.17	9908581.49	553144.992	6.73	9908561	553067.473	4.95
9908613.165	553260.614	4.03	9908575.32	553146.264	6.74	9908558.96	553067.938	5.79
9909176.545	553402.132	4.38	9908572.68	553146.809	6.93	9908556.03	553068.602	6.61
9908600.669	553263.386	3.89	9908566.22	553148.141	7.04	9908549.3	553070.131	6.57
9908598.229	553263.928	4.325	9908562.3	553148.948	6.66	9908546.67	553070.729	5.33
9908591.883	553265.336	4.2	9908555.54	553150.341	6.59	9908541.99	553071.792	3.97
9908589.833	553265.791	3.57	9908549.66	553151.553	6.74	9908533.21	553073.786	3.28
9908586.903	553266.44	3.11	9908565.21	553127.923	6.97	9908523.46	553076.001	2.86
9908580.07	553267.956	2.63	9908589.71	553122.93	6.02	9908548.29	553049.864	6.69
9908590.976	553245.091	5.11	9908579.91	553124.926	6.13	9908577.82	553044.602	7.185
9908596.725	553243.766	5.115	9908570.7	553126.804	6.45	9908567.98	553046.355	6.605
9908594.289	553244.327	5.02	9908568.05	553127.343	6.87	9908554.88	553048.689	6.175
9908587.566	553245.877	5.03	9908562.27	553128.522	6.91	9908552.91	553049.04	6.345
9908585.422	553246.371	4.66	9908545.62	553131.917	6.57	9908551.44	553049.302	6.62
9908573.436	553249.134	3.87	9908535.82	553133.914	6.22	9908544.94	553050.461	6.555
9908586.49	553225.63	5.83	9908526.02	553135.912	6.03	9908544.35	553050.566	6.475
9908591.958	553224.417	5.8	9908561.22	553108.335	6.83	9908542.38	553050.916	5.375
9908589.322	553225.002	5.81	9908600.38	553100.173	4.232	9908538.44	553051.618	4.425

LISTADO DE COORDENADAS								
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9908528.598	553053.373	4.585	9908536.21	552970.68	5.64	9908514.24	552890.806	2.37
9908518.753	553055.126	4.585	9908534.06	552971.155	6.06	9908507.84	552894.712	4.6
9908508.907	553056.881	4.945	9908527.71	552972.559	5.91	9908506.05	552895.806	5.055
9908543.802	553030.391	6.69	9908525.08	552973.141	5.98	9908500.58	552899.139	4.94
9908516.516	553035.164	7.785	9908515.12	552975.343	5.7	9908497.6	552900.963	4.8
9908524.1	553033.837	7.635	9908511.21	552976.207	6.96	9908486.41	552907.785	5.64
9908531.488	553032.544	7.275	9908491.68	552980.525	7.25	9908482.15	552910.39	6.45
9908537.202	553031.545	6.605	9908526.42	552952.375	5.95	9908493.08	552880.314	4.61
9908540.847	553030.908	6.595	9908565.4	552943.406	5.65	9908527.4	552859.77	2.05
9908547.151	553029.805	6.575	9908555.66	552945.648	5.32	9908526.54	552860.284	2.58
9908549.712	553029.358	6.015	9908545.91	552947.891	5.32	9908523.11	552862.339	1.23
9908552.963	553028.789	4.935	9908533.25	552950.806	5.48	9908516.42	552866.345	2.04
9908563.503	553026.945	4.755	9908529.54	552951.658	5.95	9908515.56	552866.858	1.2
9908573.353	553025.223	5.315	9908523.31	552953.093	5.8	9908515.39	552866.961	1.01
9908583.204	553023.5	5.415	9908520.77	552953.676	5.85	9908511.36	552869.374	2.4
9908539.316	553010.918	6.4	9908511.81	552955.739	7.06	9908509.38	552870.556	0.83
9908578.365	553002.247	7.557	9908497.19	552959.103	7.07	9908508.95	552870.813	1.03
9908568.603	553004.415	7.297	9908487.44	552961.345	7.44	9908507.24	552871.84	1.93
9908564.308	553005.368	7.467	9908523.03	552933.358	5.72	9908503.63	552873.997	1.29
9908552.787	553007.927	7.207	9908560.26	552918.726	4.87	9908503.03	552874.356	2.05
9908545.759	553009.487	6.087	9908550.95	552922.383	4.7	9908496.94	552878.003	4.18
9908543.416	553010.007	6.057	9908541.65	552926.041	4.92	9908496	552878.567	4.49
9908542.245	553010.267	6.297	9908532.34	552929.7	5.22	9908495.74	552878.722	4.26
9908535.997	553011.655	6.317	9908525.83	552932.26	5.798	9908493.08	552880.314	4.61
9908533.459	553012.218	5.857	9908523.03	552933.358	5.72	9908493.08	552880.314	4.61
9908527.602	553013.52	5.727	9908520.06	552934.529	5.56	9908490.33	552881.958	4.499
9908514.91	553016.338	5.267	9908516.89	552935.772	5.36	9908487.76	552883.498	3.924
9908534.981	552991.398	6.31	9908510.94	552938.113	8.12	9908482.87	552886.426	6.174
9908574.067	552982.896	8.102	9908498.65	552942.942	7.02	9908469.91	552894.181	7.594
9908564.296	552985.022	7.582	9908489.53	552946.527	7.31	9908467.34	552895.722	6.844
9908554.525	552987.148	6.962	9908546.47	552894.76	1.415	9908458.76	552900.858	5.604
9908541.822	552989.91	6.452	9908533.8	552900.72	2.245	9908482.81	552863.155	4.36
9908538.402	552990.655	6.252	9908528.37	552903.274	4.005	9908480.15	552864.748	4.32
9908534.981	552991.398	6.31	9908520.23	552907.106	4.135	9908476.63	552866.857	3.49
9908531.756	552992.1	6.135	9908513.35	552910.343	5.405	9908468.91	552871.485	4
9908530.584	552992.355	5.955	9908507.1	552913.281	5.273	9908464.45	552874.159	4.68
9908528.239	552992.865	6.725	9908503.94	552914.77	5.243	9908460.08	552876.781	5.59
9908515.438	552995.649	5.635	9908500.32	552916.474	6.843	9908472.54	552846.021	4.14
9908505.667	552997.775	5.565	9908492.17	552920.306	6.153	9908501.17	552829.612	3.966
9908495.895	552999.901	5.435	9908486.75	552922.86	7.023	9908494.23	552833.59	3.916
9908530.738	552971.889	6.12	9908503.49	552897.368	5.04	9908484.68	552839.059	3.856
9908564.913	552964.333	7.07	9908529.09	552881.742	1.51	9908474.97	552844.628	4.026
9908560.031	552965.412	5.56	9908525.51	552883.93	1.45	9908470.19	552847.363	4.176
9908550.266	552967.571	5.08	9908523.97	552884.868	1.71	9908468.46	552848.357	3.776

LISTADO DE COORDENADAS					
NORTE	ESTE	COTA	NORTE	ESTE	COTA
9908465.594	552849.999	2.886	9908438.19	552752.609	3.37
9908455.183	552855.964	3.396	9908477.56	552745.525	0.873
9908446.507	552860.937	3.756	9908467.72	552747.296	0.863
9908437.83	552865.909	4.166	9908466.05	552747.597	2.153
9908463.22	552828.363	3.99	9908462.8	552748.181	0.848
9908499.744	552812.054	5.32	9908455.91	552749.422	0.853
9908490.613	552816.132	3.81	9908454.33	552749.704	1.303
9908481.482	552820.209	3.68	9908446.36	552751.139	2.203
9908473.264	552823.879	3.61	9908441.64	552751.99	3.233
9908466.416	552826.937	3.85	9908434.55	552753.265	3.303
9908460.481	552829.587	3.96	9908432.29	552753.672	3.173
9908459.293	552830.117	3.7	9908435	552732.876	3.24
9908457.375	552830.973	3.54	9908464.84	552729.818	0.83
9908444.958	552836.518	4.27	9908460.36	552730.277	2.73
9908435.826	552840.595	4.28	9908447.93	552731.551	3.11
9908455.399	552809.994	3.69	9908438.28	552732.539	3.17
9908483.699	552800.039	0.57	9908431.91	552733.192	3.23
9908479.36	552801.565	0.88	9908429.03	552733.487	3.14
9908477.096	552802.362	1.97			
9908475.398	552802.959	0.99			
9908469.549	552805.016	1.02			
9908467.001	552805.913	2.15			
9908462.568	552807.472	2.57			
9908458.512	552808.9	3.55			
9908452.852	552810.89	3.5			
9908450.305	552811.787	3.34			
9908442.475	552814.541	3.4			
9908437.098	552816.432	3.22			
9908448.764	552791.135	3.52			
9908464.31	552786.233	3.17			
9908453.914	552789.51	3.23			
9908451.625	552790.232	3.37			
9908445.522	552792.157	3.51			
9908443.328	552792.849	3.63			
9908443.087	552771.969	3.38			
9908470.219	552763.576	1.313			
9908462.193	552766.058	3.333			
9908452.64	552769.014	3.133			
9908445.857	552771.112	3.493			
9908438.787	552773.298	3.433			
9908433.533	552774.924	3.513			
9908423.98	552777.88	3.613			
9908414.427	552780.834	3.813			
9908404.873	552783.789	3.953			

ANEXOS

ENSAYOS DE

LABORATORIO DE

SUELOS EXISTENTES

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"
CALCULO DE CBR DE DISEÑO

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilce Fecha: Junio 2015

Abscisa : 0 + 000

Localizacion: Provincia de Manabí

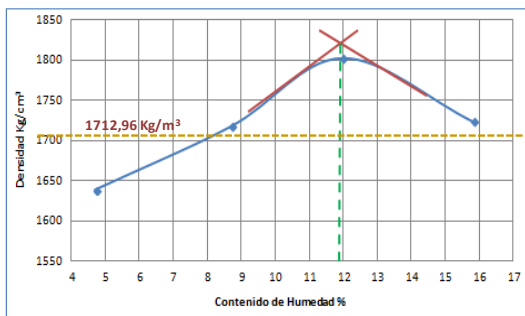
Calicata: 1.00 a 1.50 m.

Densidades obtenidas de los ensayos

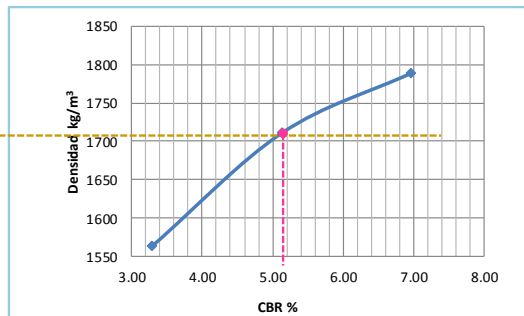
100% DSM 1803.12 Kg/m³

95% DSM **1712.96 Kg/m³**

Nº de Golpes	DSM (Kg/m ³)	CBR %
12	1563.59	3.300
25	1710.81	5.134
56	1788.94	6.967



Curva de Proctor



CBR diseño 5.13%

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"
CALCULO DE CBR DE DISEÑO

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces Fecha: Junio 2015

Abscisa : 1 + 000

Localizacion: Provincia de Manabí

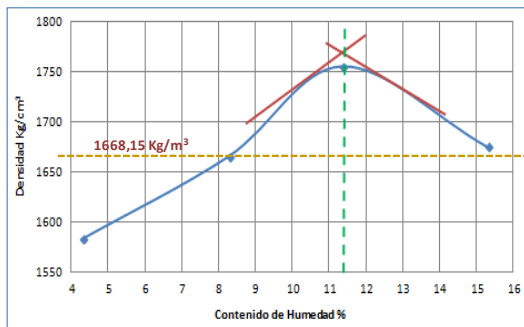
Calicata: 1.00 a 1.50 m.

Densidades obtenidas de los ensayos

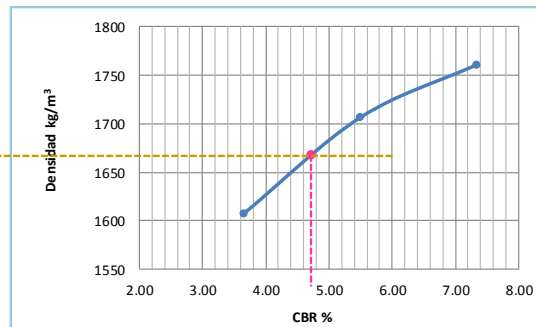
100% DSM 1755.95 Kg/m³

95% DSM **1668.15 Kg/m³**

Nº de Golpes	DSM (Kg/m ³)	CBR %
12	1607.57	3.667
25	1706.61	5.500
56	1760.98	7.334



Curva de Proctor



CBR diseño 4.75%

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Rruffilli"
CALCULO DE CBR DE DISEÑO

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces
Localización: Provincia de Manabí

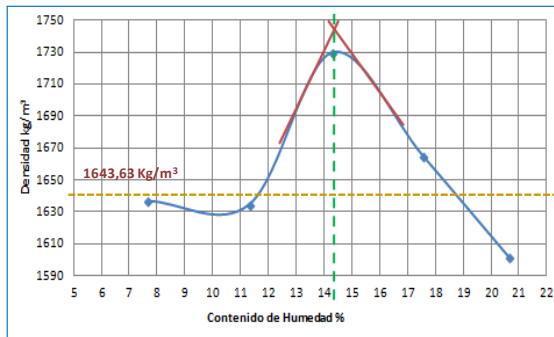
Fecha: Junio 2015
Abscisa : 2 + 000

Calicata: 1.00 a 1.50 m.

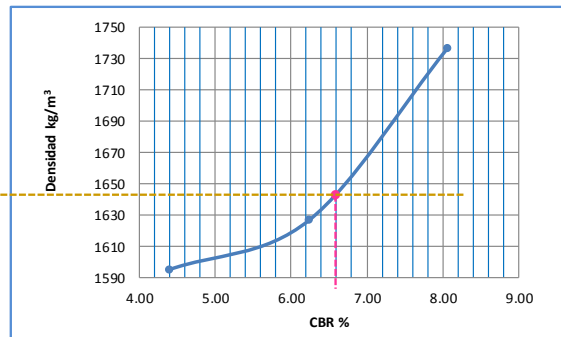
Densidades obtenidas de los ensayos

100% DSM 1730.14 Kg/m³
95% DSM **1643.63 Kg/m³**

N° de Golpes	DSM (Kg/m ³)	CBR %
12	1595.34	4.400
25	1626.59	6.234
56	1736.71	8.067



Curva de Proctor



CBR diseño **6.58%**

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Rruffilli"
CALCULO DE CBR DE DISEÑO

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces
Localización: Provincia de Manabí

Fecha: Junio 2015

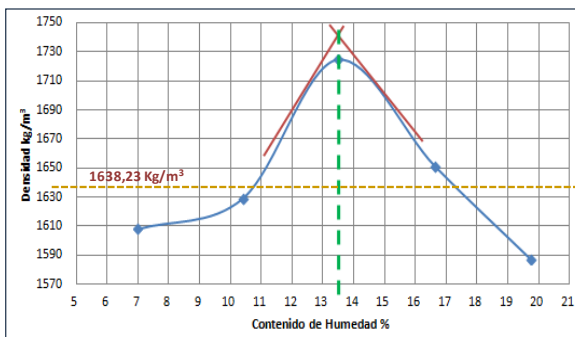
Abscisa : 3 + 000

Calicata: 1.00 a 1.50 m.

