

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del proyecto

INCIDENCIA DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Autor:

Pérez Martínez Geovanny Alejandro

Tutor:

Ing. Ángel Edmundo Paredes García, MsC.

Riobamba - Ecuador

Año 2017

REVISIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: “INCIDENCIA DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO” presentado por **Geovanny Alejandro Pérez Martínez** y dirigida por: Ing. Ángel Paredes. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Ángel Paredes
Director del Proyecto



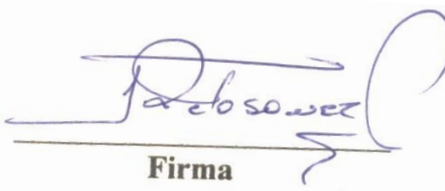
Firma

Ing. Jorge Núñez
Miembro del Tribunal



Firma

Ing. Víctor Velásquez
Miembro del Tribunal



Firma

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Ángel Paredes**, en calidad de Tutor de Tesis, cuyo tema es: “INCIDENCIA DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO”, CERTIFICO; que el informe final del trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo al Señor **Geovanny Alejandro Pérez Martínez** para que se presenten ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

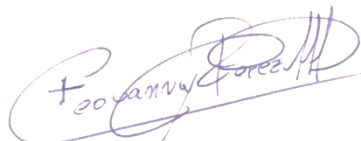
Atentamente,



Ing. Ángel Paredes
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Geovanny Alejandro Pérez Martínez; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....
Sr. Geovanny Alejandro Pérez Martínez
C.I. 060469217-8

AGRADECIMIENTO

Primordialmente a Dios por guiarme siempre y darme mucha fuerza y valor para poder cumplir mis sueños, y culminar esta etapa académica. Gracias a mis padres por el amor, apoyo, dedicación y paciencia que me han brindado en mi vida y preocupación por mi avance y desarrollo de esta investigación. A mi esposa e hija por su amor incondicional y aliento a seguir siempre adelante, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo, esposo, hermano y padre. A mis dos hermanos por confiar en mí y ser una parte vital en mi vida.

De manera especial al Ing. Ángel Paredes por ser quien guió esta investigación constantemente de forma acertada y así lograr un excelente trabajo. A la Universidad Nacional de Chimborazo y miembros de tribunal por el desinteresado apoyo académico y personal brindado, ha si un privilegio y honor poder contar con su guía y ayuda.

A mi familia, amigos, que de una u otra manera han sido parte fundamental en mi vida estudiantil por sus consejos y motivaciones durante toda mi vida.

Geovanny Alejandro Pérez Martínez

DEDICATORIA

La presente investigación dedico a *Dios* por permitirme culminar con éxito este proyecto, y sus bendiciones que dieron fruto en mí; a mis amados padres *Geovanny* y *Martha* que con su apoyo y constancia velaron por mí para cumplir esta meta personal y académica, a sus principios y valores que hicieron de mi lo que ahora lo estoy logrando. Igualmente lo dedico con mucho amor a mi esposa *Grace*, y a mi amada hija, *Sophia*, quienes son mi motivación y testigos del trabajo logrado y así fundamentando un logro a mi familia con el fin de buscar un futuro mejor y ejemplo para mi hija, a ellas que son mi orgullo, felicidad y vida entera.

A mis hermanos *Ronald* y *Andrés*, a mis tíos(as), primo(as), a mis abuelitos, a mis suegros, en fin, a todas las personas que hicieron posible alcanzar este logro, que, con sus sabias palabras y bendiciones, en aquellos difíciles momentos, bastaron para llenarme de valentía.

Gracias también a mis amigos, por su sincera y desinteresada amistad, por su apoyo incondicional y moralmente, por compartir memorables momentos y experiencias únicas que han aportado un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante.

¡Gracias, a todos!

Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Contenido

ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
GLOSARIO DE ABREVIATURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo General	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
3. MARCO TEÓRICO	5
4. METODOLOGÍA.....	10
5. RESULTADOS	15
6. DISCUSIÓN.....	21
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
7.1. Conclusiones	22
7.2. Recomendaciones.....	24
8. REFERENCIAS	25
9. ANEXOS	27
9.1. ANEXO 1. Decreto 451.....	27
9.2. ANEXO 2. Banquinas.	32
9.3. ANEXO 3. Curvas Cóncavas y Convexas en Trazado Vertical.....	33
9.4. ANEXO 4. Accidentes de Tránsito según Sub Jefatura de Alausí.....	34
9.5. ANEXO 5. Matriz de Riesgo Alausí y Chunchi.....	35
9.6. ANEXO 6. Norma Vial del Ministerio de Obras Públicas 2003.....	62
9.7. ANEXO 7. Tráfico Promedio Diario Anual	63
9.8. ANEXO 8. Justificación de Días de Conteo en Base a la Norma del MOP 2003, Cap.: III TRÁFICO, Pág.: 12.....	71
9.9. ANEXO 9. Cálculo de Curvas Horizontales Existentes.....	72
9.10. ANEXO 10. Registro Fotográfico	128
9.11. ANEXO 11. Planos.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Las 10 causas principales de muerte en personas de 15 a 29 años, 2012	1
Figura N° 2. Causas Principales de Accidentes de Tránsito Según Agencia Nacional de Tránsito.2	
Figura N° 3. Incidencia de Accidentes de Tránsito.	5
Figura N° 4. Acción de la fuerza centrífuga sobre el vehículo al entrar a la curva.	7
Figura N° 5. Distancia de detención a diferentes velocidades (contando con un tiempo de reacción de 1 segundo aproximadamente)	8
Figura N° 6. Esquema de metodología de la investigación	10
Figura N° 7. Composición de diferentes clases de carreteras sobre la carretera Alausí - Chunchi.	15
Figura N° 8. Riesgo de accidentes presentados por condiciones de sitio del trazado horizontal	16
Figura N° 9. Riesgo de accidentes presentados por condiciones de sitio del trazado vertical	17
Figura N° 10. Eventos presentados por condiciones de sitio.....	18
Figura N° 11. Índice de riesgo de sitio vs el importancia del riesgo	19
Figura N° 12. Índice de riesgo de accidentes de tránsito en la zona de estudio	20
Figura N° 13. Sugerencias para reducir el 41% de riesgo de accidentes de tránsito.	22
Figura N° 14. Decreto 451.....	31
Figura N° 15. Esquema de implementación de banquetas en zonas peligrosas.	32
Figura N° 16. Implementación de banquetas.....	32
Figura N° 17. Curva vertical convexa.	33
Figura N° 18. Curva vertical cóncava.....	33
Figura N° 19. Parámetros de Diseño Geométrico Vial Según la Clasificación o Tipo de Carretera.	62
Figura N° 20. Justificación de Días de Conteo en Base a la Norma del MOP 2003, Cap.: III TRÁFICO, Pág.: 12..	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Evaluación de importancia de las eventualidades de accidentes de tránsito	11
Tabla N° 2. Matriz de riesgo de accidentes de tránsito en el trazado horizontal	11
Tabla N° 3. Matriz de riesgo de accidentes de tránsito en el trazado vertical.	12
Tabla N° 4. Descripción del riesgo según el índice obtenido	12
Tabla N° 5. Índice e importancia de riesgo de los sitios evaluados	17
Tabla N° 6. Sitios con Alto Índice de Riesgo de Accidentes de Tránsito.....	19
Tabla N° 7. Siniestro de Accidentes de Tránsito	20
Tabla N° 8. Registro de accidentes de tránsito en la Vía Alausí - Chunchi.....	34
Tabla N° 9. Evaluación del trazado horizontal	35
Tabla N° 10. Evaluación del trazado horizontal en base a la matriz de riesgos	42
Tabla N° 11. Evaluación del trazado vertical	49
Tabla N° 12. Evaluación del trazado vertical en base a la matriz de riesgos.....	55
Tabla N° 13. Conteo Vehicular miércoles 17 de mayo de 2017.....	63
Tabla N° 14. Conteo Vehicular jueves 18 de mayo de 2017	64
Tabla N° 15. Conteo Vehicular viernes 19 de mayo de 2017.....	65
Tabla N° 16. Conteo Vehicular sábado 20 de mayo de 2017	66
Tabla N° 17. Conteo Vehicular domingo 21 de mayo de 2017	67
Tabla N° 18. Conteo Vehicular Cuadro Resumen por Cinco Días de Conteo.....	68
Tabla N° 19. Conteo Vehicular Cuadro Promedio por Cinco Días de Conteo	69
Tabla N° 20. Conteo Vehicular Cuadro Promedio de Porcentaje por Cinco Días de Conteo	70
Tabla N° 21. Composición Vehicular	70
Tabla N° 22. Resumen del Tráfico Observado	70
Tabla N° 23. Proceso de cálculo de curvas horizontales	72

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

Abreviaturas Instituciones Nacionales

- IGM Instituto Geográfico Militar
- MTOP Ministerio de Transporte y Obras Públicas
- MOP Ministerio de Obras Públicas
- RTE INEN Reglamento Técnico Ecuatoriano / Instituto Ecuatoriano de Estandarización y Normalización
- INEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- ANT Agencia Nacional de Transito
- SUBJA Sub Jefatura de Alausí
- SNGR Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos
- FERS Formulario de evaluación de riesgo de sitio

Abreviaturas Instituciones Extranjeras

- AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials (EE.UU.)
- ASTM American Society for Testing Materials (EE.UU.)
- OMS Organización Mundial de la Salud

Abreviaturas de Concepto Utilizados

- GPS Sistema de Posicionamiento Global
- POT Punto Obligado en Tangente
- PI # Punto de inflexión número
- PC Principio de la curva
- PT Punto final de la curva
- PIV Punto de intersección vertical
- PCV Principio de curva vertical
- PTV Punto final de la curva vertical
- BTA Bandas Transversales de Alerta

RESUMEN

Los accidentes de tránsito son la principal causa de muerte en el mundo. Diversos son los factores que inciden en un accidente como: humano, climático, y diseño geométrico de la carretera. Las carreteras que no cumplan los parámetros establecidos por normas viales, recaerán en problemas de radio de curvatura muy cerrada, falta de visibilidad y gradiente muy pronunciadas. Sin embargo, respecto a esta rama de estudio aún no se ha enfatizado reducir los índices de accidentalidad. Con el fin de mostrar los riesgos generados por la falta de visibilidad en curvas peligrosas se ha evaluado una de las vías con mayor frecuencia de accidentes de tránsito según estadísticas de la ANT. El propósito de esta investigación fue evidenciar la distancia de visibilidad existente, si incide en las accidentalidades de tránsito en la carretera; y si existe una relación entre la visibilidad de acuerdo a las condiciones iniciales de sitio evaluado y la accidentalidad de tránsito. Esta investigación correlaciona las dos variables antes indicadas tomando en cuenta la importancia del riesgo evaluado de accidente de tránsito. Para la evaluación de cada zona se basó en la metodología de evaluación de riesgos de sitio. Los datos se midieron sobre la vía a lo largo de 42131.47 metros del trazado vial con un total de 4 zonas evaluadas. Los resultados manifiestan que existe una relación significativa entre las condiciones iniciales de cada zona y los accidentes de tránsito.

Palabras clave: Accidentes, Visibilidad, Riesgos de sitio, Carreteras.

ABSTRACT

The Traffic accidents are the most principal cause of death in the world. Several factors affect with an accident such as: human, climatic, and geometric road design. The Roads that do not fulfill the parameters established by road rules, will fall into very closed radius of curvature problems, lack of visibility and gradient very pronounced. However, with regard to this branch of study, it has not yet been emphasized to reduce accident rates. In order to show the risks generated by the lack of visibility in dangerous curves, one of the routes with the highest frequency of traffic accidents according to ANT statistics has been evaluated. The purpose of this investigation had been show the existing visibility distance, which it affects traffic accidents on the road; And if there is a relationship between the visibility according to the initial conditions of site evaluated and the traffic accident. This research correlates the two variables indicated above, taking into account the importance of the evaluated risk of traffic accident. For the evaluation of each zone had been based on the methodology of evaluation of site risks. Data were measured on the road along 42131.47 meters of the roadway with a total of 4 zones evaluated. The results show that there is a significant relationship between the initial conditions of each zone and traffic accidents.

Keywords: Accidents, Visibility, Site Risks, Roads.



Reviewed by: Erika Yamasque Martinez

Language Center Teacher

1. INTRODUCCIÓN

Según información de la OMS (2016), en el mundo cada día alrededor de 3500 personas fallecen en las carreteras por lo cual decenas de millones de personas sufren heridas o discapacidades cada año, haciendo a los usuarios más vulnerables de la vía pública. En un informe sobre la situación mundial de la seguridad vial (OMS, 2015), referencian a América Latina con un porcentaje del 35% de las muertes por accidentes de tránsito (OMS, 2016). Según una publicación en un diario de New York (KOGAN, 2015), enfatiza que el 90% de todas las muertes por accidentes de tráfico ocurre en los países de población de bajos o ingresos medios, categoría en la que están encuadrados todos los países latinoamericanos, información que concuerda con los informes de seguridad vial de la OMS que además enfatiza la principal muerte es por accidentes de tránsito y predice que para el 2030 será la principal causa de muerte a nivel mundial.

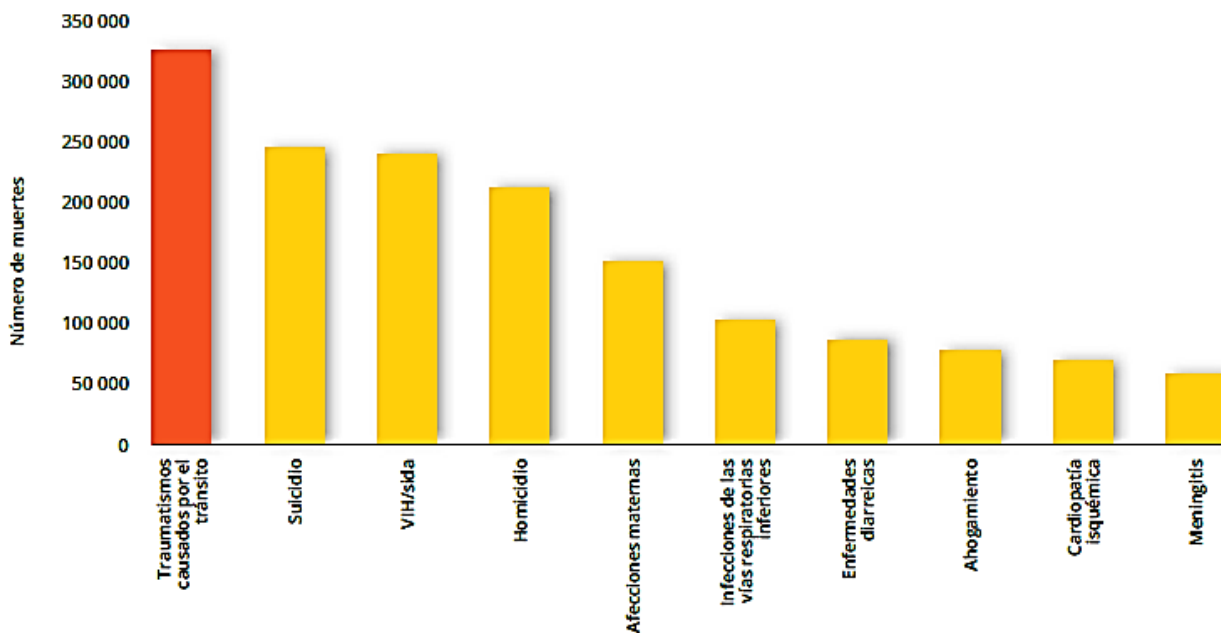


Figura N° 1. Las 10 causas principales de muerte en personas de 15 a 29 años, 2012