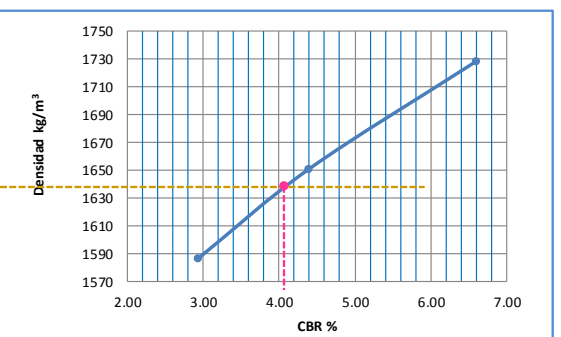
Densidades obtenidas de los ensayos

100% DSM 1724.51 Kg/m³
95% DSM **1638.28 Kg/m³**

N° de Golpes	DSM (Kg/m ³)	CBR %
12	1586.63	2.933
25	1650.95	4.400
56	1727.93	6.600



Curva de Proctor



CBR diseño **4.12%**

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

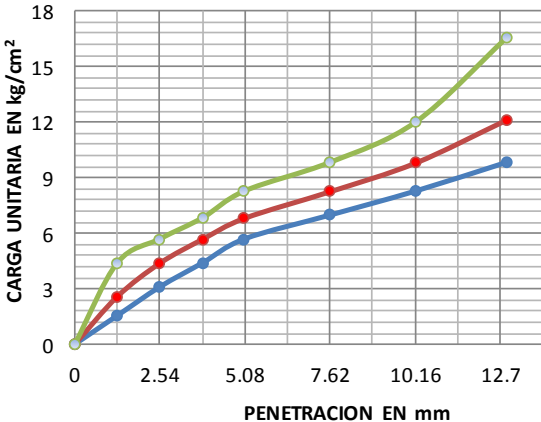
DIRECTOR DE TESIS

<div>UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL</div> <div>FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS</div> <div>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</div> <div>Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"</div>					
C.B.R - DENSIDADES					
Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces			Abscisa : 0 + 000		
Localizacion: Provincia de Manabí		Fecha: Junio-2015			
Profundidad : 0,50 - 1,00 m		Muestra: 1			
Molde N°	K =	0.19354	Volumen del molde:	0.002316 cm³	
Numero de golpes por capa: 12 - 25 - 56		Numero de capas: 5			
Peso del martillo: 10 libras		Altura de caída: 18 pulgadas			
N° de ensayo:		1	2	3	
ANTES DE LA INMERSION					
		12 Golpes x capa	25 Golpes por capa	56 Golpes por capa	
HUMEDAD	N° recipiente	N	3J	MJ	
	Wh + r	354.20	397.70	324.90	
	Ws + r	304.40	326.60	282.70	
	Ww	49.80	71.10	42.20	
	r	29.80	30.30	30.70	
	Ws	274.60	296.30	252.00	
	w (%)	18.14	24.00	16.75	
MOLDE NUMERO		10	6	8	
Molde + suelo humedo		P	10.93	11.55	11.45
Molde			6.65	6.64	6.61
Suelo humedo		W	4.28	4.91	4.84
Suelo seco		Ws	3.62	3.96	4.14
Contenido de agua		w	18.14	24.00	16.75
Densidad humeda		h	1847.15	2121.33	2088.51
Densidad seca		s	1563.59	1710.81	1788.94
DESPUES DE LA INMERSION					
		12 Golpes por capa	25 Golpes por capa	56 golpes por capa	
HUMEDAD	N° recipiente	CHO	SO	4S	
	Wh + r	508.00	326.00	298.00	
	Ws + r	418.80	282.20	250.40	
	Ww	89.20	43.80	47.60	
	r	39.80	31.20	29.90	
	Ws	379.00	251.00	220.50	
	w (%)	23.54	17.45	21.59	
Molde + suelo humedo		P	11.52	11.56	11.44
Molde			6.65	6.64	6.61
Suelo humedo		W	4.87	4.92	4.83
Suelo seco		Ws	3.94	4.19	3.97
Contenido de agua		w	23.54	17.45	21.59
Densidad humeda		h	2103.63	2125.22	2086.36
Densidad seca		s	1702.85	1809.46	1715.93
HINCHAMIENTO					
Lectura inicial			0.009	0.015	0.008
24 horas			0.043	0.046	0.034
48 horas			0.051	0.054	0.038
72 horas			0.059	0.061	0.044
96 horas			0.065	0.063	0.047
HINCHAMIENTO		%	1.12	0.966	0.788
C.B.R		%	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
Densidad seca		Ys	1563.59	1710.81	1788.94
Humedad Óptima		%	18.14	24.00	16.75
Exon Aules Reyes					
Operador		Calculado por		Verificado por	

<div>UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL</div> <div>FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS</div> <div>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</div> <div>Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"</div>					
C.B.R - DENSIDADES					
Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía Las Gilces - Crucita			Abscisa : 1 + 000		
Localizacion: Provincia de Manabí		Fecha: Junio-2015			
Profundidad : 0,50 - 1,00 m		Muestra: 2			
Molde N°	K =	0.19354	Volumen del molde:	0.002316 cm³	
Numero de golpes por capa: 12 - 25 - 56		Numero de capas: 5			
Peso del martillo: 10 libras		Altura de caída: 18 pulgadas			
N° de ensayo:		1	2	3	
ANTES DE LA INMERSION					
		12 Golpes x capa	25 Golpes por capa	56 Golpes por capa	
HUMEDAD	N° recipiente	3	I6	I7	
	Wh + r	351.84	397.70	324.90	
	Ws + r	302.04	326.60	282.70	
	Ww	49.80	71.10	42.20	
	r	28.72	29.22	29.62	
	Ws	273.32	297.38	253.08	
	w (%)	18.22	23.91	16.67	
MOLDE NUMERO		22	20	18	
Molde + suelo humedo		P	11.00	11.49	11.32
Molde			6.60	6.59	6.56
Suelo humedo		W	4.40	4.90	4.76
Suelo seco		Ws	3.72	3.95	4.08
Contenido de agua		w	18.22	23.91	16.67
Densidad humeda		h	1900.47	2114.64	2054.62
Densidad seca		s	1607.57	1706.61	1760.98
DESPUES DE LA INMERSION					
		12 Golpes por capa	25 Golpes por capa	56 golpes por capa	
HUMEDAD	N° recipiente	I	6	BJ	
	Wh + r	506.92	324.92	296.92	
	Ws + r	417.72	281.12	249.32	
	Ww	89.20	43.80	47.60	
	r	38.72	30.12	28.82	
	Ws	379.00	251.00	220.50	
	w (%)	23.54	17.45	21.59	
Molde + suelo humedo		P	11.86	11.90	11.78
Molde			6.60	6.59	6.56
Suelo humedo		W	5.26	5.31	5.22
Suelo seco		Ws	4.26	4.52	4.29
Contenido de agua		w	23.54	17.45	21.59
Densidad humeda		h	2271.37	2292.96	2254.10
Densidad seca		s	1838.64	1952.28	1853.90
HINCHAMIENTO					
Lectura inicial			0.009	0.013	0.008
24 horas			0.037	0.040	0.028
48 horas			0.045	0.048	0.032
72 horas			0.053	0.053	0.038
96 horas			0.056	0.057	0.041
HINCHAMIENTO		%	0.937	0.871	0.677
C.B.R		%	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
Densidad seca		Ys	1607.57	1706.61	1760.98
Humedad Óptima		%	18.22	23.91	16.67
Exon Aules Reyes					
Operador		Calculado por		Verificado por	

<div>UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL</div> <div>FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS</div> <div>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</div> <div>Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"</div>					
C.B.R - DENSIDADES					
Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces			Abscisa : 2 + 000		
Localización: Provincia de Manabí		Fecha: Junio-2015			
Profundidad : 0,50 - 1,00 m		Muestra: 3			
Molde N°	K =	0.19354	Volumen del molde:	0.002316 cm³	
Numero de golpes por capa: 12 - 25 - 56		Numero de capas: 5			
Peso del martillo: 10 libras		Altura de caída: 18 pulgadas			
N° de ensayo:		1	2	3	
ANTES DE LA INMERSION					
		12 Golpes x capa	25 Golpes por capa	56 Golpes por capa	
HUMEDAD	N° recipiente	A	2D	5	
	Wh + r	386.00	341.30	386.60	
	Ws + r	345.90	305.70	345.90	
	Ww	40.10	35.60	40.70	
	r	30.46	30.50	26.96	
	Ws	315.44	275.21	318.94	
	w (%)	12.71	12.94	12.76	
MOLDE NUMERO		15	13	11	
Molde + suelo humedo		P	11.72	10.85	11.10
Molde			7.56	6.60	6.56
Suelo humedo		W	4.16	4.25	4.54
Suelo seco		Ws	3.69	3.77	4.02
Contenido de agua		w	12.71	12.94	12.76
Densidad humeda		h	1798.14	1837.00	1958.33
Densidad seca		s	1595.34	1626.59	1736.71
DESPUES DE LA INMERSION					
		12 Golpes por capa	25 Golpes por capa	56 golpes por capa	
HUMEDAD	N° recipiente	Z	Do	Bo	
	Wh + r	257.55	319.55	304.55	
	Ws + r	229.05	286.65	271.55	
	Ww	28.50	32.90	33.00	
	r	30.55	30.05	30.15	
	Ws	198.50	256.60	241.40	
	w (%)	14.36	12.82	13.67	
Molde + suelo humedo		P	12.04	11.22	11.43
Molde			7.56	6.60	6.56
Suelo humedo		W	4.49	4.62	4.87
Suelo seco		Ws	3.92	4.10	4.28
Contenido de agua		w	14.36	12.82	13.67
Densidad humeda		h	1938.04	1996.33	2102.55
Densidad seca		s	1694.72	1769.46	1849.69
HINCHAMIENTO					
Lectura inicial			0.010	0.011	0.020
24 horas			0.047	0.035	0.045
48 horas			0.052	0.041	0.049
72 horas			0.065	0.047	0.053
96 horas			0.068	0.052	0.055
HINCHAMIENTO		%	1.160	0.826	0.694
C.B.R		%	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
Densidad seca		Ys	1595.34	1626.59	1736.71
Humedad Óptima		%	12.71	12.94	12.76
Operador		Exon Aules Reyes		Verificado por	
		Calculado por			

<p align="center">UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"</p>																			
C.B.R - DENSIDADES																			
Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces			Abscisa : 3 + 000																
Localización: Provincia de Manabí		Fecha: Junio-2015																	
Profundidad : 0,50 - 1,00 m		Muestra: 4																	
Molde N°	K =	0.19354	Volumen del molde:	0.002316 cm³															
Numero de golpes por capa: 12 - 25 - 56		Numero de capas: 5																	
Peso del martillo: 10 libras		Altura de caída: 18 pulgadas																	
N° de ensayo:		1	2	3															
ANTES DE LA INMERSION																			
HUMEDAD	N° recipiente	12 Golpes x capa	25 Golpes por capa	56 Golpes por capa															
	Wh + r	H2	J1	L2															
	Ws + r	383.98	339.28	384.58															
	Ww	343.88	303.68	343.88															
	r	40.10	35.60	40.70															
	Ws	30.27	30.30	26.77															
	w (%)	313.61	273.39	317.11															
MOLDE NUMERO		12.79	13.02	12.83															
Molde + suelo humedo	P	11.66	10.88	11.04															
Molde		7.52	6.56	6.52															
Suelo humedo	W	4.14	4.32	4.52															
Suelo seco	Ws	3.67	3.82	4.00															
Contenido de agua	w	12.79	13.02	12.83															
Densidad humeda	h	1789.51	1865.93	1949.70															
Densidad seca	s	1586.63	1650.95	1727.93															
DESPUES DE LA INMERSION																			
HUMEDAD	N° recipiente	12 Golpes por capa	25 Golpes por capa	56 golpes por capa															
	Wh + r	G2	9	BH															
	Ws + r	257.55	319.55	304.55															
	Ww	229.05	286.65	271.55															
	r	28.50	32.90	33.00															
	Ws	30.51	30.01	30.11															
	w (%)	198.54	256.64	241.44															
Molde + suelo humedo	P	14.35	12.82	13.67															
Molde		11.81	10.99	11.20															
Suelo humedo	W	7.52	6.56	6.52															
Suelo seco	Ws	4.30	4.43	4.68															
Contenido de agua	w	3.76	3.93	4.12															
Densidad humeda	h	14.35	12.82	13.67															
Densidad seca	s	1856.00	1914.29	2020.51															
HINCHAMIENTO																			
Lectura inicial		0.023	0.019	0.020															
24 horas		0.054	0.043	0.053															
48 horas		0.060	0.049	0.057															
72 horas		0.064	0.055	0.061															
96 horas		0.066	0.060	0.063															
HINCHAMIENTO	%	0.854	0.824	0.862															
<table border="1"> <tr> <td>C.B.R</td> <td>%</td> <td>12 GOLPES</td> <td>25 GOLPES</td> <td>56 GOLPES</td> </tr> <tr> <td>Densidad seca</td> <td>Ys</td> <td>1586.63</td> <td>1650.95</td> <td>1727.93</td> </tr> <tr> <td>Humedad Óptima</td> <td>%</td> <td>12.79</td> <td>13.02</td> <td>12.83</td> </tr> </table>					C.B.R	%	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	Densidad seca	Ys	1586.63	1650.95	1727.93	Humedad Óptima	%	12.79	13.02	12.83
C.B.R	%	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES															
Densidad seca	Ys	1586.63	1650.95	1727.93															
Humedad Óptima	%	12.79	13.02	12.83															
<div> <div>Exon Aules Reyes</div> <div>Operador</div> <div>Calculado por</div> <div>Verificado por</div> </div>																			

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL						
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS						
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL						
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"						
C.B.R						
PENETRACION						
Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces					Abscisa : 2 + 000	
Localizacion: Provincia de Manabí				Fecha: Junio-2015		
Profundidad : 0,50 - 1,00 m				Muestra: 3		
Molde N°		K =		0.19354		Volumen del molde: 0.002316 cm³
Numero de golpes por capa: 12 - 25 - 56				Numero de capas: 5		
Peso del martillo: 10 libras				Altura de caída: 18 pulgadas		
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	1	2	3
	CARGA DE PENETRACION EN Lb			CARGA DE PENETRACION EN Kg		
1.27 mm (0.05")	66	110	187	30	50	85
2.54 mm (0.10")	132	187	242	60	85	110
3.81 mm (0.15")	187	242	290	85	110	132
5.08 mm (0.20")	242	290	352	110	132	160
7.62 mm (0.30")	297	352	418	135	160	190
10.16 mm (0.40")	352	418	510	160	190	232
12.70 mm (0.50")	418	517	704	190	235	320
	CARGA UNITARIA EN Lb/pulg²			CARGA UNITARIA EN Kg/cm²		
1.27 mm (0.05")	22.00	36.67	62.34	1.550	2.583	4.392
2.54 mm (0.10")	44.00	62.34	80.67	3.100	4.392	5.684
3.81 mm (0.15")	62.34	80.67	96.80	4.392	5.684	6.820
5.06 mm (0.20")	80.67	96.80	117.34	5.684	6.820	8.267
7.62 mm (0.30")	99.00	117.34	139.34	6.975	8.267	9.817
10.16 mm (0.40")	117.34	139.34	170.14	8.267	9.817	11.987
12.87 mm (0.50")	139.34	172.34	234.68	9.817	12.142	16.534
# DE GOLPES	56	25	12			
2.54 mm (0.10")	5.684	4.392	3.100			
5.06 mm (0.20")	8.267	6.820	5.684			
CBR %	8.067	6.234	4.400			
	7.823	6.454	5.378			
HINCHAMIENTO %	0.694	0.826	1.160			
				Realizado por: Exon Aules Reyes		
				Calculado por: Exon Aules Reyes		
				Verificado por:		
				DIRECTOR DE TESIS		

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL						
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS						
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL						
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"						
C.B.R						
PENETRACION						
Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces					Abscisa : 3 + 000	
Localizacion: Provincia de Manabí				Fecha: Junio-2015		
Profundidad : 0,50 - 1,00 m			Muestra: 4			
Molde N°	K =		0.19354	Volumen del molde:		0.002316 cm³
Numero de golpes por capa: 12 - 25 - 56			Numero de capas:		5	
Peso del martillo: 10 libras			Altura de caída:		18 pulgadas	
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	1	2	3
	CARGA DE PENETRACION EN Lb			CARGA DE PENETRACION EN Kg		
1.27 mm (0.05")	55	88	132	25	40	60
2.54 mm (0.10")	88	132	198	40	60	90
3.81 mm (0.15")	132	187	275	60	85	125
5.08 mm (0.20")	165	209	330	75	95	150
7.62 mm (0.30")	209	275	418	95	125	190
10.16 mm (0.40")	275	330	473	125	150	215
12.70 mm (0.50")	330	473	605	150	215	275
	CARGA UNITARIA EN Lb/pulg²			CARGA UNITARIA EN Kg/cm²		
1.27 mm (0.05")	18.33	29.33	44.00	1.292	2.067	3.100
2.54 mm (0.10")	29.33	44.00	66.00	2.067	3.100	4.650
3.81 mm (0.15")	44.00	62.34	91.67	3.100	4.392	6.459
5.06 mm (0.20")	55.00	69.67	110.00	3.875	4.909	7.750
7.62 mm (0.30")	69.67	91.67	139.34	4.909	6.459	9.817
10.16 mm (0.40")	91.67	110.00	157.67	6.459	7.750	11.109
12.87 mm (0.50")	110.00	157.67	201.68	7.750	11.109	14.209
# DE GOLPES	56	25	12			
2.54 mm (0.10")	4.650	3.100	2.067			
5.06 mm (0.20")	7.750	4.909	3.875			
CBR %	6.600	4.400	2.933			
	7.334	4.645	3.667			
HINCHAMIENTO %	0.862	0.824	0.854			

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

ANALISIS GRANULOMETRICO

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía Las Gilces - Crucita

Abscisa : 0+000

Localizacion: Provincia de Manabí

Profundidad : 1.00 a 1.50 m.