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2014

Los accidentes de tránsito cuestan a la mayoría de los países el 3% de su PIB (OMS, 2015), pese a este valor Ecuador ocupa el sexto lugar en los países con más registro de accidentes de tránsito con 20.1 como tasa de mortalidad, o sea cerca de 20 muertes en carreteras por 100000 habitantes (Coba, 2016), es un índice preocupante para el Ecuador ya que en los últimos 5 años desde el 2010 al 2015 han venido altos y bajos en accidentes de tránsito en cada año que pasa. El año 2010 fue un año de los peores en este aspecto ya que se registró 25588 accidentes a lo largo del país, con un saldo de 20031 heridos y 2313 fallecidos, una de las peores tasas de mortalidad en accidentes de tránsito del

continente, con 28 muertos por cada 1000 habitantes (INEC, 2012), ahora respecto a los años 2011, 2012, y 2013 consecuentemente se registraron cifras similares, para el año 2014 se cerró con 38658 accidentes, mientras que el 2015 con 35701 siniestros y 1138 fallecidos (ANT, 2016). En el año anterior las cosas no han mejorado demasiado ya que, hasta mayo del 2016, la ANT registró nada menos que 13140 siniestros, 803 fallecidos en accidentes de tránsito y así la cifra seguirá aumentando (ANT, 2016). Cada mes del 2016 ha superado en muertes al 2015 y las cifras no tienen intenciones de disminuir (Coba, 2016).

ACCIDENTES A NIVEL NACIONAL DICIEMBRE - 2010 A JUNIO - 2017

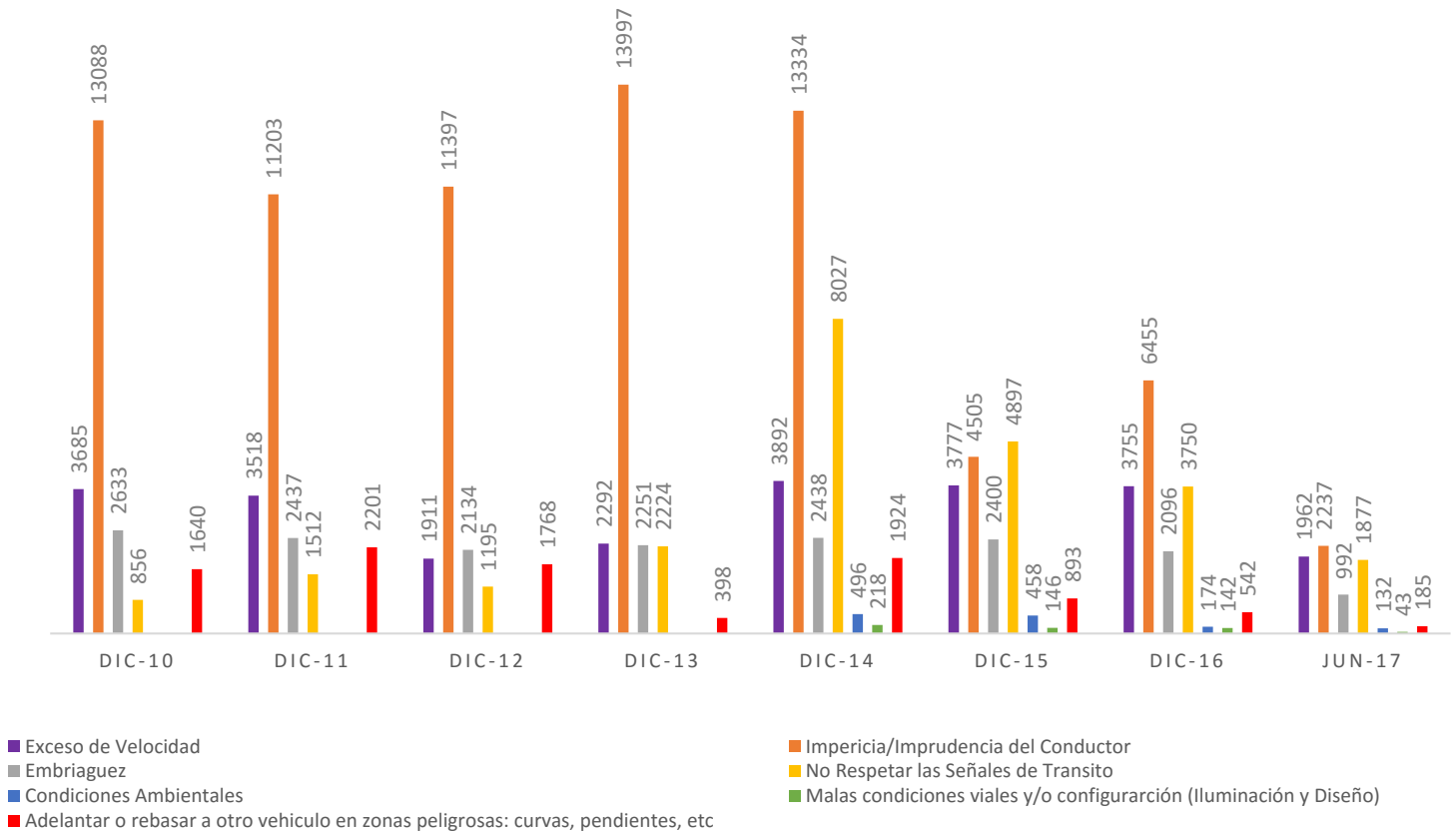


Figura N° 2. Causas Principales de Accidentes de Tránsito Según Agencia Nacional de Tránsito

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Las causas de accidentes que se lleva el registro hasta mayo del 2016, último mes completo registrado en el país, se debe a un 21.89% de causas por conducir desatento, 11.90% por superar los límites máximos de velocidad, y 2.18% por adelantar o rebasar en curvas, puentes, pendientes, etc., respecto a este 2.18% significa que hasta mayo del 2016 se han registrado 286 causas por adelantar o

rebasar a otro vehículo en movimiento en zonas o sitios peligrosos tales como: (curvas, puentes, túneles, pendientes, etc.), (ANT, 2016).

Dentro de este 2.18% recae en un problema fundamental en curvas ya sean horizontales o verticales, en zonas o sitios peligrosos, se relacionan a este problema de curvatura que según los tipos de siniestro un 13.26% es por estrellamiento, 10.55% con pérdida de pista, 5.15% con choque frontal y 2.79% por volcamiento (ANT, 2016).

Todos estos factores de incidencia sobre accidentalidades de tránsito recae en un problema destacado en la provincia de Chimborazo, ya que por estar en la zona andina posee una geografía irregular (INEC, 2016) y se presume su incidencia de accidentes de tránsito a la mala conformación vial de Chunchi y Alausí en base a la aplicación de la metodología planteada.

Consciente en la incidencia de la distancia de visibilidad como una problemática ante eventualidades de accidentes de tránsito en una carretera, diferentes autores a nivel mundial referencian en este campo de investigación (Chala Gómez & Vega Parra, 2014), (Echaveguren, Altamira, Vargas, & Riveros, 2016), (Coves García, 2015) y (Santos Berbel, Anta, Castro, & Paréns González, 2013), en lo cual conllevan a que se han desarrollado probabilísticamente el comportamiento del vehículo ante el camino, surge saber cómo poder enfrentar a este problema de la distancia de visibilidad ante accidentalidades de tránsito, prestando atención a una estadística de accidentalidades de tránsito verídica. Este campo abierto a la investigación sobre la incidencia de la distancia de visibilidad nos dejó (Chala Gómez & Vega Parra, 2014).

El objetivo de esta investigación será establecer si existe una relación significativa entre las condiciones geométricas de visibilidad e impericia del conductor debido al alto grado de accidentabilidad. Los datos fueron recogidos in situ por Cartografía digital emitida por el IGM, orto foto y manejos de paquetes informáticos de libre acceso, los mismos que sirvieron para evaluar el grado de visibilidad horizontal y vertical de la vía existente.

Dicha información levantada en la vía Alausí - Chunchi servirá para mejorar la visibilidad horizontal y vertical dentro de su mantenimiento y seguridad vial del MTOP.

2. OBJETIVOS

2.1.Objetivo General

Determinar si la distancia de visibilidad es un factor incidente en los accidentes de tránsito en la vía principal de Alausí y Chunchi.

2.2.Objetivos Específicos

Determinar en qué sitios específicos se da este problema de accidentalidad en la vía Alausí – Chunchi mediante una evaluación e índice de riesgos.

Realizar un análisis de los resultados de las comparaciones in-situ frente a la información emitida por la SNGR - MTOP y así validar o no la hipótesis planteada.

3. MARCO TEÓRICO

Un conductor debe tener disponible una cierta distancia que sea suficientemente visible para realizar algún tipo de maniobra de manera segura en: tangente, curva y en gradiente con el fin que amerite la situación como: frenar, sobrepasar o realizar algún tipo de movimiento (CEA, 2016).

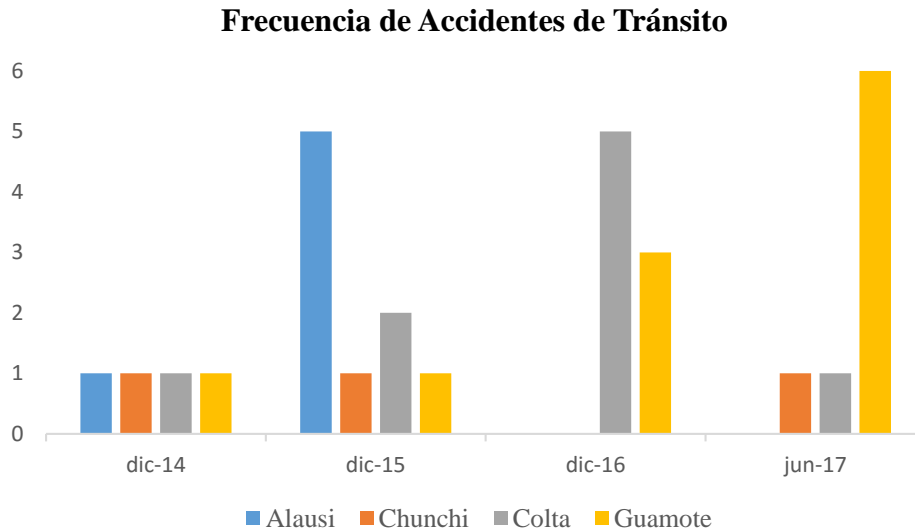


Figura N° 3. Incidencia de Accidentes de Tránsito

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Como mínimo el diseñador o el camino debe garantizar al conductor una distancia de visibilidad segura tanto en curvas horizontales como en verticales o ante algún obstáculo en la calzada. Los elementos que constituyen el diseño geométrico de cualquier tipo de carretera son el alineamiento horizontal (planta), el alineamiento vertical (perfil) y la sección transversal. (Chala Gómez & Vega Parra, 2014).

El ente regulador de la aplicación de las normas de diseño vial es el MTOP, por lo que nosotros asumiremos los valores del manual de Diseño Geométrico de carreteras (MOP 2003), el cual está vigente actualmente. Para realizar el análisis geométrico y de las curvas horizontales y verticales se aplicará el Decreto 451 que garantizará la responsabilidad desde el Consultor, Constructor, Fiscalizador de aplicar técnicamente y garantizar la seguridad vial (“Véase Anexo 01.” DECRETO 451).

Si empleamos todos estos aspectos en nuestro diseño vial será seguro y eficiente, cabe recalcar que muchas veces por aspectos económico y sociales los diseñadores viales se ven obligados a forzar el

trazado por donde se tenía previsto la implantación del proyecto final de una vía y esta es una de las causas de que geoméricamente no cumplen los parámetros que rigen las normas viales (MOP 2003).

Por seguridad en un diseño geométrico deben cumplir los parámetros que rige la norma tanto en un diseño horizontal y en un diseño vertical, cabe recalcar que estos parámetros estarán en base al TPDA, con el fin de categorizar el tráfico y usar los parámetros mínimos de diseño de acuerdo al tipo de terreno a implantar el proyecto.

La aplicación de radios mínimos de acuerdo a la Clase de vía serán un condicionante de mantener o no la velocidad de diseño, e implantar señalización preventiva en curvas en donde la visibilidad horizontal no satisfaga al conductor y minimice el alto grado de accidentabilidad construyendo BTAs en curvas de foco existentes.

La longitud mínima de las curvas verticales se determina en base a los requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, considerando una altura del ojo del conductor de 1,15 metros y una altura del objeto que se divisa sobre la carretera igual a 0,15 metros (Ortuño Flores, Pila Caiza, Viteri Nicolalde, & Yagchirema Arboleda, 2011).

Por motivos de seguridad, es necesario que las curvas verticales cóncavas sean lo suficientemente largas, de modo que la longitud de los rayos de luz de los faros de un vehículo sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad necesaria para la parada de un vehículo (Ortuño Flores, Pila Caiza, Viteri Nicolalde, & Yagchirema Arboleda, 2011).

Por ello se define la distancia de visibilidad disponible como la longitud del tramo de carretera existente entre el conductor y el objeto más alejado que puede percibirse sobre la calzada sin que la visual se interrumpa por un elemento del entorno o de la propia carretera (Kraemer, 2009). Dicha distancia debe ser diferenciada a la distancia de visibilidad necesaria para la circulación y la ejecución de determinadas maniobras esenciales en la conducción.

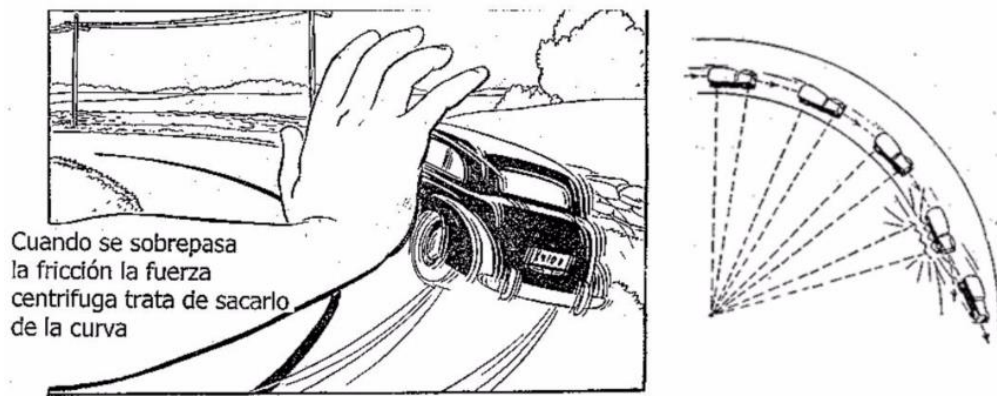


Figura N° 4. Acción de la fuerza centrífuga sobre el vehículo al entrar a la curva

Fuente: (Silvera, 2010)

El comportamiento del vehículo ante una curva cerrada es interesante físicamente dentro del campo de la dinámica (Calle, 2012) y un aspecto crítico en el diseño horizontal en donde los vehículos tienden a conservar el movimiento en línea recta (Silvera, 2010) ya que inciden directamente durante su desarrollo cuando entra a la curva y por ende se ve sometido a factores físicos como la fuerza centrípeta que actúa como fuerza sobre el vehículo y que representa la tendencia del vehículo a abandonar su trayectoria, el peso propio del vehículo, la fuerza normal que tiene a que no penetre el vehículo al asfalto, la fuerza de rozamiento entre los neumáticos del automóvil y la superficie a circular que en este caso es el asfalto (Seguro, 2013).