Fecha: Junio-2015

Muestra : 1

Descripción del Material :

Para : Subrasante

Tamiz	Peso Parcial	%Retenido	%Retenido Acumulado	%Pasante Acumulado	Especificaciones
3	0	0	0	100	100
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4	75.8	8.38	8.38	91.62	91.62
No.8					
No.10					
No.16					
No.20					
No.30					
No.40					
No.50					
No.80					
No.100					
No.200	406.05	44.87	53.25	46.75	46.75
FONDO	423.05	46.75	100.00	0.00	
TOTAL	904.9	100.00 %			

Clasificación AASHTO: _____

Observaciones : _____

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

ANALISIS GRANULOMETRICO

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Abscisa : 1+000

Localizacion: Provincia de Manabí

Profundidad : 1.00 a 1.50 m.

Fecha: Junio-2015

Muestra : 2

Descripcion del Material :

Para : Subrasante

Tamiz	Peso Parcial	%Retenido	%Retenido Acumulado	%Pasante Acumulado	Especificaciones
3	0	0	0	100	100
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4	78.15	8.57	8.57	91.43	91.43
No.8					
No.10					
No.16					
No.20					
No.30					
No.40					
No.50					
No.80					
No.100					
No.200	408.4	44.78	53.35	46.65	46.65
FONDO	425.4	46.65	100.00	0.00	
TOTAL	911.95	100.00 %			

Clasificacion AASHTO: _____

Observaciones : _____

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

 DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

ANALISIS GRANULOMETRICO

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Abscisa : 2+000

Localización: Provincia de Manabí

Profundidad : 1.00 a 1.50 m.

Fecha: Junio-2015

Muestra : 3

Descripción del Material :

Para : Subrasante

Tamiz	Peso Parcial	%Retenido	%Retenido Acumulado	%Pasante Acumulado	Especificaciones
3	0	0	0	100	100
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4	75.28	8.33	8.33	91.67	91.67
No.8					
No.10					
No.16					
No.20					
No.30					
No.40					
No.50					
No.80					
No.100					
No.200	405.53	44.89	53.23	46.77	46.77
FONDO	422.53	46.77	100.00	0.00	
TOTAL	903.34	100.00 %			

Clasificación AASHTO: _____

Observaciones : _____

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

 DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

ANALISIS GRANULOMETRICO

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Abscisa : 3+000

Localizacion: Provincia de Manabí

Profundidad : 1.00 a 1.50 m.

Fecha: Junio-2015

Muestra : 4

Descripcion del Material :

Para : Subrasante

Tamiz	Peso Parcial	%Retenido	%Retenido Acumulado	%Pasante Acumulado	Especificaciones
3	0	0	0	100	100
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
1/4"					
No.4	76.28	8.42	8.42	91.58	91.58
No.8					
No.10					
No.16					
No.20					
No.30					
No.40					
No.50					
No.80					
No.100					
No.200	406.53	44.85	53.27	46.73	46.73
FONDO	423.53	46.73	100.00	0.00	
TOTAL	906.34	100.00 %			

Clasificacion AASHTO: _____

Observaciones : _____

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO.

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Fecha: Junio-2015

Localizacion: Provincia de Manabí

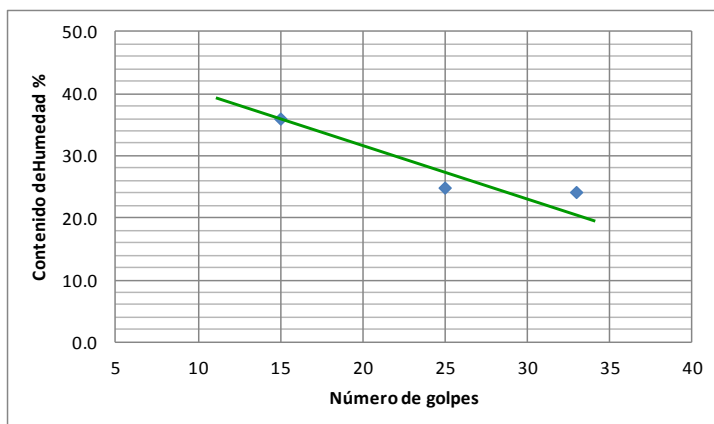
ABSCISA: 0 + 000

PROFUNDIDAD: 1.00 a 1.50 m.

MUESTRA: 1

LIMITE LIQUIDO.

PASO N°			1	2	3	4
RECIPIENTE N°			2	24	11	
Peso en gramos.	Recipiente + peso humedo.		27.30	27.10	27.50	
	Recipiente + peso seco.		23.00	23.90	24.30	
	Agua.	Ww	4.30	3.20	3.20	
	Recipiente.		11.00	11.00	11.00	
	Peso seco.	Ws	12.00	12.90	13.30	
Contenido de humedad.			W	35.83	24.81	24.06
Numero de golpes.				15	25	33



W_L: 28.23 %

W_P: 11.55 %

I_P: 16.68%

LIMITE PLASTICO.

PASO N°			1	2	3	4
RECIPIENTE N°			13	12	10	
Peso en gramos.	Recipiente + peso humedo.		10.20	11.00	10.70	
	Recipiente + peso seco.		9.60	10.30	10.00	
	Agua.	Ww	0.60	0.70	0.70	
	Recipiente.		4.20	4.20	4.20	
	Peso seco.	Ws	5.40	6.10	5.80	
Contenido de agua.			11.11	11.48	12.07	
Límite plastico.				11.55		

Observaciones:

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO.

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Fecha: Junio-2015

Localizacion: Provincia de Manabí

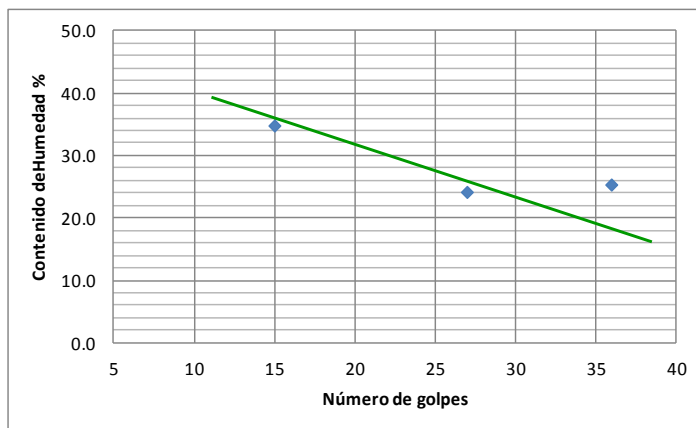
ABSCISA: 1 + 000

PROFUNDIDAD: 1.00 a 1.50 m.

MUESTRA: 2

LIMITE LIQUIDO.

PASO N°		1	2	3	4
RECIPIENTE N°		3	15	17	
Peso en gramos.	Recipiente + peso humedo.	27.66	27.46	27.25	
	Recipiente + peso seco.	23.36	24.26	23.97	
	Agua. Ww	4.30	3.20	3.28	
	Recipiente.	10.98	10.98	10.98	
	Peso seco. Ws	12.38	13.28	12.99	
Contenido de humedad. W		34.73	24.10	25.25	
Numero de golpes.		15	27	36	



W_L: 28.03 %

W_P: 11.09 %

I_p: 16.94%

LIMITE PLASTICO.

PASO N°		1	2	3	4
RECIPIENTE N°		A4	A2	A6	
Peso en gramos.	Recipiente + peso humedo.	10.56	11.36	11.06	
	Recipiente + peso seco.	9.96	10.66	10.36	
	Agua. Ww	0.60	0.70	0.70	
	Recipiente.	4.32	4.32	4.32	
	Peso seco. Ws	5.64	6.34	6.04	
Contenido de agua.		10.64	11.04	11.59	
Limite plastico.		11.09			

Observaciones:

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO.

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Fecha: Junio-2015

Localización: Provincia de Manabí

ABSCISA: 2 + 000

PROFUNDIDAD: 1.00 a 1.50 m.

MUESTRA: 3

LIMITE LIQUIDO.

PASO N°		1	2	3	4
RECIPIENTE N°		3K	L0	P1	
Peso en gramos.	Recipiente + peso humedo.	28.27	28.07	27.97	
	Recipiente + peso seco.	23.67	24.57	24.98	
	Agua. Ww	4.60	3.50	2.99	
	Recipiente.	11.25	11.25	11.25	
	Peso seco. Ws	12.42	13.32	13.73	
Contenido de humedad. W		37.04	26.28	21.78	
Numero de golpes.		15	26	38	



W_L : 28.36 %

W_P : 12.15 %

I_P : 16.22 %

LIMITE PLASTICO.

PASO N°		1	2	3	4
RECIPIENTE N°		B7	7	B11	
Peso en gramos.	Recipiente + peso humedo.	10.43	11.23	10.93	
	Recipiente + peso seco.	9.78	10.48	10.18	
	Agua. Ww	0.65	0.75	0.75	
	Recipiente.	4.25	4.25	4.25	
	Peso seco. Ws	5.53	6.23	5.93	
Contenido de agua.		11.75	12.04	12.65	
Limite plastico.		12.15			

Observaciones:

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO.

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Fecha: Junio-2015

Localizacion: Provincia de Manabí

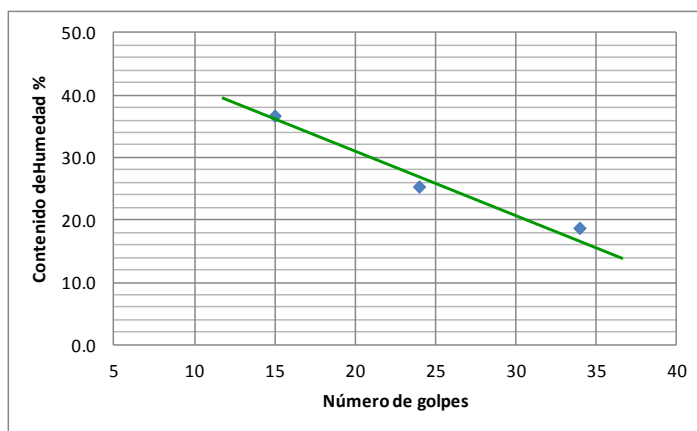
ABSCISA: 3 + 000

PROFUNDIDAD: 1.00 a 1.50 m.

MUESTRA: 4

LIMITE LIQUIDO.

PASO N°		1	2	3	4
RECIPIENTE N°		C3	25	C8	
Peso en gramos.	Recipiente + peso humedo.	26.83	26.63	27.50	
	Recipiente + peso seco.	22.58	23.48	24.92	
	Agua. Ww	4.25	3.15	2.58	
	Recipiente.	11.00	11.00	11.00	
	Peso seco. Ws	11.58	12.48	13.92	
Contenido de humedad. W		36.70	25.24	18.53	
Numero de golpes.		15	24	34	



W_L: 26.83 %

W_P: 10.20 %

I_P: 16.63%

LIMITE PLASTICO.

PASO N°		1	2	3	4
RECIPIENTE N°		F2	G7	F6	
Peso en gramos.	Recipiente + peso humedo.	9.99	10.79	10.49	
	Recipiente + peso seco.	9.48	10.18	9.88	
	Agua. Ww	0.51	0.61	0.61	
	Recipiente.	4.20	4.20	4.20	
	Peso seco. Ws	5.28	5.98	5.68	
Contenido de agua.		9.66	10.20	10.74	
Limite plastico.		10.20			

Observaciones: _____

Operado por: Laboratorista

Verificado por: _____

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

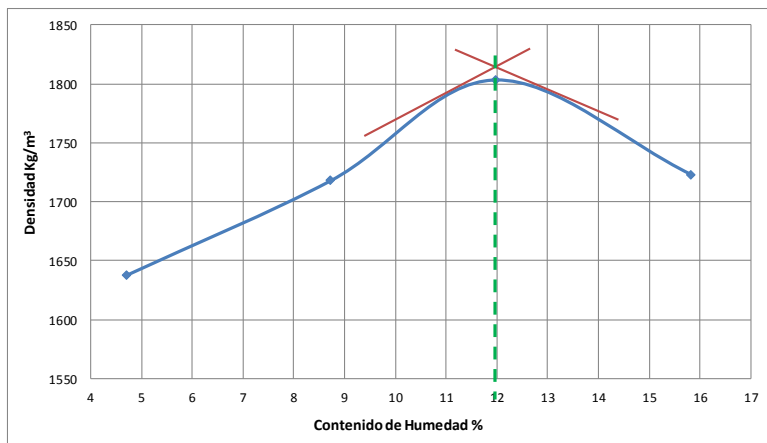
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

PRUEBA PROCTOR

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces
 Volumen del cilindro: 0.00094400 m³
 Peso del cilindro: 4.52 Kg
 Numero de golpes por capa: 25

Localizacion: Provincia de Manabí
 Abscisa: 0 + 000
 Fecha: Junio 2015
 Numero de capas: 5
 Muestra: 1

Cantidad de agua cm³	Recipiente N°	Peso de tierra húmeda + recept. grs	Peso de tierra seca . + recept grs	Peso del recept grs	Peso del agua grs	Peso seco grs	W (%)	Peso de tierra húmeda + cilindro Kg	Peso de tierra húmeda Kg	1+W/100	Peso de tierra seca Ws Kg	Densidad seca Kg/m³
HN	13	355.80	340.80	22.10	15.00	318.7	4.71	6.14	1.62	1.05	1.55	1637.95
90.00	A	346.30	320.90	29.60	25.40	291.3	8.72	6.28	1.76	1.09	1.62	1717.80
180.00	16	249.80	225.50	22.60	24.30	202.9	11.98	6.42	1.91	1.12	1.70	1803.12
270.00	6	293.20	257.20	29.70	36.00	227.5	15.82	6.40	1.88	1.16	1.63	1723.10
360.00												



Contenido natural de humedad:
 4.71%

Contenido óptimo de humedad:
 11.98%

Densidad seca máxima:
 1803.12 Kg/m³

Muestra N°	Prof.	CLASIFICACION	G _s	W _i	W _o	I _p	% > N°4

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

 DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

PRUEBA PROCTOR

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Localizacion: Provincia de Manabí