Para contrarrestar este efecto que tiende a salir el vehículo de la calzada si se excede la velocidad producto de la fuerza centrífuga, por seguridad en curvas cerradas o circulares se construyen curvas transversalmente peraltadas, que funcionan por seguridad, físicamente, y dinámicamente dando una inclinación de la calzada hacia el borde interno de la curva que sirve para atenuar o compensar parcialmente la acción de la fuerza centrífuga que tiende a producir el deslizamiento o vuelco del vehículo (Solórzano, 2008).

Consecuentemente a menor velocidad, es más sencillo tomar una curva y si apreciamos que nos acercamos a una curva cerrada, debemos disminuir la velocidad por tal efecto, ya que si la velocidad es escasa en una curva y no se predice lo que nos espera el camino debemos actuar como si fuera una curva peligrosa debido a que existen radios de curvatura peligrosas como: cerradas, ángulo recto, y doble radio, que consecuentemente están ligadas a desarrollar eventualidades de tráfico como accidentes automovilísticos (Seguro, 2013).

Además, el efecto de la velocidad es cuadrático debido a que un pequeño incremento en la velocidad al entrar en una curva provoca que la fuerza centrífuga sea mucho mayor. Estudios citados

por “Circula Seguro” dicen que de 50 a 60 km/h hay un incremento del 20% en la velocidad; pero por acción de la fuerza centrífuga al momento de ingresar en una curva a cierta velocidad, dicha fuerza se incrementa en un 44% la velocidad sobre la trayectoria que transita el vehículo. En si se trata básicamente de seleccionar la velocidad adecuada para poder trazar la curva muy lejos del límite de adherencia de las ruedas (Seguro, 2008)

“Por tal motivo, para evitar el peligro que representan las curvas cerradas, es necesario tomarlas prudentemente, frenando levemente y con precaución antes de entrar a la curva ya que si frenamos completamente la fuerza centrífuga junto al coeficiente de rozamiento nos hará abandonar pista sobre la carretera y será motivo de un accidente de tránsito, cumpliendo estrictamente las normas de seguridad vial y normas de entidades que rigen vialmente”.

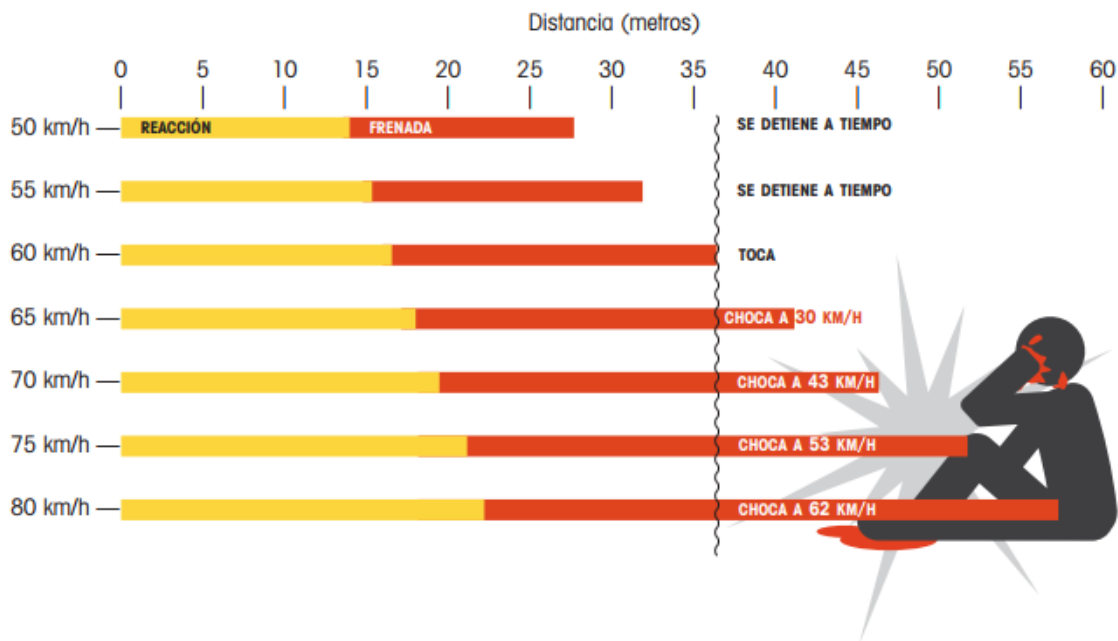


Figura N° 5. Distancia de detención a diferentes velocidades (contando con un tiempo de reacción de 1 segundo aproximadamente)

Fuente: Salve Vidas – Organización Mundial de la Salud, 2017

“Por recomendación antes de llegar a la curva, debemos observar las características y trazado de la misma como, por ejemplo, su visibilidad, su radio, su peralte, el estado de la calzada, así como, adecuar la velocidad ya que unas veces será necesario frenar suavemente, otra bastará con levantar ligeramente el pie del pedal del acelerador, otras frenar y cambiar a una relación de marchas o velocidades más corta. En cualquier caso, se ha de frenar antes de llegar a la curva, no en la curva,

porque un frenazo dentro de la curva puede llevar a la pérdida de control del vehículo y posterior deslizamiento, caída o vuelco y posterior salida de vía” (Seguro, 2013).

De esta manera se podrá garantizar que el conductor pueda realizarlas con seguridad y confort. Dependiendo de la velocidad de diseño, las maniobras de detención del vehículo, adelantamiento o incorporación a una vía, llevan asociada una distancia de visibilidad necesaria.

Las especificaciones técnicas de carreteras de todo el mundo establecen unos valores mínimos para esas distancias de visibilidad. (AASHTO, 2011). Debido a que determinados estudios relacionan la distancia de visibilidad con los accidentes de tránsito como un caso muy importante de investigar (Chala Gómez & Vega Parra, 2014), (Echaveguren, Altamira, Vargas, & Riveros, 2016), (Coves García, 2015) y (Santos Berbel, Anta, Castro, & Paréns González, 2013), ya que conductores (85%) son capaces de considerar la velocidad a la que pueden viajar con seguridad, pueden existir conductores que estén en disposición de asumir riesgos más altos (ej. aceptación de una mayor probabilidad de accidentes y lesiones) y decidir conducir a velocidades por encima de los límites establecidos a cambio de reducir los tiempos de viaje y como consecuencia una probabilidad de eventualizarse algún tipo de accidente de tránsito (Chala Gómez & Vega Parra, 2014).