Volumen del cilindro: 0.00094400 m³

Abscisa: 1 + 000

Peso del cilindro: 4.52 Kg

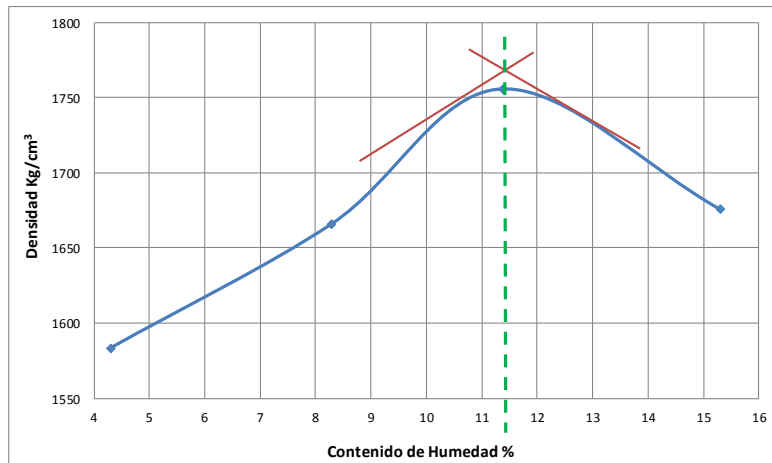
Fecha: Junio 2015

Numero de golpes por capa: 25

Numero de capas: 5

Muestra: 2

Cantidad de agua cm ³	Recipiente N°	Peso de tierra húmeda + recpt. grs	Peso de tierra seca + recpt. grs	Peso del recpt. grs	Peso del agua grs	Peso seco grs	W (%)	Peso de tierra húmeda + cilindro Kg	Peso de tierra húmeda Kg	1+W/100	Peso de tierra seca Ws Kg	Densidad seca Kg/m ³
HN	13	353.26	339.62	21.95	13.64	317.7	4.29	6.08	1.56	1.04	1.49	1583.49
90.00	A	343.76	319.72	29.48	24.04	290.2	8.28	6.22	1.70	1.08	1.57	1666.03
180.00	16	247.26	224.32	22.47	22.94	201.9	11.36	6.36	1.85	1.11	1.66	1755.95
270.00	6	290.66	256.02	29.55	34.64	226.5	15.30	6.34	1.82	1.15	1.58	1675.87
360.00												



Contenido natural de humedad:

4.29%

Contenido óptimo de humedad:

11.36%

Densidad seca máxima:

1755.95 Kg/m³

Muestra N°	Prof.	CLASIFICACION	G _s	W _i	W _o	I _p	% > N°4
Única							

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

PRUEBA PROCTOR

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces

Localización: Provincia de Manabí

Volumen del cilindro: 0.00094400 m³

Abscisa: 2 + 000

Peso del cilindro: 4.52 Kg

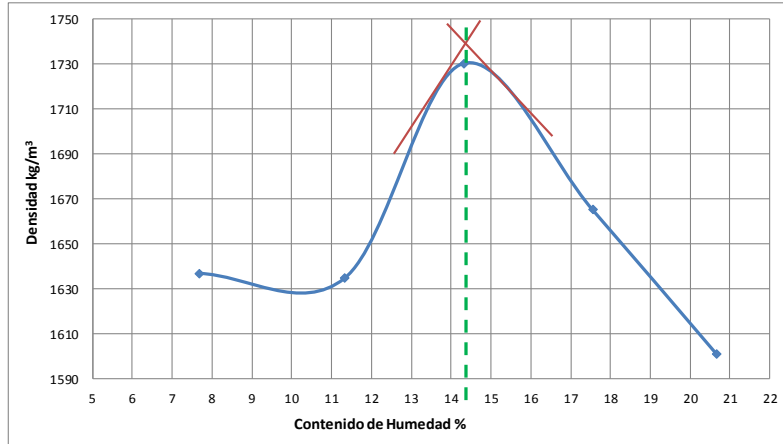
Fecha: Junio 2015

Numero de golpes por capa: 25

Numero de capas: 5

Muestra: 3

Cantidad de agua cm ³	Recipiente N°	Peso de tierra húmeda + receipt. grs	Peso de tierra seca + receipt. grs	Peso del receipt. grs	Peso del agua grs	Peso seco grs	W (%)	Peso de tierra húmeda + cilindro Kg	Peso de tierra húmeda Kg	1+W/100	Peso de tierra seca Ws Kg	Densidad seca Kg/m ³
HN	RA	394.50	368.70	32.70	25.80	336.0	7.68	6.18	1.66	1.08	1.55	1637.01
80.00	47	315.40	286.60	32.30	28.80	254.3	11.33	6.23	1.72	1.11	1.54	1634.77
160.00	4	343.20	303.80	28.50	39.40	275.3	14.31	6.38	1.87	1.14	1.63	1730.14
240.00	N°	330.00	285.50	32.10	44.50	253.4	17.56	6.36	1.85	1.18	1.57	1665.20
320.00	G	342.90	290.00	34.10	52.90	255.9	20.67	6.34	1.82	1.21	1.51	1601.20
400.00												



Contenido natural de humedad:
7.68%

Contenido óptimo de humedad:
14.31%

Densidad seca máxima:
1730.14 Kg/m³

Muestra N°	Prof.	CLASIFICACION	G _s	W _i	W _e	I _p	% > N°4

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

DIRECTOR DE TESIS

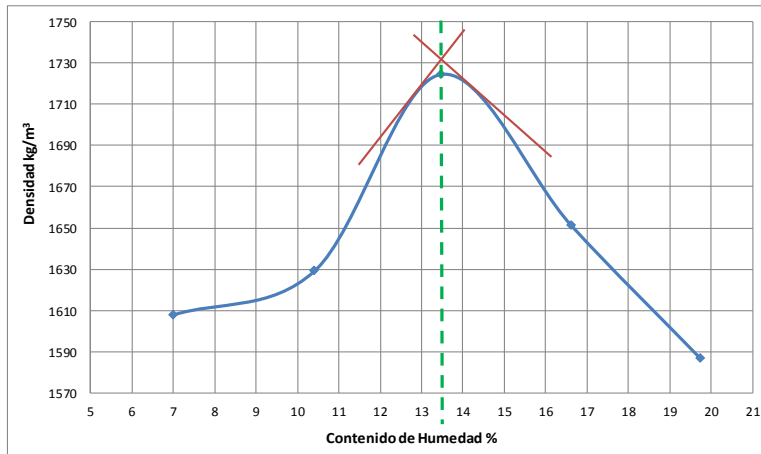
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Ruffilli"

PRUEBA PROCTOR

Proyecto: Estudio de Rehabilitación y Ampliación de la Vía La Boca - Las Gilces
 Volumen del cilindro: 0.00094400 m³
 Peso del cilindro: 4.52 Kg
 Numero de golpes por capa: 25

Localizacion: Provincia de Manabí
 Abscisa: 3 + 000
 Fecha: Junio 2015
 Numero de capas: 5
 Muestra: 4

Cantidad de agua cm ³	Recipiente N°	Peso de tierra húmeda + recept. grs	Peso de tierra seca . + recept grs	Peso del recept grs	Peso del agua grs	Peso seco grs	W (%)	Peso de tierra húmeda + cilindro Kg	Peso de tierra húmeda Kg	1+W/100	Peso de tierra seca Ws Kg	Densidad seca Kg/m ³
HN	RA	390.20	366.70	30.30	23.50	336.4	6.99	6.14	1.62	1.07	1.52	1608.01
80.00	47	311.10	284.60	29.90	26.50	254.7	10.40	6.21	1.70	1.10	1.54	1629.22
160.00	4	338.90	301.80	26.10	37.10	275.7	13.46	6.36	1.85	1.13	1.63	1724.51
240.00	N°	325.70	283.50	29.70	42.20	253.8	16.63	6.33	1.82	1.17	1.56	1651.28
320.00	G	338.60	288.00	31.70	50.60	256.3	19.74	6.31	1.79	1.20	1.50	1587.09
400.00												



Contenido natural de humedad:
 6.99%

Contenido óptimo de humedad:
 13.46%

Densidad seca máxima:
 1724.51 Kg/m³

Muestra N°	Prof.	CLASIFICACION	G _s	W _i	W _o	I _p	% > N°4

Operado por: Laboratorista

Verificado por:

Calculado por: Exon Aules Reyes

 DIRECTOR DE TESIS

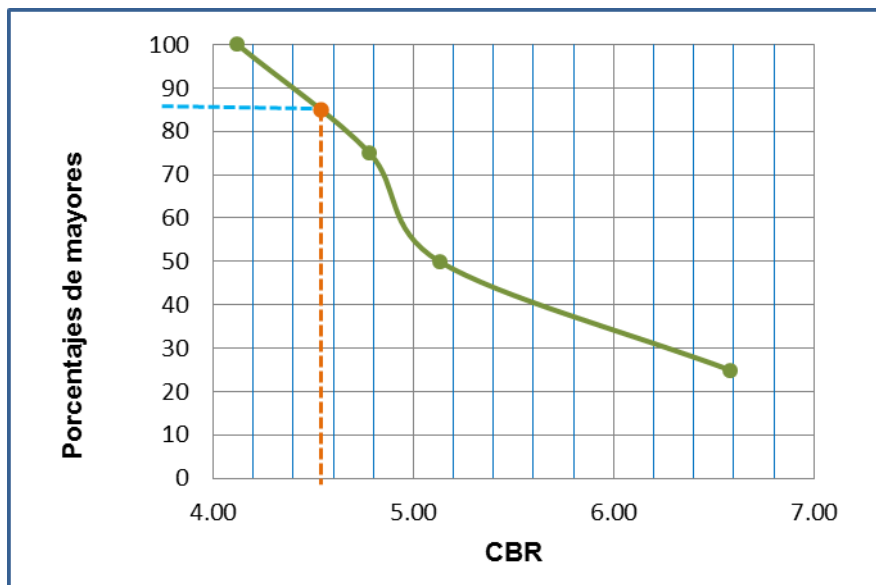
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Laboratorio "Ing. Dr. Arnaldo Rruffilli"

DETERMINACION DEL CBR DE DISEÑO

Proyecto: Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de La Boca - Las Gilces

Localizacion: Provincia de Manabi

RESULTADOS DE ENSAYOS (DE MAYOR A MENOR)	NUMERO DE RESULTADOS (DE MENOR A MAYOR)	PORCENTAJE DE RESLTADOS (MENOR A MAYOR)
6.58	1	25.0
5.13	2	50.0
4.78	3	75.0
4.12	4	100.0



CBR DE DISNEIO - SUELO NATURAL : 4.43%

Calculado por: Exon Aules Reyes

ANEXOS

RESUMEN DE VOLUMENES

CORTE – RELLENO Y

ORDENADA DE LA CURVA

DE MASA

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA				-	AREAS					VOLUMENES					RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)	
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME			I	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		I			
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT	DC				DT					
0+000.000	3.885	3.885	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	8.34	56.93	0+000.000	0.00
0+020.000	3.846	3.991	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	5.69	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+020.000	-48.59
0+040.000	3.825	4.096	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	3.49	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+040.000	-140.40
0+060.000	3.750	4.194	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	7.20	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+060.000	-247.24
0+080.000	3.797	4.265	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	6.72	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+080.000	-386.39
0+100.000	3.829	4.308	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	11.75	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+100.000	-571.12
0+120.000	3.879	4.323	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	12.29	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+120.000	-811.57
0+140.000	3.959	4.310	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	9.54	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+140.000	-1,029.91
0+160.000	4.024	4.269	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	6.30	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+160.000	-1,188.32
0+180.000	3.990	4.199	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	4.38	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+180.000	-1,295.06
0+200.000	3.843	4.103	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	3.67	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+200.000	-1,375.48
0+220.000	3.639	3.997	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	4.96	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+220.000	-1,461.72
0+240.000	3.536	3.892	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	4.89	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+240.000	-1,560.25
0+260.000	3.406	3.787	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	4.57	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+260.000	-1,654.91
0+280.000	3.324	3.681	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	7.44	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+280.000	-1,775.03
0+300.000	3.350	3.576	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	8.45	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+300.000	-1,933.89
0+320.000	3.295	3.470	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	8.62	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+320.000	-2,104.59
0+340.000	3.137	3.365	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	7.76	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+340.000	-2,268.41
0+360.000	2.972	3.260	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	6.49	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+360.000	-2,410.93
0+380.000	2.803	3.154	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	8.99	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+380.000	-2,565.82
0+400.000	2.769	3.049	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	7.59	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+400.000	-2,731.66
0+420.000	2.710	2.944	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	6.64	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+420.000	-2,873.90
0+440.000	2.576	2.838	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	5.57	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+440.000	-2,995.94
0+460.000	2.471	2.733	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	6.74	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+460.000	-3,119.02
0+480.000	2.414	2.627	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	5.15	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+480.000	-3,237.90
0+500.000	2.412	2.522	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	2.90	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+500.000	-3,318.44
0+520.000	2.445	2.417	0.03	0.00	0.00	0.00	0.58	1.72	1.00	10.00	0.00	0.00	5.81	46.22	0+520.000	-3,358.85
0+540.000	2.437	2.311	0.13	0.00	0.00	0.00	1.50	1.16	1.00	10.00	0.00	0.00	20.79	28.74	0+540.000	-3,366.80
0+560.000	2.449	2.206	0.24	0.00	0.00	0.00	2.81	0.91	1.00	10.00	0.00	0.00	43.11	20.66	0+560.000	-3,344.35
0+580.000	2.437	2.101	0.34	0.00	0.00	0.00	3.30	1.86	1.00	10.00	0.00	0.00	61.11	27.72	0+580.000	-3,310.96
0+600.000	2.400	1.995	0.41	0.00	0.00	0.00	3.71	1.28	1.00	10.00	0.00	0.00	70.08	31.47	0+600.000	-3,272.34
0+620.000	2.326	1.890	0.44	0.00	0.00	0.00	3.96	2.12	1.00	10.00	0.00	0.00	76.72	34.07	0+620.000	-3,229.69
0+640.000	2.374	1.822	0.55	0.00	0.00	0.00	5.86	0.87	1.00	10.00	0.00	0.00	98.17	29.94	0+640.000	-3,161.46
0+660.000	2.369	1.869	0.50	0.00	0.00	0.00	4.94	1.08	1.00	10.00	0.00	0.00	108.01	19.46	0+660.000	-3,072.91
0+680.000	2.466	2.031	0.43	0.00	0.00	0.00	4.29	1.54	1.00	10.00	0.00	0.00	92.35	26.13	0+680.000	-3,006.69
0+700.000	2.649	2.309	0.34	0.00	0.00	0.00	4.51	4.77	1.00	10.00	0.00	0.00	87.97	63.06	0+700.000	-2,981.78
0+720.000	2.757	2.703	0.05	0.00	0.00	0.00	3.31	7.36	1.00	10.00	0.00	0.00	78.18	121.27	0+720.000	-3,024.87
0+740.000	3.101	3.214	0.00	0.11	0.00	0.00	0.62	14.54	1.00	10.00	0.00	0.00	39.27	218.97	0+740.000	-3,204.57
0+760.000	3.669	3.839	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	2.74	1.00	10.00	0.00	0.00	6.16	172.78	0+760.000	-3,371.20

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA				-	AREAS				VOLUMENES					RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)	
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		I	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	I		
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT				DC	DT				
0+780.000	4.309	4.575	0.00	0.27	0.00	0.00	3.69	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	64.28	0+780.000	-3.435.48
0+800.000	5.271	5.339	0.00	0.07	0.00	0.00	1.69	1.00	10.00	0.00	0.00	10.63	53.76	0+800.000	-3.478.61
0+820.000	6.252	6.103	0.15	0.00	0.00	0.00	1.98	1.00	10.00	0.00	0.00	30.42	23.87	0+820.000	-3.472.07
0+840.000	7.109	6.802	0.31	0.00	0.00	0.00	3.52	1.00	10.00	0.00	0.00	55.00	23.23	0+840.000	-3.440.30
0+860.000	7.796	7.315	0.48	0.00	0.00	0.00	5.20	1.00	10.00	0.00	0.00	87.21	16.23	0+860.000	-3.369.32
0+880.000	7.941	7.639	0.30	0.00	0.00	0.00	3.82	1.00	10.00	0.00	0.00	90.19	0.00	0+880.000	-3.279.13
0+900.000	7.837	7.776	0.06	0.00	0.00	0.00	3.11	1.00	10.00	0.00	0.00	69.28	0.06	0+900.000	-3.209.91
0+920.000	8.230	7.724	0.51	0.00	0.00	0.00	6.76	1.00	10.00	0.00	0.00	98.73	2.48	0+920.000	-3.113.66
0+940.000	7.395	7.484	0.00	0.09	0.00	0.00	4.27	1.00	10.00	0.00	0.00	67.65	45.09	0+940.000	-3.091.10
0+960.000	7.196	7.121	0.08	0.00	0.00	0.00	2.88	1.00	10.00	0.00	0.00	28.80	44.09	0+960.000	-3.106.39
0+980.000	6.836	6.755	0.08	0.00	0.00	0.00	3.14	1.00	10.00	0.00	0.00	60.15	2.65	0+980.000	-3.048.89
1+000.000	6.385	6.388	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00	10.00	0.00	0.00	61.38	9.27	1+000.000	-2.996.78
1+020.000	5.896	6.022	0.00	0.13	0.00	0.00	3.38	1.00	10.00	0.00	0.00	63.81	37.79	1+020.000	-2.970.77
1+040.000	5.660	5.656	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	1.00	10.00	0.00	0.00	46.28	44.59	1+040.000	-2.969.08
1+060.000	5.226	5.290	0.00	0.06	0.00	0.00	0.63	1.00	10.00	0.00	0.00	18.79	17.77	1+060.000	-2.968.07
1+080.000	4.880	4.924	0.00	0.04	0.00	0.00	0.76	1.00	10.00	0.00	0.00	13.86	5.74	1+080.000	-2.959.94
1+100.000	4.529	4.558	0.00	0.03	0.00	0.00	0.92	1.00	10.00	0.00	0.00	16.74	4.36	1+100.000	-2.947.56
1+120.000	4.261	4.192	0.07	0.00	0.00	0.00	2.27	1.00	10.00	0.00	0.00	31.86	1.56	1+120.000	-2.917.26
1+140.000	4.094	3.857	0.24	0.00	0.00	0.00	5.72	1.00	10.00	0.00	0.00	79.93	0.24	1+140.000	-2.837.57
1+160.000	3.742	3.585	0.16	0.00	0.00	0.00	9.61	1.00	10.00	0.00	0.00	153.37	0.38	1+160.000	-2.684.58
1+180.000	3.536	3.376	0.16	0.00	0.00	0.00	6.68	1.00	10.00	0.00	0.00	162.98	0.14	1+180.000	-2.521.75
1+200.000	3.489	3.228	0.26	0.00	0.00	0.00	4.30	1.00	10.00	0.00	0.00	109.87	0.00	1+200.000	-2.411.88
1+220.000	3.535	3.144	0.39	0.00	0.00	0.00	3.95	1.00	10.00	0.00	0.00	82.48	0.60	1+220.000	-2.330.00
1+240.000	3.650	3.121	0.53	0.00	0.00	0.00	5.12	1.00	10.00	0.00	0.00	90.70	3.17	1+240.000	-2.242.47
1+260.000	3.589	3.161	0.43	0.00	0.00	0.00	5.69	1.00	10.00	0.00	0.00	108.13	58.48	1+260.000	-2.192.82
1+280.000	3.379	3.256	0.12	0.00	0.00	0.00	6.58	1.00	10.00	0.00	0.00	122.68	136.47	1+280.000	-2.206.61
1+300.000	3.228	3.358	0.00	0.13	0.00	0.00	6.00	1.00	10.00	0.00	0.00	125.80	130.29	1+300.000	-2.211.11
1+320.000	3.470	3.459	0.01	0.00	0.00	0.00	2.23	1.00	10.00	0.00	0.00	82.33	112.36	1+320.000	-2.241.13
1+340.000	3.607	3.561	0.05	0.00	0.00	0.00	2.18	1.00	10.00	0.00	0.00	44.15	121.06	1+340.000	-2.318.04
1+360.000	3.948	3.663	0.28	0.00	0.00	0.00	2.99	1.00	10.00	0.00	0.00	51.72	96.61	1+360.000	-2.362.94
1+380.000	4.090	3.765	0.32	0.00	0.00	0.00	3.32	1.00	10.00	0.00	0.00	63.10	65.18	1+380.000	-2.365.01
1+400.000	4.181	3.867	0.31	0.00	0.00	0.00	3.24	1.00	10.00	0.00	0.00	65.62	50.44	1+400.000	-2.349.83
1+420.000	4.269	3.969	0.30	0.00	0.00	0.00	2.76	1.00	10.00	0.00	0.00	59.98	50.81	1+420.000	-2.340.65
1+440.000	4.373	4.071	0.30	0.00	0.00	0.00	2.46	1.00	10.00	0.00	0.00	52.15	52.95	1+440.000	-2.341.46
1+460.000	4.520	4.173	0.35	0.00	0.00	0.00	1.90	1.00	10.00	0.00	0.00	43.55	71.77	1+460.000	-2.369.67
1+480.000	4.645	4.274	0.37	0.00	0.00	0.00	2.88	1.00	10.00	0.00	0.00	47.76	68.02	1+480.000	-2.389.93
1+500.000	4.731	4.376	0.35	0.00	0.00	0.00	3.71	1.00	10.00	0.00	0.00	65.88	63.50	1+500.000	-2.387.55
1+520.000	4.795	4.478	0.32	0.00	0.00	0.00	2.41	1.00	10.00	0.00	0.00	61.19	78.51	1+520.000	-2.404.86
1+540.000	4.821	4.580	0.24	0.00	0.00	0.00	1.44	1.00	10.00	0.00	0.00	38.44	43.84	1+540.000	-2.410.26
1+560.000	4.802	4.682	0.12	0.00	0.00	0.00	1.80	1.00	10.00	0.00	0.00	32.39	28.26	1+560.000	-2.406.13

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA				-	AREAS				VOLUMENES				RESUMEN (ORDENADAS DELA CURVA MASA)			
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPEORES		DESPALME		C	I	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME				C	I
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT					DC	DT				
1+580.000	4.819	4.784	0.04	0.00	0.00	0.00	1.78	1.44	1.00	10.00	0.00	0.00	35.87	35.66	1+580.000	-2,405.91
1+600.000	4.951	4.886	0.07	0.00	0.00	0.00	2.00	1.04	1.00	10.00	0.00	0.00	37.88	24.81	1+600.000	-2,392.84
1+620.000	5.158	4.988	0.17	0.00	0.00	0.00	2.73	3.37	1.00	10.00	0.00	0.00	47.30	44.11	1+620.000	-2,389.65
1+640.000	5.310	5.089	0.22	0.00	0.00	0.00	2.32	5.87	1.00	10.00	0.00	0.00	50.42	92.38	1+640.000	-2,431.61
1+660.000	5.416	5.191	0.22	0.00	0.00	0.00	1.99	4.78	1.00	10.00	0.00	0.00	43.08	106.43	1+660.000	-2,494.96
1+680.000	5.528	5.293	0.23	0.00	0.00	0.00	2.23	9.03	1.00	10.00	0.00	0.00	42.22	138.08	1+680.000	-2,590.81
1+700.000	4.830	5.395	0.00	0.56	0.00	0.00	3.27	13.34	1.00	10.00	0.00	0.00	55.05	223.68	1+700.000	-2,759.44
1+720.000	4.161	5.497	0.00	1.34	0.00	0.00	3.23	18.29	1.00	10.00	0.00	0.00	65.04	316.23	1+720.000	-3,010.63
1+740.000	4.582	5.599	0.00	1.02	0.00	0.00	3.35	15.72	1.00	10.00	0.00	0.00	65.78	340.04	1+740.000	-3,284.89
1+760.000	5.099	5.701	0.00	0.60	0.00	0.00	3.14	11.72	1.00	10.00	0.00	0.00	64.90	274.38	1+760.000	-3,494.36
1+780.000	5.760	5.803	0.00	0.04	0.00	0.00	2.90	3.87	1.00	10.00	0.00	0.00	60.40	155.96	1+780.000	-3,589.92
1+800.000	5.999	5.905	0.09	0.00	0.00	0.00	0.85	2.73	1.00	10.00	0.00	0.00	37.46	66.02	1+800.000	-3,618.49
1+820.000	6.052	6.006	0.05	0.00	0.00	0.00	0.63	3.33	1.00	10.00	0.00	0.00	14.78	60.61	1+820.000	-3,664.31
1+840.000	6.040	6.108	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	4.49	1.00	10.00	0.00	0.00	6.32	78.23	1+840.000	-3,736.22
1+860.000	5.972	6.210	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	6.38	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	108.68	1+860.000	-3,844.90
1+880.000	5.937	6.312	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	8.35	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	147.34	1+880.000	-3,992.24
1+900.000	5.895	6.414	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	8.85	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	172.01	1+900.000	-4,164.26
1+920.000	5.943	6.516	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	11.33	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	201.75	1+920.000	-4,366.00
1+940.000	5.969	6.618	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	11.06	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	223.93	1+940.000	-4,589.93
1+960.000	5.981	6.720	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	13.17	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	242.30	1+960.000	-4,832.24
1+980.000	5.982	6.813	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	15.47	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	286.40	1+980.000	-5,118.64
2+000.000	5.956	6.886	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	16.11	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	315.85	2+000.000	-5,434.49
2+020.000	6.016	6.938	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	15.55	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	316.65	2+020.000	-5,751.14
2+040.000	6.112	6.970	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	19.61	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	351.63	2+040.000	-6,102.77
2+060.000	6.096	6.982	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	18.90	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	385.14	2+060.000	-6,487.91
2+080.000	6.104	6.974	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	16.65	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	355.50	2+080.000	-6,843.41
2+100.000	6.134	6.945	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	19.72	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	363.62	2+100.000	-7,207.04
2+120.000	6.131	6.895	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	16.73	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	364.49	2+120.000	-7,571.52
2+140.000	6.116	6.826	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	16.79	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	335.24	2+140.000	-7,906.76
2+160.000	6.114	6.736	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	13.34	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	301.35	2+160.000	-8,208.11
2+180.000	6.115	6.634	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	12.51	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	258.51	2+180.000	-8,466.62
2+200.000	6.075	6.532	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	10.25	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	227.60	2+200.000	-8,694.22
2+220.000	6.016	6.430	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	9.62	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	198.70	2+220.000	-8,892.92
2+240.000	5.962	6.328	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	9.19	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	188.07	2+240.000	-9,080.99
2+260.000	5.907	6.226	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	8.48	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	176.67	2+260.000	-9,257.66
2+280.000	5.817	6.124	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	8.59	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	170.63	2+280.000	-9,428.29
2+300.000	5.715	6.023	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	4.08	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	126.63	2+300.000	-9,554.93
2+320.000	5.645	5.921	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	6.11	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	101.82	2+320.000	-9,656.75
2+340.000	5.607	5.819	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	5.70	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	118.09	2+340.000	-9,774.84
2+360.000	5.531	5.717	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	4.84	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	105.44	2+360.000	-9,880.27

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA				-	AREAS				VOLUMENES					
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME	C	I	Factor de abundamiento en corte	SEMI- DISTANCIA	DESPALME		C	I	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA A MASA)
	TN	SUBRASANTE	C	T						DC	DT			
2+380.000	5.504	5.615	0.00	0.11	0.00	0.00	9.73	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	145.74	2+380.000 -10,026.02
2+400.000	5.406	5.513	0.00	0.11	0.00	0.00	8.18	1.00	10.00	0.00	0.00	0.57	179.16	2+400.000 -10,204.60
2+420.000	5.338	5.411	0.00	0.07	0.00	0.00	9.84	1.00	10.00	0.00	0.00	0.63	180.19	2+420.000 -10,384.16
2+440.000	5.197	5.309	0.00	0.11	0.00	0.00	6.93	1.00	10.00	0.00	0.00	0.06	167.70	2+440.000 -10,551.80
2+460.000	5.203	5.208	0.00	0.00	0.00	0.00	3.69	1.00	10.00	0.00	0.00	4.27	106.21	2+460.000 -10,653.74
2+480.000	5.056	5.106	0.00	0.05	0.00	0.00	5.37	1.00	10.00	0.00	0.00	4.48	90.58	2+480.000 -10,739.84
2+500.000	5.009	5.004	0.01	0.00	0.00	0.00	1.57	1.00	10.00	0.00	0.00	15.91	79.29	2+500.000 -10,803.23
2+520.000	4.717	4.902	0.00	0.18	0.00	0.00	0.23	1.34	1.00	10.00	0.00	17.98	39.02	2+520.000 -10,824.26
2+540.000	4.694	4.800	0.00	0.11	0.00	0.00	0.95	6.77	1.00	10.00	0.00	11.79	81.18	2+540.000 -10,893.65
2+560.000	4.595	4.698	0.00	0.10	0.00	0.00	0.73	3.08	1.00	10.00	0.00	16.84	98.49	2+560.000 -10,975.30
2+580.000	4.738	4.664	0.07	0.00	0.00	0.00	1.12	0.17	1.00	10.00	0.00	18.56	32.49	2+580.000 -10,989.24
2+600.000	4.805	4.785	0.02	0.00	0.00	0.00	0.25	1.44	1.00	10.00	0.00	13.73	16.14	2+600.000 -10,991.65
2+620.000	5.046	5.061	0.00	0.02	0.00	0.00	0.42	2.35	1.00	10.00	0.00	6.71	37.87	2+620.000 -11,022.81
2+640.000	5.461	5.493	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	2.75	1.00	10.00	0.00	4.20	50.93	2+640.000 -11,069.55
2+660.000	5.995	6.013	0.00	0.02	0.00	0.00	0.53	4.24	1.00	10.00	0.00	5.34	69.89	2+660.000 -11,134.09
2+680.000	6.485	6.424	0.06	0.00	0.00	0.00	0.75	2.67	1.00	10.00	0.00	12.86	69.12	2+680.000 -11,190.35
2+700.000	6.762	6.650	0.11	0.00	0.00	0.00	1.78	0.25	1.00	10.00	0.00	25.27	29.18	2+700.000 -11,194.26
2+720.000	6.768	6.692	0.08	0.00	0.00	0.00	2.04	0.23	1.00	10.00	0.00	38.12	4.78	2+720.000 -11,160.92
2+740.000	6.540	6.551	0.00	0.01	0.00	0.00	1.67	1.20	1.00	10.00	0.00	37.04	14.32	2+740.000 -11,138.19
2+760.000	6.220	6.334	0.00	0.11	0.00	0.00	1.21	2.27	1.00	10.00	0.00	28.81	34.74	2+760.000 -11,144.13
2+780.000	4.824	6.117	0.00	1.29	0.00	0.00	0.25	20.22	1.00	10.00	0.00	14.62	224.89	2+780.000 -11,354.39
2+800.000	4.245	5.901	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	25.05	1.00	10.00	0.00	2.49	452.65	2+800.000 -11,804.55
2+820.000	4.135	5.684	0.00	1.55	0.00	0.00	0.00	23.32	1.00	10.00	0.00	0.00	483.71	2+820.000 -12,288.26
2+840.000	5.009	5.468	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	11.28	1.00	10.00	0.00	0.00	345.99	2+840.000 -12,634.25
2+860.000	4.903	5.251	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	7.98	1.00	10.00	0.00	0.00	192.55	2+860.000 -12,826.81
2+880.000	4.978	5.034	0.00	0.06	0.00	0.00	0.66	2.17	1.00	10.00	0.00	6.62	101.46	2+880.000 -12,921.65
2+900.000	5.188	4.818	0.37	0.00	0.00	0.00	6.49	0.68	1.00	10.00	0.00	71.47	28.48	2+900.000 -12,878.66
2+920.000	5.226	4.601	0.62	0.00	0.00	0.00	10.89	0.00	1.00	10.00	0.00	173.77	6.81	2+920.000 -12,711.71
2+940.000	5.013	4.384	0.63	0.00	0.00	0.00	12.16	0.00	1.00	10.00	0.00	230.53	0.00	2+940.000 -12,481.18
2+960.000	4.413	4.168	0.25	0.00	0.00	0.00	7.15	1.40	1.00	10.00	0.00	193.08	14.05	2+960.000 -12,302.15
2+980.000	3.970	4.003	0.00	0.03	0.00	0.00	0.78	4.77	1.00	10.00	0.00	79.27	61.79	2+980.000 -12,284.67
3+000.000	3.896	4.007	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	4.71	1.00	10.00	0.00	7.80	94.83	3+000.000 -12,371.70
3+020.000	4.059	4.185	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	2.52	1.00	10.00	0.00	0.00	72.24	3+020.000 -12,443.94
3+040.000	4.421	4.536	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	4.14	1.00	10.00	0.00	0.00	66.52	3+040.000 -12,510.46
3+060.000	5.143	5.061	0.08	0.00	0.00	0.00	1.00	0.22	1.00	10.00	0.00	10.02	43.52	3+060.000 -12,543.96
3+080.000	5.851	5.702	0.15	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	1.00	10.00	0.00	29.55	2.15	3+080.000 -12,516.56
3+100.000	6.331	6.235	0.10	0.00	0.00	0.00	1.23	0.00	1.00	10.00	0.00	31.87	0.00	3+100.000 -12,484.69
3+120.000	6.774	6.616	0.16	0.00	0.00	0.00	1.83	0.06	1.00	10.00	0.00	30.62	0.64	3+120.000 -12,454.72
3+140.000	7.014	6.848	0.17	0.00	0.00	0.00	2.12	0.00	1.00	10.00	0.00	39.48	0.64	3+140.000 -12,415.88
3+160.000	7.033	6.928	0.11	0.00	0.00	0.00	1.13	0.08	1.00	10.00	0.00	32.56	0.76	3+160.000 -12,384.08