4. METODOLOGÍA

El proceso a seguir para el desarrollo de la investigación se presenta a continuación con ayuda de un esquema gráfico, en el que se detalla de manera general los pasos de la misma:

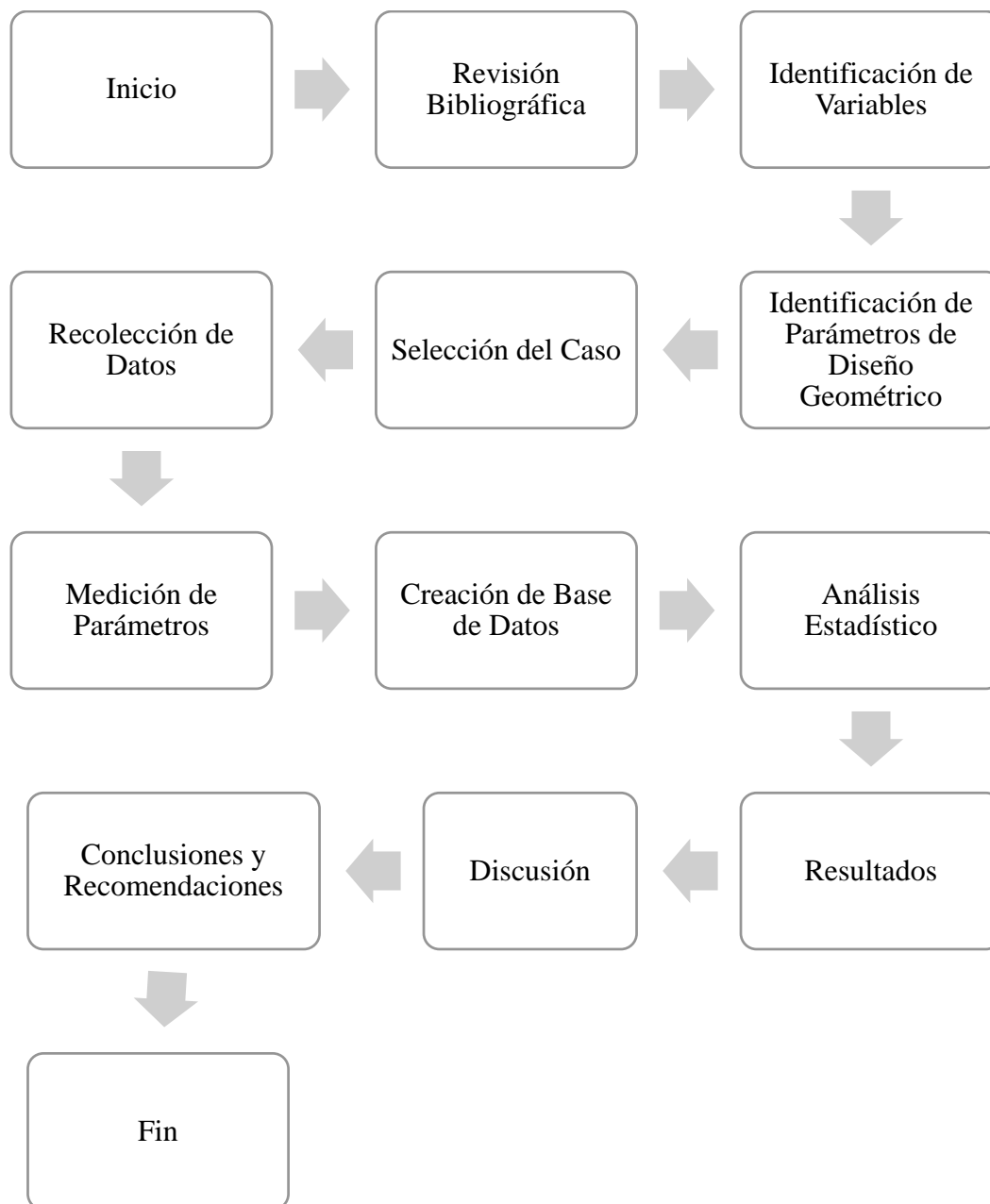


Figura N° 6. Esquema de metodología de la investigación.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Estudio de caso: Con el propósito de validar y evaluar las variables de la investigación, se aplicó a la vía desde Alausí hasta Chunchi una evaluación vial del trazado geométrico horizontal y vertical que comparará los valores del trazado horizontal existente como: distancia de visibilidad, ubicación de banquetas de acuerdo al mapa de movimiento de masas (taludes propensos a

deslizamientos), radios de curvatura y su respectiva caracterización vial; y los valores del trazado vertical como: gradientes existentes y visibilidad de acuerdo a la Longitud de Curva Vertical; evaluándose un total de 168 curvas en el trazado horizontal y 251 curvas en el trazado vertical, a lo largo de 42131.47 metros de evaluación del trazado geométrico vial, frente a los parámetros de diseño establecidos por el Ministerio de Obras Públicas en el 2003, con la finalidad de evidenciar la categoría de vía actual mediante el TPDA (“Véase Anexo 06.” Norma Vial del MOP 2003).

La revisión de la bibliografía se realizó teniendo en cuenta el conocimiento literario real a nivel mundial y la norma vigente actualmente que establece el Ministerio de Obras Públicas en el 2003. ANT, SUBJA, OMS, SCIELO entre otras fueron las bases de datos utilizadas principalmente para hacer la revisión de la literatura y bases de datos, al igual que buscadores web como google académico, los cuales encaminaron la investigación al desarrollo de una metodología que permita establecer como incide la distancia de visibilidad y la mala conformación en el trazado horizontal y vertical sobre los accidentes de tránsito.

En primer lugar, la búsqueda se enfocó en determinar artículos científicos, informes y normas que relaciones la visibilidad y accidentes de tránsito, utilizando como palabras clave: visibilidad en curvas horizontales y verticales, accidentes de tránsito, diseño geométrico, banquetas e implantación de señales preventivas de accidentes. Luego nos enfocamos en la evaluación de riesgo de eventualidades de accidentes de tránsito en sitios de la carretera.

Se estableció una evaluación de importancia de riesgo de accidentes de tránsito en la carretera para así prever las zonas que son más propensas a producirse un accidente de tránsito y una matriz de riesgo basadas en la propuesta por (Seo & Choi, 2008); y así correlacionar las variables.

Tabla N° 1. Evaluación de importancia de las eventualidades de accidentes de tránsito

Clasificación	Frecuencia	
	Cumple	No Cumple
Magnitud	Cumple No Cumple	Bajo Medio Alto

Nota: "Alto" cierta o cercana a ocurrir; "Medio" razonablemente probable que ocurra; "Bajo" muy raramente o nunca ocurre. Basado y Traducido de: Seo, 2008

Tabla N° 2. Matriz de riesgo de accidentes de tránsito en el trazado horizontal

Curva Número	Ubicación	Punto de Intersección	Cumple o No Radio de Curvatura	Cumple o No Visibilidad	Importancia del riesgo
-----------------	-----------	--------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	---------------------------

Nota: Basada de Seo, 2008

Tabla N° 3. Matriz de riesgo de accidentes de tránsito en el trazado vertical

Curva Número	Ubicación	Punto de Intersección	Cumple o No Gradiente	Cumple o No Visibilidad	Importancia del riesgo
-----------------	-----------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------	---------------------------

Nota: Basada de Seo, 2008

Tabla N° 4. Descripción del riesgo según el índice obtenido.