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA				-	AREAS					VOLUMENES						
SECCIONES DE TN LEVANTADAS ENCAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		I	C		DESPALME		Factor de abundamiento en corte	SEMI- DISTANCIA	DESPALME		I	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)	
	TN	SUBRASANTE	C	T		DC	DT	DC	DT			DC	DT			
3+180.000	6.941	6.864	0.08	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	8.21	3+180.000	-12,372.32
3+200.000	6.808	6.763	0.05	0.00	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	32.93	3+200.000	-12,393.60
3+220.000	6.720	6.661	0.06	0.00	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	70.14	3+220.000	-12,457.64
3+240.000	6.718	6.559	0.16	0.00	3.72	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	13.21	3+240.000	-12,526.29
3+260.000	6.670	6.457	0.21	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	26.92	3+260.000	-12,546.80
3+280.000	6.635	6.355	0.28	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	45.40	3+280.000	-12,522.81
3+300.000	6.346	6.253	0.09	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	39.23	3+300.000	-12,496.91
3+320.000	6.273	6.143	0.13	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	42.42	3+320.000	-12,458.52
3+340.000	6.093	5.998	0.09	0.00	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	64.98	3+340.000	-12,420.59
3+360.000	5.911	5.817	0.09	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	82.07	3+360.000	-12,374.85
3+380.000	5.516	5.599	0.00	0.08	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	160.01	3+380.000	-12,237.31
3+400.000	5.339	5.344	0.00	0.01	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	176.93	3+400.000	-12,083.73
3+420.000	4.935	5.061	0.00	0.13	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	78.37	3+420.000	-12,037.32
3+440.000	4.535	4.775	0.00	0.24	4.34	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	12.54	3+440.000	-12,088.12
3+460.000	4.329	4.490	0.00	0.16	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	0.01	3+460.000	-12,175.11
3+480.000	4.139	4.212	0.00	0.07	5.41	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	15.69	3+480.000	-12,257.10
3+500.000	3.959	3.968	0.00	0.01	2.79	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	31.89	3+500.000	-12,307.23
3+520.000	3.656	3.759	0.00	0.10	4.54	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	18.90	3+520.000	-12,361.64
3+540.000	3.501	3.585	0.00	0.08	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	12.28	3+540.000	-12,412.11
3+560.000	3.407	3.447	0.00	0.04	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	10.40	3+560.000	-12,425.01
3+580.000	3.342	3.336	0.01	0.00	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	3.22	3+580.000	-12,442.80
3+600.000	3.227	3.227	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	6.66	3+600.000	-12,451.20
														878.84	945.96	

ANEXOS

**TABLAS ANALISIS DE
PRECIOS UNITARIOS**



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



NOMBRE DEL PROponente: EXON AULES REYES
PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"
LONGITUD: 3,6 KM.
PROVINCIA: MANABI
CANTON: PORTOVIEJO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO											
N° ORDEN	RUBRO N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1	2	3	4	5
OBRAS PRELIMINARES											
1	100-1	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	7.2	432.18	\$ 3.111.66	3111.66				
2	100-2	Trazado y replanteo	m2	42120	10.82	\$ 455.789.77	227894.88	227894.88			
MOVIMIENTO DE TIERRA											
3	102-1	Excavación y desalajo	m3	6113.36	6.81	\$ 41.657.33	13885.78	13885.78	13885.78		
4	102-2	Relleno compactado	m3	18564.56	7.10	\$ 131.787.58		43929.19	43929.19	43929.19	
OBRA CIVIL											
5	103-1	Sub-Base clase I e=0.20 m (Incl. Transporte)	m3	6696	18.45	\$ 123.555.28		41185.09	41185.09	41185.09	
6	103-2	Base clase I e=0.15m (Incl. Transporte)	m3	6480	17.77	\$ 115.121.79		38373.93	38373.93	38373.93	
	103-3	Mejoramiento e=0.30m (Incl. Transporte)	m3	16002	18.50	\$ 296.073.04		38373.93	38373.93	98691.01	
7	103-4	Asfalto diluido tipo MC, grado 30, para riego de imprimación - (1.10 l/m²)	m2	42120	1.14	\$ 47.906.58					23953.29
8	103-5	Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta, e = 7.5 cm	m3	3159	8.18	\$ 25.852.70		2138.35	2138.35		
9	103-6	Acero de Refuerzo FY=4200 KG/CM2	KG	1472.58	2.90	\$ 4.276.70					
10	103-7	Suministro e instalación de tubería H.A=60"	ML	90	487.00	\$ 43.830.39	14610.13	14610.13	14610.13		
11	103-8	Señalización horizontal	ML	10800	2.13	\$ 23.006.11					23006.11
12	103-9	HORMIGON SIMPLE F'C = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	M3	16.2	347.34	\$ 5.626.89		2813.45	2813.45		
Plan de Manejo Ambiental											
13	A-1	Agua para control de polvo	m3	3000	5.95	\$ 17.838.06	3567.61	3567.61	3567.61	3567.61	
14	A-2	Equipos de protección personal	UNIDAD	24	59.00	\$ 1.416.00	283.20	283.20	283.20	283.20	
14	A-3	Divulgación de hojas volantes	UNIDAD	200	0.19	\$ 38.61	7.72	7.72	7.72	7.72	
15	A-4	Letreros de señalización	UNIDAD	8	141.60	\$ 1.132.80	566.40		566.40		
15	A-5	Alquiler de baterías sanitarias	UNIDAD	3	236.00	\$ 708.00	236.00		236.00		236.00
16	A-6	Confinamiento de área de trabajo	ml	400	11.95	\$ 4.780.35	1593.45	1593.45	1593.45		
16	A-7	Botiquín de primeros auxilios	UNIDAD	2	118.00	\$ 236.00	78.67		78.67		78.67
17	A-8	Charlas de concientización	DIA	7	167.35	\$ 1.171.43	234.29	234.29	234.29	234.29	
						\$1,344,917.07					
INVERSION MENSUAL											
		AVANCE MENSUAL %					\$ 266,069.78	\$ 428,891.00	\$ 201,877.19	\$ 263,151.70	\$ 64,293.23
							19,783%	31,890%	15,010%	19,566%	4,780%
INVERSION ACUMULADA											
		AVANCE ACUMULADO EN %					\$ 266,069.78	\$ 694,960.79	\$ 896,837.97	\$ 1,159,989.67	\$ 1,224,282.90
							19,783%	51,673%	66,684%	86,250%	91,03%

PROPONENTE:

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 1-21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

100-1

UNIDAD = Ha

DETALLE:

Desbroce, desbosque y limpieza

R = 5

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFAS	COSTO HORAS	COSTO UNITARIO	%
TRACTOR DE ORUGAS 175 HP	1.00	65.58	65.58	327.90	75.87%
Motosierra 7 HP	1.00	0.92	0.92	4.60	1.06%
SUB- TOTAL M				332.50	76.94%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
OP.DE TRACTOR	1	3.57	3.57	17.85	4.13%
AYUD. MAQUINARIA	1	3.18	3.18	15.90	3.68%
PEON	2	3.18	6.36	0.00	0.00%
SUB- TOTAL N				33.75	7.81%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL O				0.00	0.00%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0.00	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

366.25

84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

65.93

15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

432.18

100.00%

VALOR OFERTADO

432.18

100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 100-2

UNIDAD = m2

DETALLE: Trazado y replanteo

R = 0.05

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFAS	COSTO HORAS	COSTO UNITARIO	%
ESTACION TOTAL	1.00	6.25	6.25	6.25	57.76%
Herramienta manual= Parcial N * 5%				0.025	0.23%
SUB- TOTAL M				6.28	57.99%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
Topógrafo	1	3.57	3.57	0.18	1.65%
Cat III - Cadenero	2	3.22	6.44	0.32	2.98%
SUB- TOTAL N				0.50	4.63%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
CLAVOS	LB	0.1	0.70	0.07	0.65%
ESTACAS DE MADERA h=0,4m	UNIDAD	1	0.80	0.80	7.39%
PUNTURA	GALON	0.1	15.25	1.53	14.09%
SUB- TOTAL O				2.40	22.13%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0.00	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

9.17 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

1.65 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

10.82 100.00%

VALOR OFERTADO

10.82 100.00%

PROPONENTE:

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 3-21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

102-1

UNIDAD = m3

DETALLE:

Excavación y desalojo

R = 0.01

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAC	COSTO UNITARIO	%
VOLQUETA (8m3)	16.00	29.00	464.00	4.64	68.09%
CARGADORA FRONTAL	1.00	32.00	32.00	0.32	4.70%
SUB- TOTAL M				4.96	72.79%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORAC	COSTO UNITARIO	%
CHOFER II-A	16.00	4.67	74.72	0.75	10.97%
OP. CARGADORA	1.00	3.57	3.57	0.04	0.52%
PEON	1.00	3.18	3.18	0.03	0.47%
SUB- TOTAL N				0.81	11.96%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL O				0.00	0.00%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0.00	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

5.77

84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

1.04

15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

6.81

100.00%

VALOR OFERTADO

6.81

100.00%

PROPONENTE:

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 4-21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 102-2

UNIDAD = m3

DETALLE: Relleno Compactado

R = 0.016

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
RODILLO LISO 112 HP	1.00	36.50	36.50	0.58	8.23%
TAMQUERO	1.00	30.00	30.00	0.48	6.76%
Bomba 2"	1.00	2.50	2.50	0.04	0.56%
VOLQUETA (12 M3) 350 HP	4.00	35.00	140.00	2.24	31.55%
MOTONIVELADORA 135 HP	1.00	52.00	52.00	0.83	11.72%
RETROEXCAVADORA 125 HP	1.00	65.00	65.00	1.04	14.65%
SUB- TOTAL M				5.22	73.48%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
OPERADOR DE RODILLO	1	3.57	3.57	0.06	0.80%
OPERADOR DE MOTONIVELADORA	1	3.57	3.57	0.06	0.80%
CHOFER	5	4.67	23.35	0.37	5.26%
AYUDANTE DE MAQUINARIA	1	3.22	3.22	0.05	0.73%
PEON	4	3.18	12.72	0.20	2.87%
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	1	3.57	3.57	0.06	0.80%
SUB- TOTAL N				0.80	11.27%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL O				0.00	0.00%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0.00	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				6.02	84.75%
INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%				1.08	15.25%
COSTO TOTAL DEL RUBRO				7.10	100.00%
VALOR OFERTADO				7.10	100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 5-21

RUBRO: 103-1

UNIDAD = m3

DETALLE: Sub-base cclase III e=0.10 m (Incl trans)

e

R = 0.015

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAC	COSTO UNITARIO	%
MOTONIVELADORA 135 HP	1.00	50.00	50.00	0.75	4.06%
RODILLO VIBRATORIO 10.9 TN	1.00	36.00	36.00	0.54	2.93%
TANQUERO	1.00	30.00	30.00	0.45	2.44%
HERRAMIENTA MENOR				0.01	0.07%
					0.00%
					0.00%
SUB- TOTAL M				1.75	9.50%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORAC	COSTO UNITARIO	%
OPERADOR DE MOTONIVELADORA	1	3.57	3.57	0.05	0.29%
OPERADOR DE RODILLO	1	3.39	3.39	0.05	0.28%
PEON	3	3.18	9.54	0.14	0.78%
SUB- TOTAL N				0.25	1.34%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB-BASE TIPO I	M3	1.25	10.56	13.20	71.54%
					0.00%
SUB- TOTAL O				13.20	71.54%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB-BASE TIPO I	M3	1.25	0.35	0.44	2.37%
SUB- TOTAL P				0.44	2.37%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

15.64

84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

2.81

15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

18.45

100.00%

VALOR OFERTADO

18.45

100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 6-21

RUBRO: 103-2

UNIDAD = 3

DETALLE: base clase I e=10cm

R = 0.02

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
MOTONIVELADORA 135 HP	1.00	50.00	50.00	0.75	4.22%
RODILLO VIBRATORIO 10.9 TN	1.00	36.00	36.00	0.54	3.04%
TANQUERO	1.00	30.00	30.00	0.45	2.53%
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.01	0.01	0.00	0.00%

SUB- TOTAL M 1.74 9.80%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
OPERADOR DE MOTONIVELADORA	1	3.57	3.57	0.05	0.30%
OPERADOR DE PLANCHA	1	3.39	3.39	0.05	0.29%
PEON	3	3.18	9.54	0.14	0.81%

SUB- TOTAL N 0.25 1.39%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Base Clase I	M3	1.2	10.54	12.648	71.19%

SUB- TOTAL O 12.648 71.19%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Material triturado en mina	M3-KM	1.2	0.35	0.42	2.36%

SUB- TOTAL P 0.42 2.36%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

15.06 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

2.71 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

17.77 100.00%

VALOR OFERTADO

17.77 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 7-21

RUBRO: 103-4

UNIDAD = m2

DETALLE:

Asfalto diluido tipo MC, grado 30, para riego de imprimacion - (1.10 lt/m²)

R = 0.004

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
Herramienta menor			1.00	0.12	10.50%
Escoba mecánica	1.00	18.00	18.00	0.07	6.33%
Distribuidor de asfalto	1.00	36.00	36.00	0.14	12.66%
SUB- TOTAL M				0.34	29.50%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
Operador de Distribuidor de Asfalto	1.00	3.57	3.57	0.01	1.26%
Operador de Escoba Mecánica	1.00	3.57	3.57	0.01	1.26%
Inspector de Obra	1.00	3.57	3.57	0.01	1.26%
Ayudante de Maquinaria	2.00	3.22	6.44	0.03	2.26%
Peón	4.00	3.18	12.72	0.05	4.47%
SUB- TOTAL N				0.12	10.50%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Diesel	lt	0.32	0.26	0.08	7.43%
Asfalto AP-3 RC-250	lt	1.10	0.39	0.42	37.31%
SUB- TOTAL O				0.51	44.75%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%

SUB- TOTAL P 0.00 0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

0.96 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

0.17 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

1.14 100.00%

VALOR OFERTADO

1.14 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”