ÍNDICE	DESCRIPCIÓN
0 - 1,6	Aceptable: No presenta riesgo significativo. Riesgo bajo
1,7 - 3,3	Medio: Presencia de riesgo, adoptar medidas de seguridad vial para reducir el riesgo de accidentes de tránsito a niveles razonablemente prácticos.
3,4 – 5.0	Alto: Riesgo inaceptable, buscar alternativas. Tratamiento especial en el control.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Para el desarrollo de la metodología se realizó la recolección de datos en la cual se basó en información estadística en la SNGR, MTOP, ANT, ArcGis, Ortofotos de la zona en estudio con el fin de recabar información acerca de las zonas propensas a deslizamientos, parámetros de diseño y rehabilitación, registros de siniestros de accidentes de tránsito, y trazado del alineamiento horizontal y vertical.

El trazado horizontal se realizó sobre la plataforma Civil 3D 2017 ya que, gracias a las Ortofotos y cartografía digital se localizó los puntos de intersección (P.I.) mediante localización directa de la intersección de las tangentes que forman una curva horizontal en el plano. Una vez determinado el trazado horizontal se halló mediante una hoja electrónica de Microsoft Excel, los elementos geométricos viales de la curva y se identificó su sentido izquierda o derecha. (“Véase Anexo 09.” Cálculo de Curvas Horizontales Existentes)

Se utilizó el conteo más representativo del año (mayo 2017), época de mayor afluencia de vehículos, ya que forman parte de las fiestas del Cantón Alausí y Chunchi, del cual el muestreo de 24 horas durante los 5 días incluido sábado y domingo nos brindar la certeza de contar con un TPDA más real y así categorizándole a la vía de acuerdo con el tráfico mediante las normas emitidas y vigentes por el MOP 2003 (“Véase Anexo 08.” Justificación de Días de Conteo en Base a la Norma del MOP 2003, Cap.: III TRÁFICO, Pág.: 12)

Por medio del TPDA se comparó respecto al trazado horizontal con la norma MOP 2003 los parámetros como: Velocidad de diseño, Radio mínimo de curvas horizontales y distancia de visibilidad para parada.

Teniendo en cuenta los parámetros de diseño geométricos MOP 2003 y el mapa de movimiento de masas proporcionado por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en el cual me indica las zonas que son más probables a deslizamientos de tierras, se determinó en base a la Distancia de Visibilidad para Parada propuesta por el MOP, la distancia de visibilidad mediante la implementación de banquetas (“Véase Anexo 02.” Banquetas), que no es más que realizar un corte al talud de acuerdo al despeje calculado de cada curva; cabe recalcar que las banquetas se implementaron considerando el mapa de movimiento de masas de la SNGR, y verificando in-situ la conformación del talud debido a que si es la gradiente muy elevada y pronunciada es imposible realizar cualquier obra de corte del talud y si resulta lo contrario con una gradiente del talud que se mantiene constante dentro del talud y que la altura no sea tan considerable, pues consecuentemente se ubicara el despeje calculado y la banqueta correspondiente.

Si es imposible geológicamente por el movimiento de masas establecer una banqueta, se procederá a establecer la respectiva señalización a nivel horizontal y vertical en curvas horizontales, considerando parámetros de implementación de dichos dispositivos de señalización vial. Por ende, en tramos que es imposible la colocación de banquetas se aplicó la señalización horizontal y vertical en curvas horizontales de foco y que por su talud homogéneo no ameritan implementar una Banqueta y solo se recomienda BTAs y señales logarítmicas y preventivas (MTOPI, 2013).

El trazado vertical se obtuvo mediante un dispositivo de Sistema de Posición Geográfica (GPS) para con los datos del alineamiento vertical sean subidos a la plataforma Civil 3D 2017 y procesados automáticamente e identificando los Puntos de Intersección Vertical (PIV), que se forman con las tangentes de la curva vertical sea convexa o cóncava (“Véase Anexo 03.” Cóncava y Convexa en Trazado Vertical).

Por medio del TPDA se comparó respecto al trazado vertical con la norma MOP 2003 los parámetros como: Curvas verticales convexas, Curvas verticales cóncavas, Gradiente longitudinal máxima y Gradiente longitudinal mínima; ya que los elementos de la curva vertical automáticamente el programa Civil 3D nos da para que posteriormente exportemos todos los datos acerca de las curvas verticales a una hoja electrónica de Microsoft Excel.

Exportados los datos de la plataforma Civil 3D a una hoja electrónica de Microsoft Excel se comprobó la distancia de visibilidad frente al tipo de curva vertical convexa o cóncava y se comparó las gradientes existentes y las gradientes que establece el MOP 2003, conscientes de que las pendientes

fuertes obligan al conductor a aplicar los frenos por un largo tiempo de descenso, corriendo el riesgo de accidentarse debido al corte de frenos.

La creación de la base de datos se llevó a cabo con la ayuda del software Microsoft Excel 2016, en cual se registró tanto la información obtenida con la metodología indicada y la información de accidentabilidad proporcionada por la Sub Jefatura de Alausí en el cual indica los puntos negros o puntos de frecuencia de accidentes de tránsito para luego ser comparada y relacionada con los problemas del trazado horizontal y vertical (“Véase Anexo 04.” Accidentes de Tránsito Alausí – Chunchi 2015-2016), cuya información no fue de fácil acceso debido a que las entidades como Agencia Nacional de Tránsito mencionaron que lo datos son de alta confidencialidad.

Una vez que se obtuvo toda la información considerada, se realizó el procesamiento de datos en gabinete con el uso del software Microsoft Excel 2016, seguidamente se hizo un análisis estadístico descriptivo la cual describiremos un conjunto de datos para que sus características se vuelvan evidentes basándonos en técnicas gráficas y numéricas. Manejaremos datos cuantitativos la cual me produce respuestas numéricas, miden cantidades y podemos tratar un dato cuantitativo como cualitativo (categorizado) en esta investigación que permitió analizar el conjunto de datos procesados referentes a las condiciones actuales de la carretera. Luego organizaremos en tablas de frecuencias las muestras las cuales evidenciaran las respuestas de donde se obtuvieron los datos.

Por último, se realizó una presentación ante la Sub Jefatura de Alausí y miembros de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos validando de esta manera los resultados obtenidos en la investigación, finalmente se obtuvo las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

5. RESULTADOS

Por medio del estudio de caso se realizó la evaluación de los parámetros geométricos que estipula el MOP frente a los elementos del trazado horizontal y vertical con el fin evidenciar los problemas de accidentabilidad a lo largo de la carretera, la cual evidencio de toda la composición vial no es uniforme ya que el 19% representa un problema y es donde recae los problemas del incumplimiento de parámetros de diseño tanto a nivel horizontal como vertical (Figura N° 7).

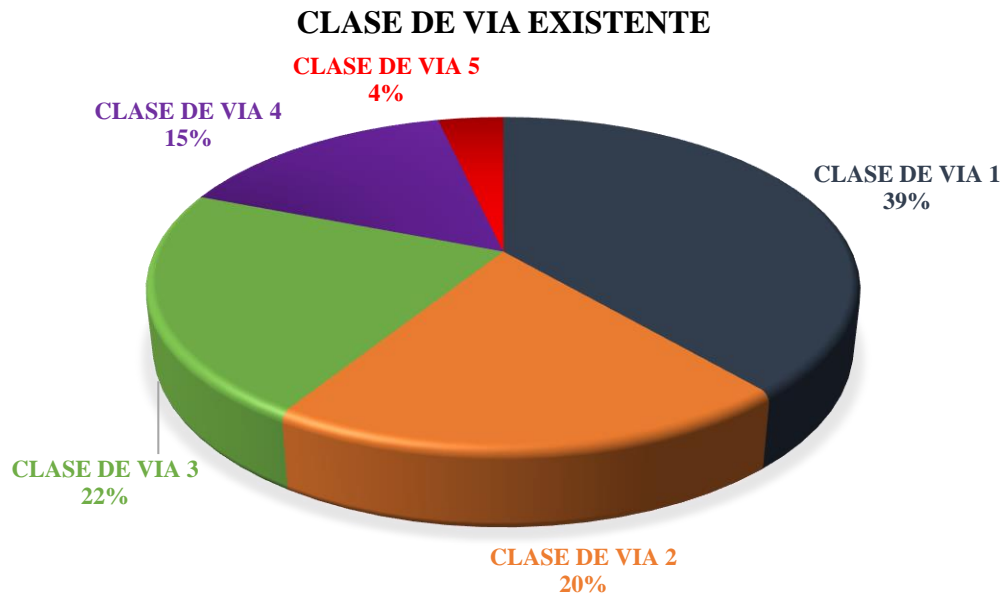


Figura N° 7. Composición de diferentes clases de carreteras sobre la carretera Alausí - Chunchi

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Al establecer una relación entre la variación del índice de riesgo de accidentes de tránsito que presenta la mencionada carretera y la importancia de riesgo evaluada a partir de la frecuencia que se genere un accidente, lo que permitirá finalmente estimar la relación de estas variables en función de los datos presentados.