HOJA 8-21

RUBRO: 103-5

UNIDAD = m2

DETALLE: Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta, e = 7,5 cm

R = 0.007

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
Herramienta Menor	1.00	0.03	0.03	0.00	0.00%
Cargadora Frontal 105 HP	1.00	32.00	32.00	0.22	2.74%
Terminadora de Asfalto	1.00	82.00	82.00	0.57	7.01%
Rodillo liso 150 HP 10 TN	1.00	38.00	38.00	0.27	3.25%
Rodillo Neumático 80 HP 7.2 TN	1.00	30.00	30.00	0.21	2.57%
Volqueta 12 m³	3.00	35.00	105.00	0.74	8.98%
SUB- TOTAL M				2.01	24.55%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
Operador de Rodillo Autopropulsado	2.00	3.39	6.78	0.05	0.58%
Chofer, Licencia Tipo E	3.00	4.67	14.01	0.10	1.20%
Ayudante de Maquinaria	4.00	3.22	12.88	0.09	1.10%
Peón	10.00	3.18	31.80	0.22	2.72%
Operador de Motoniveladora	1.00	3.57	3.57	0.02	0.31%
Operador de Cargadora	1.00	3.57	3.57	0.02	0.31%
Mecánico de mantenimiento de equipo pesado	1.00	3.57	3.57	0.02	0.31%
Operador de Terminadora de Asfalto	1.00	3.57	3.57	0.02	0.31%
SUB- TOTAL N				0.56	6.82%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Diesel	GLN	0.30	1.06	0.32	3.89%
Asfalto AP-3 RC-250	GLN	0.25	0.60	0.15	1.83%
Mezcla Asfáltica	M3	0.07	60.00	3.90	47.65%
SUB- TOTAL O				4.37	53.37%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0.00	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				6.94	84.75%
INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%				1.25	15.25%
COSTO TOTAL DEL RUBRO				8.18	100.00%
VALOR OFERTADO				8.18	100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”

HOJA 9-21

RUBRO: 103-6 UNIDAD =KG

DETALLE: Acero de Refuerzo FY=4200 KG/CM2

R = 0.05

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAC	COSTO UNITARIO	%
HERRAMIENTA MENOR	1	0.03	0.03	0.03	0.90%
Cortadora, moladora, dobladora	1	1.3	1.3	0.07	2.24%
SUB- TOTAL M				0.09	3.14%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
Maestro	0.25	3.57	0.89	0.04	1.54%
FIERRERO	1	3.22	3.22	0.16	5.54%
peon	2	3.18	6.36	0.32	10.95%
SUB- TOTAL N				0.52	18.03%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	0.15	2.49	0.37	12.86%
ACERO DE REFUERZO F'C=4200KG/CM2	KG	1.03	1.28	1.32	45.40%
SUB- TOTAL O				1.69	58.26%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
ACERO DE REFUERZO F'C=4200KG/CM2	KG/KM	1.03	0.15	0.15	5.32%
SUB- TOTAL P				0.15	5.32%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

2.46 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

0.44 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

2.90 100.00%

VALOR OFERTADO

2.90 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 10-21

RUBRO: 103-7

UNIDAD = U

DETALLE: Suministro e instalación de tubería H.A=60"

R = 0.65

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAC	COSTO UNITARIO	%
COMPACTADOR MANUAL	1.00	3.13	3.13	2.03	0.42%
RETROEXCAVADORA	1.00	65.00	65.00	42.25	8.68%
BOMBA DE AGUA DE 3"	1.00	2.65	2.65	1.72	0.35%
SUB- TOTAL M				46.01	9.45%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
PEON	4	3.18	12.72	8.27	1.70%
TUBERO	2	3.22	6.44	4.19	0.86%
MAESTRO	1	3.57	3.57	2.32	0.48%
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	1	3.57	3.57	2.32	0.48%
TOPOGRAFO	1	3.57	3.57	2.32	0.48%
AYD. TOPOGRAFIA	1	3.22	3.22	2.09	0.43%
SUB- TOTAL N				21.51	4.42%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
TUBO H.A D=60"	m	1	310	310.00	63.65%
MATERIAL DE MAJORAMIENTO	m3	2.3	0.3	0.69	0.14%
PIEDRA 3/4	m3	0.2	0.8	0.16	0.03%
Entivado	m	1.22	3	3.66	0.75%
JUNTA DE NEOPRENO D=60"	U	1	10	10.00	2.05%
SUB- TOTAL O				324.51	66.63%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
DESALOJO DEL MATERIAL	m3/km	50	0.2	10.00	2.05%
TRANSPORTE DE TUBERIA	glo	1	2.94	2.94	0.60%
TRANSPORTE DE MATERIAL	m3	2.5	3.1	7.75	1.59%
SUB- TOTAL P				20.69	4.25%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

412.72 4.25%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

74.29 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

487.00 19.50%

VALOR OFERTADO

487.00 19.50%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 11-21

RUBRO: 103-8

UNIDAD = U.

DETALLE: Señalización vertical (PREVENTIVAS)

R = 0.05

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAC	COSTO UNITARIO	%
camion para señáletica	1.00	10.00	25.00	1.25	58.68%
SUB- TOTAL M				1.25	58.68%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORAC	COSTO UNITARIO	%
PEON	1	3.18	3.18	0.16	7.46%
AYUD. ALBAÑIL	1	3.18	3.18	0.16	7.46%
SUB- TOTAL N				0.32	14.93%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
disolvente	U.	0.013	3.25	0.04	1.98%
pintura para señalizacion	litro	0.013	15	0.20	9.15%
SUB- TOTAL O				0.24	11.14%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0.00	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

1.81 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

0.32 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

2.13 100.00%

VALOR OFERTADO

2.13 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 12-21

RUBRO: 103-9

UNIDAD = M3

DETALLE: HORMIGON SIMPLE F'C = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS

R = 2.00

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
Herramienta menor (5% Mano de Obra)	1.00	2.60	2.60	2.60	0.75%
Vibrador 5 HP	1.00	3.13	3.13	6.26	1.80%

SUB- TOTAL M 8.86 2.55%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
Maestro de obra	1.00	3.57	3.57	7.14	2.06%
Albañil	2.00	3.22	6.44	12.88	3.71%
Peón	4.00	3.18	12.72	25.44	7.32%
Operador de equipo liviano	1.00	3.22	3.22	6.44	1.85%

SUB- TOTAL N 51.90 14.94%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
HORMIGON PREMEZCLADO f'c= 280 Kg/cm2	m3	1.03	135.00	139.05	40.03%
CURADOR PARA HORMIGON	lt	2.00	2.50	5.00	1.44%
ENCOFRADO (VARIOS USOS)	GBL	1.00	65.00	65.00	18.71%
SUPERPLASTIFICANTE - ACELERANTE	KG	5.00	2.80	14.00	4.03%
(el hormigón premezclado incluye bomba)					

SUB- TOTAL O 223.05 64.22%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
HORMIGON PREMEZCLADO f'c= 280 Kg/cm2	m3	1.03	5.00	5.15	1.48%
CURADOR PARA HORMIGON	lt	2.00	0.10	0.20	0.06%
ENCOFRADO (VARIOS USOS)	GBL	1.00	5.00	5.00	1.44%
SUPERPLASTIFICANTE - ACELERANTE	KG	5.00	0.10	0.20	0.06%

(el hormigón premezclado incluye bomba)

SUB- TOTAL P 10.55 3.04%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

VALOR OFERTADO

294.36 84.75%

52.98 15.25%

347.34 100.00%

347.34 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 13-21

RUBRO:

A-1

UNIDAD = m3

DETALLE:

Agua para control de polvo

R = 0.09

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
Tanquero	1.00	30.00	30.00	2.70	45.41%
Bomba	1.00	2.25	2.25	0.20	3.41%
SUB- TOTAL M				2.90	48.81%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
Chofer	1.00	4.67	4.67	0.42	7.07%
Peon	1.00	3.18	3.18	0.29	4.81%
SUB- TOTAL N				0.71	11.88%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Agua	m3	1.30	1.10	1.43	24.05%
SUB- TOTAL O				1.43	24.05%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0.00	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

5.04

84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

0.91

15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

5.95

100.00%

VALOR OFERTADO

5.95

100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”

HOJA 14-21

RUBRO: #REF! UNIDAD = U
 DETALLE: #REF!

R = 1.00

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%

SUB- TOTAL M 0.00 0.00%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%

SUB- TOTAL N 0.00 0.00%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Equipos de proteccion	U.	1.00	50.00	50.00	84.75%

SUB- TOTAL O 50.00 84.75%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%

SUB- TOTAL P 0.00 0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

50.00 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

9.00 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

59.00 100.00%

VALOR OFERTADO

59.00 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”

HOJA

RUBRO:

A-2

UNIDAD = m3

DETALLE:

Equipos de proteccion personal

R = 0.02

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
MOTONIVELADORA 135 HP	1.00	50.00	50.00	0.75	4.05%
RODILLO VIBRATORIO 10.9 TN	1.00	36.00	36.00	0.54	2.92%
TANQUERO	1.00	30.00	30.00	0.45	2.43%
HERRAMIENTA MENOR			1.00	0.01	0.07%

SUB- TOTAL M 1.75 9.47%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
OPERADOR DE MOTONIVELADORA	1	3.57	3.57	0.05	0.29%
OPERADOR DE PLANCHA	1	3.39	3.39	0.05	0.27%
PEON	3	3.18	9.54	0.14	0.77%

SUB- TOTAL N 0.25 1.34%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Base Clase I	M3	1.2	11.05	13.26	71.67%

SUB- TOTAL O 13.26 71.67%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Material triturado en mina	M3-KM	1.2	0.35	0.42	2.27%

SUB- TOTAL P 0.42 2.27%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

15.68 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

2.82 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

18.50 100.00%

VALOR OFERTADO

18.50 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 16-21

RUBRO:

A-3

UNIDAD = U

DETALLE:

Divulgación de hojas volantes

R = 0.02

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAC	COSTO UNITARIO	%

SUB- TOTAL M 0.00 0.00%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORAC	COSTO UNITARIO	%
PEON	1	3.18	3.18	0.06	32.95%

SUB- TOTAL N 0.06 32.95%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Hojas volantes	UNIDAD	1	0.1	0.1	51.80%

SUB- TOTAL O 0.1 51.80%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%

SUB- TOTAL P 0 0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

0.16 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

0.03 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

0.19 100.00%

VALOR OFERTADO

0.19 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”

HOJA 17-21

RUBRO: A-4

UNIDAD = U

DETALLE: Letreros de señalización

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL M				0.00	0.00%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL N				0.00	0.00%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Letreros de señalización	UNIDAD	1	120	120	84.75%
SUB- TOTAL O				120	84.75%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

120.00 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

21.60 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

141.60 100.00%

VALOR OFERTADO

141.60 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”

HOJA 18-21

RUBRO:

A-5

UNIDAD = U

DETALLE:

Alquiler de baterías sanitarias

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL M				0.00	0.00%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL N				0.00	0.00%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Alquiler de baterías sanitarias	UNIDAD	1	200	200	84.75%

SUB- TOTAL O 200 84.75%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%

SUB- TOTAL P 0 0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

200.00 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

36.00 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

236.00 100.00%

VALOR OFERTADO

236.00 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”

HOJA 19-21

RUBRO:

A-6

UNIDAD = ML

DETALLE:

Confinamiento de área de trabajo

R = 1.50

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	COSTO UNITARIO	%
HERRAMIENTA MENOR				0.36	3.00%
SUB- TOTAL M				0.36	3.00%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORA	COSTO UNITARIO	%
Peon	3	3.18	4.44	6.66	55.73%
Maestro	0.2	3.57	0.334	0.50	4.19%
SUB- TOTAL N				7.16	59.92%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Cintas de proteccion	ml	1	0.5	0.5	4.18%
Hormigon premezclado fc = 140 kg/cm2	m3	0.018	76.6	1.3788	11.54%
Caña rolliza	u	0.25	1.8	0.45	3.77%
Encofrado	m2	0.1	2.8	0.28	2.34%
SUB- TOTAL O				2.6088	21.83%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

10.13 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

1.82 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

11.95 100.00%

VALOR OFERTADO

11.95 100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: “Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces”

HOJA 20-21

RUBRO:

A-7

UNIDAD = U

DETALLE:

Botiquín de primeros auxilios

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAC	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL M				0.00	0.00%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORAC	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL N				0.00	0.00%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
Implementos y medicamentos varios	glb	1	70	70	59.32%
Botiquin	u	1	30	30	25.42%
SUB- TOTAL O				100	84.75%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
				0	0.00%
				0	0.00%
				0	0.00%
				0	0.00%
SUB- TOTAL P				0	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

100.00

84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

18.00

15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

118.00

100.00%

VALOR OFERTADO

118.00

100.00%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces"

HOJA 21-21

RUBRO:

A-8

UNIDAD =DIA

DETALLE:

Charlas de concienciación

R = 8.00

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAC	COSTO UNITARIO	%
EQUIPO (CAMIONETA)	0.25	3.75	0.94	7.50	4.48%
SUB- TOTAL M				7.50	4.48%

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO/HORAC	COSTO UNITARIO	%
OP. EQUIPO LIVIANO	1	3.22	3.22	25.76	15.39%
INSPECTOR DE OBRA	1	3.57	3.57	28.56	17.07%
SUB- TOTAL N				54.32	32.46%

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
AFICHE, PAPELERIA	UNIDAD	1	80	80	47.80%
SUB- TOTAL O				80	47.80%

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO UNITARIO	%
SUB- TOTAL P				0	0.00%

TOTAL DE COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

141.82 84.75%

INDIRECTOS Y UTILIDADES 18%

25.53 15.25%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

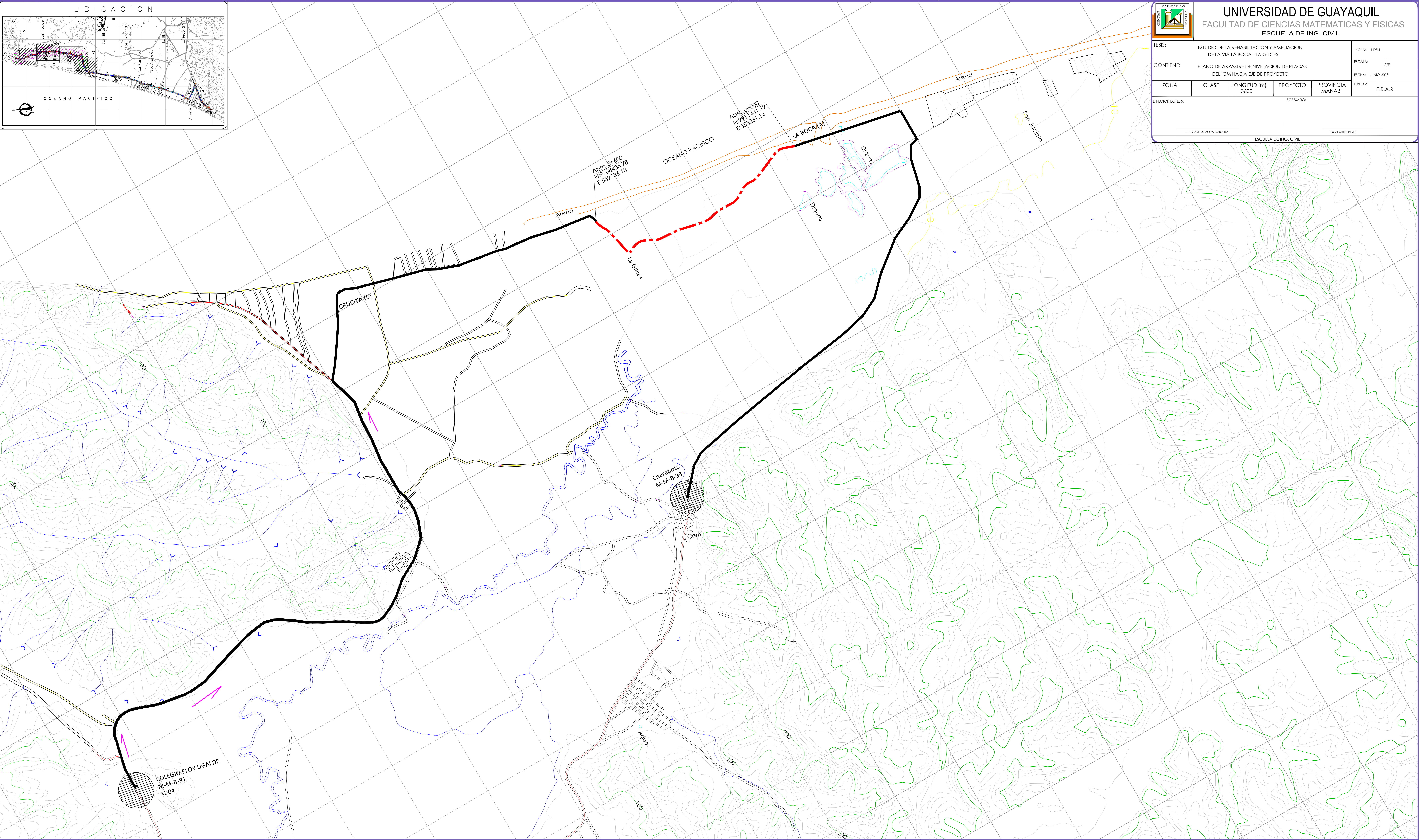
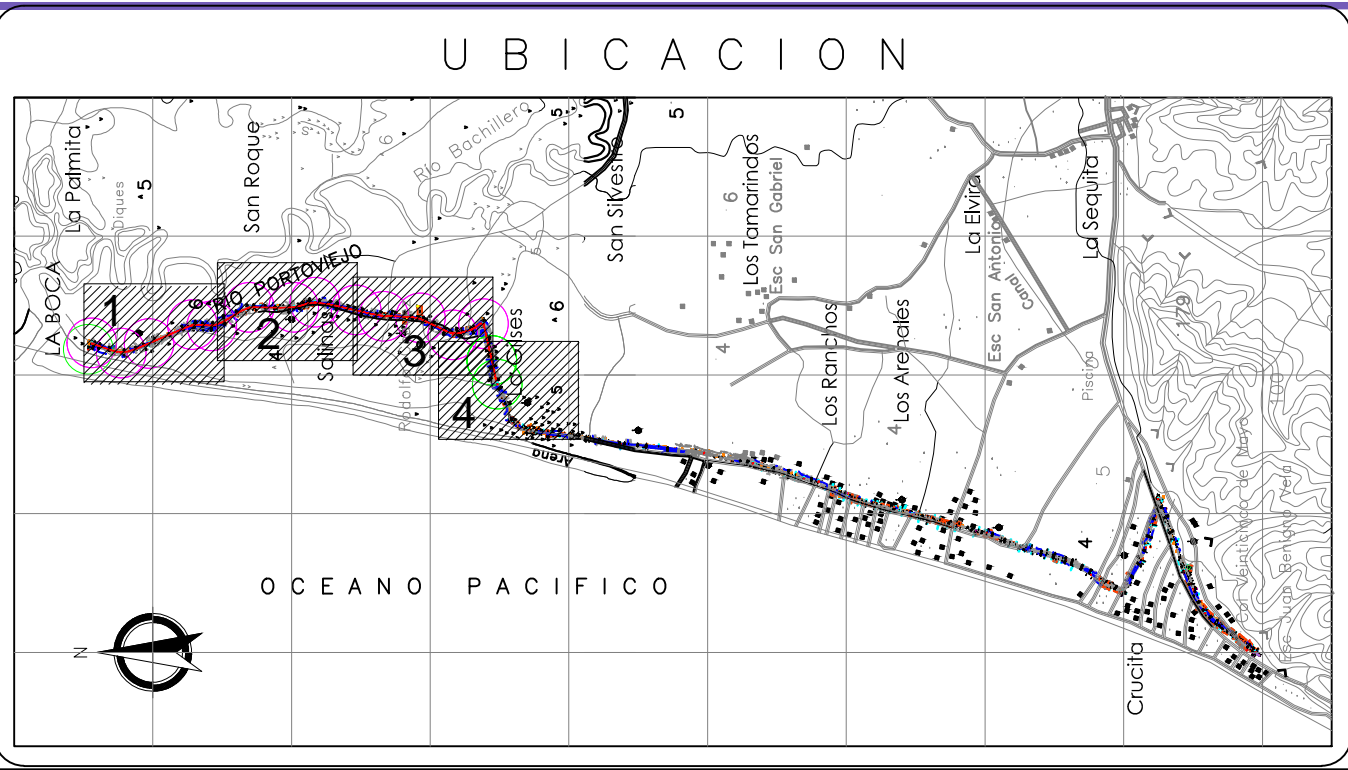
167.35 100.00%

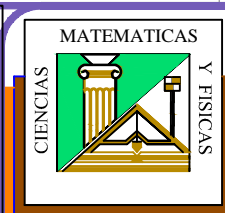
VALOR OFERTADO

167.35 100.00%

ANEXOS

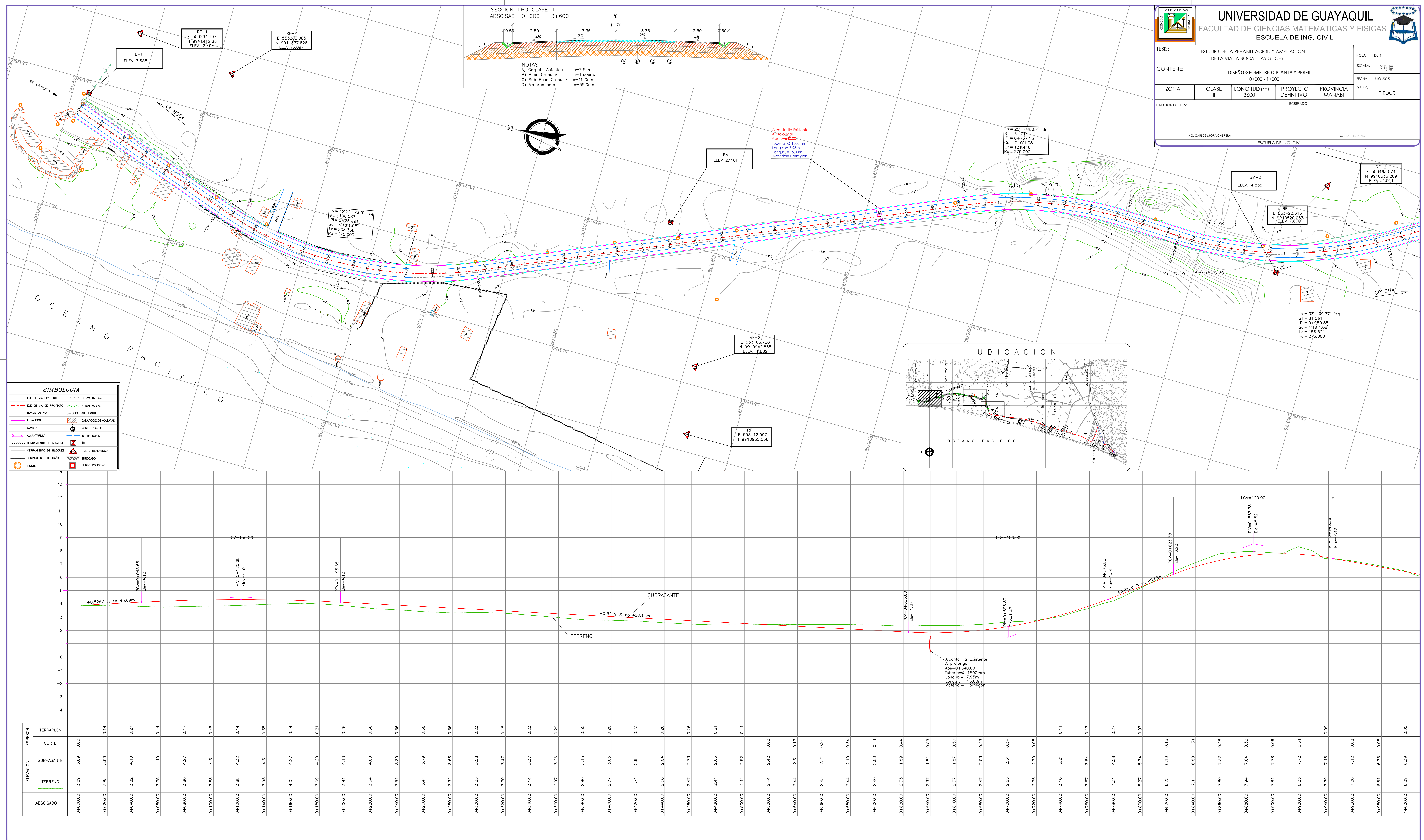
PLANOS DE DISEÑO VIAL



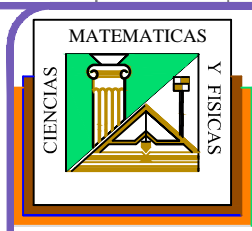


UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE ING. CIVIL

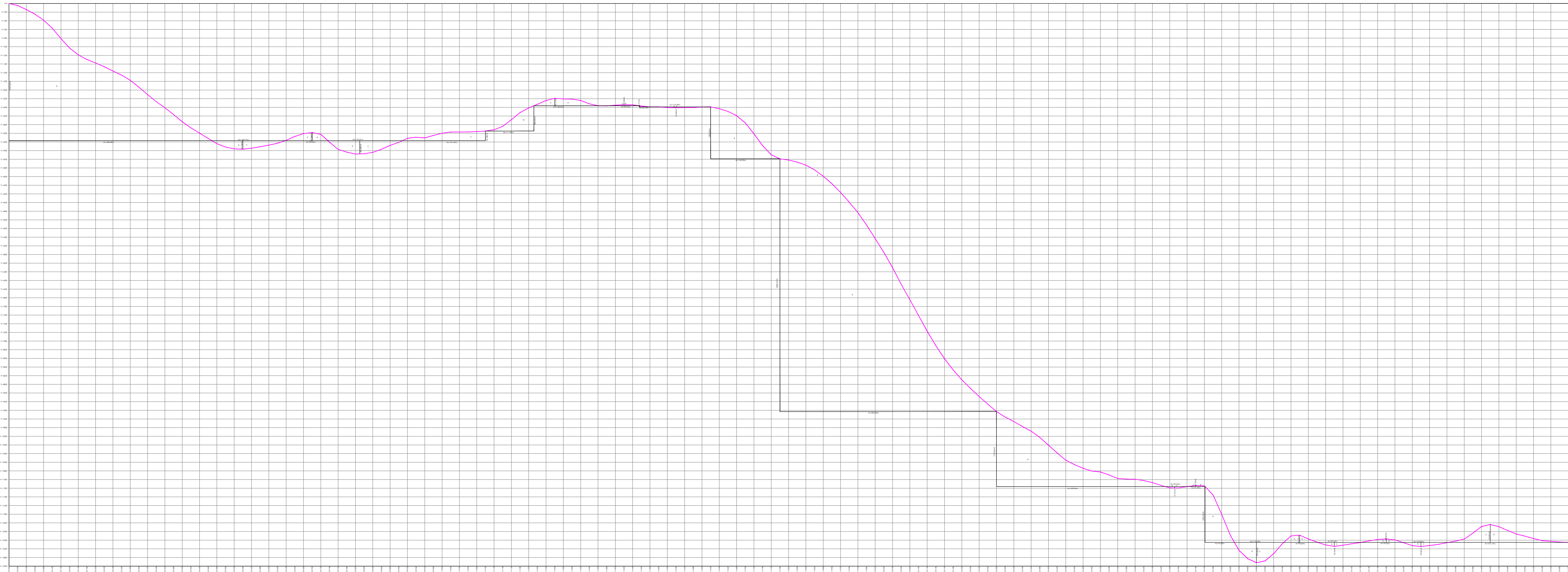
TESIS:				ESTUDIO DE LA REHABILITACION Y AMPLIACION DE LA VIA LA BOCA - LA GILCES		HOJA: 1 DE 1	
CONTIENE:				PLANO DE ARRASTRE DE NIVELACION DE PLACAS DEL IGM HACIA EJE DE PROYECTO		Escala: S/E	
ZONA		CLASE	LONGITUD (m)	PROYECTO	PROVINCIA	FECHA:	DIBUJO:
			3600		MANABI	JUNIO-2013	E.R.A.R
DIRECTOR DE TESIS:				EGRESADO:			
ING. CARLOS MORA CABRERA				ENON AJALES REYES			
				ESCUELA DE ING. CIVIL			







TESIS:				ESTUDIO DE LA REHABILITACION Y AMPLIACION DE LA VIA LA BOCA - LAS GILCES		HOJA: 1 DE 1	
CONTIENE:				DIAGRAMA DE MASA 0+000 - 3+600		Escala: 1:1000	
ZONA		CLASE	LONGITUD (m)	PROYECTO	PROVINCIA	FECHA: JULIO-2015	
		II	3600	DEFINITIVO	MANABI	DIBUJO: E.R.A.R	
DIRECTOR DE TESIS:				EGRESADO:			
ING. CARLOS MORA CABRERA				ING. AULES REYES			
ESCUELA DE ING. CIVIL							



BIBLIOGRAFIA

- **Corpecuador.** Normas Interinas de Diseño de Carreteras y Puentes.1999
- **Luis Bañón Blázquez y José F. Bevia García.** Manual de carreteras 1. Elementos proyectos.
- **Luis Bañón Blázquez y José F. Bevia García.** Manual de carreteras 2. Construcción mantenimiento.
- **Ing. Jorge Coronado Iturbide.** Manual Centroamericano para diseño de pavimento. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Secretaria de Integración Económica Centroamericana. Noviembre 2002
- **José Céspedes Abanto.** Carreteras. Diseño Moderno.
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001). Obtenido de http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/manual/dg-2001.pdf
- **Normas de Diseño Geométrico de Carreteras – 2003.** Obtenido de http://sinavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera_2003-ecuador.pdf
- **American Association of State Highway and Transportation Officials.** Geometric Design of Highway and Streets.2004



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia y Tecnología
Innovación y saberes



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y
SUBTÍTULO

"Estudio de la Rehabilitación y Ampliación de la vía La Boca – Las Gilces",
ubicado en la provincia de Manabí

AUTOR/ES:

Exon Ronald Aules Reyes

REVISORES:

Ing. Carlos Mora Cabrera. MSc.

Ing. Javier Córdova Rizo MSc.

Ing. Fausto Cabrera Montes.

Ing. Ignacia Torres Villegas. MSc.

Ing. Gustavo Ramirez Aguirre.

INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil

FACULTAD: De Ciencias Matemáticas y Físicas

CARRERA: Ingeniería Civil

FECHA DE PUBLICACIÓN: 2014-2015

Nº DE PÁGS: 122

ÁREAS TEMÁTICAS:

Vías de Comunicación

Diseño de la Carretera Urbana

PALABRAS CLAVE:

<ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD><CARRETERAS URBANA-PAVIMENTOSs FLEXIBLES>

<LA BOCA - LAS GILCES><CANTÓN PORTOVIEJO-PROV. DE MANABI>

RESUMEN:

Para lograr un claro resumen sobre el proyecto del estudio y la necesidad de lograr una vía de acceso para los moradores de este sector. La palabra carretera o vía se puede definir de diferentes formas, como una vía de comunicación de poblados, debidamente asfaltada con su pavimento y sobreancho del proyecto de esta vía se lo realizó viendo las necesidades. Mediante consulta y a evaluo con los habitantes ya que necesitan el ingreso para poder salir adelante en su vida cotidiana y del turismo, es ahí que se decide hacer el estudio de la rehabilitación de La Boca - Las Gilces, como egresado de la escuela de Ingeniería Civil a través de un análisis con los educadores de la facultad se trató de hacer este diseño que propone mejoras para esta vía.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

Nº. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTOS PDF:

☒

SI

☐

NO

E-mail:

CONTACTOS CON AUTOR/ES:

Teléfono: 0986969881

exon_ing_civil@hotmail.com

CONTACTO EN LA

Nombre: Facultad de Ciencias Matemáticas Y Físicas

INSTITUCIÓN:

Teléfono: 2-283348

Quito: Av. Whymper E7-37 y Alpallana, edificio Delfos, teléfonos (593-2) 2505660/ 1: y en la

Av. 9 de octubre 624 y Carrión, edificio Prometeo, teléfonos: 2569898/9, Fax: (593 2) 250-9054