Al momento de identificar los elementos comparativos respecto el trazado horizontal o vertical actual frente a los parámetros que establece el MOP 2003, su origen e importancia constituyó ciertamente una tarea difícil pero importante para el logro de los objetivos. En el caso específico de los tramos de la carretera mayormente afectados, se debe a que no cumplen los parámetros de diseño geométrico que estipula el MOP 2003 ya que el tipo de vía de acuerdo al TPDA supera los parámetros establecidos por la norma (MOP, 2003) y amerita implementar otros parámetros de diseño como son

radios de curvatura que garanticen la visibilidad necesaria, y así evitar riesgos de accidentes de tránsito en la zona de estudio.

A continuación, se presenta los resultados de la matriz de riesgo (“Véase Anexo 05.” Matriz de Riesgo de Accidentes de Tránsito), para los sectores que se encuentran con riesgo de producirse un accidente de tránsito y que constituye una herramienta de control y de gestión utilizada para identificar y medir el nivel de riesgos debido a parámetros de geométricos de condiciones iniciales de sitio y los factores geométricos relacionados con estos (Figura N° 8 y Figura N° 9).

En los cuales se compara el trazado horizontal mediante los parámetros de diseño como es el radio mínimo de curvatura horizontal y distancia de visibilidad; y se compara el trazado vertical de acuerdo a los parámetros de diseño como es la gradiente máxima y mínima, y distancia de visibilidad de acuerdo a la longitud de la curva vertical; ambos trazados comparados frente a los parámetros de diseño geométrico correspondientes a tipo de vía clase 3, tipo de terreno montañoso, y categoría absoluta que estipula el MOP 2003 de acuerdo al TPDA.

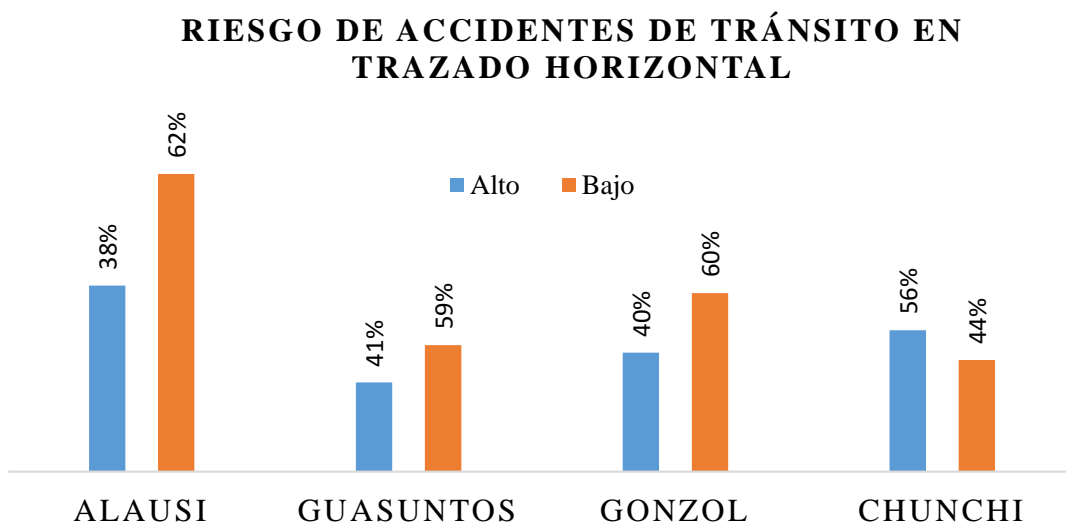


Figura N° 8. Riesgo de accidentes presentados por condiciones de sitio del trazado horizontal

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

RIESGO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN TRAZADO VERTICAL

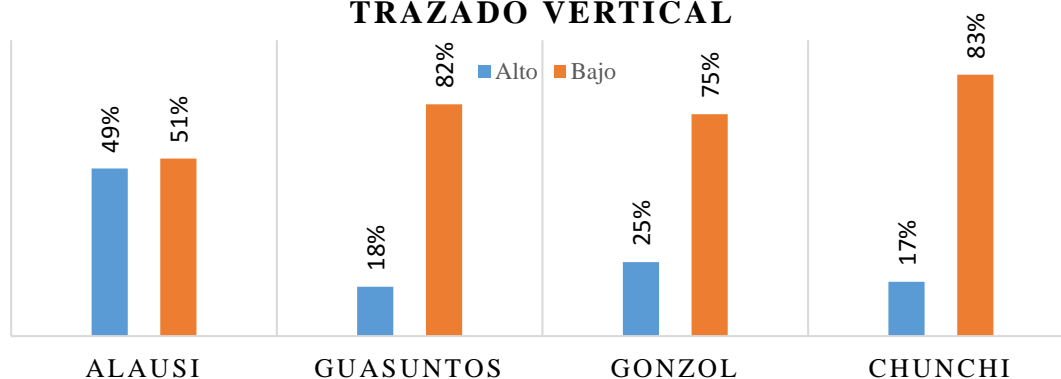


Figura N° 9. Riesgo de accidentes presentados por condiciones de sitio del trazado vertical

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

En general, la exposición a riesgos de accidentes de tránsito en el sector de la vía Alausí - Chunchi es de un nivel alto o medio (tabla N°5), el cálculo del índice de riesgo de sitio se realizó basado en la aplicación de la metodología FERS, la cual nos revela la puntuación promedio que presenta el mismo en una escala modificada de 0 a 5 (donde 0 significa que se presenta condiciones de riesgo bajas o nulas contrario de la puntuación 5 que implica condiciones críticas de riesgo).

Tabla N° 5. Índice e importancia de riesgo de los sitios evaluados

Descripción		Índice de Riesgo	Importancia del Riesgo
ALAUSI	T. Hz.	4.5	Alto
	T. V.	2.5	Medio
GUASUNTOS	T. Hz.	2.8	Medio
	T. V.	3	Medio
GONZOL	T. Hz.	3.4	Alto
	T. V.	2.3	Medio
CHUNCHI	T. Hz.	3.5	Alto
	T. V.	1.7	Medio

Nota: El código presentado en la descripción obedece a la nomenclatura utilizada para cada sitio. T: trazado, Hz: horizontal, V: vertical

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

La importancia del riesgo que presentan los tramos evaluados sobre la carretera se estableció por medio de la evaluación de la magnitud y la frecuencia con que comparó los parámetros de diseño existentes frente a los que establece el MOP 2003 en base a la tabla N°1, teniendo de esta manera una importancia de riesgo medio para la mayoría de las zonas.

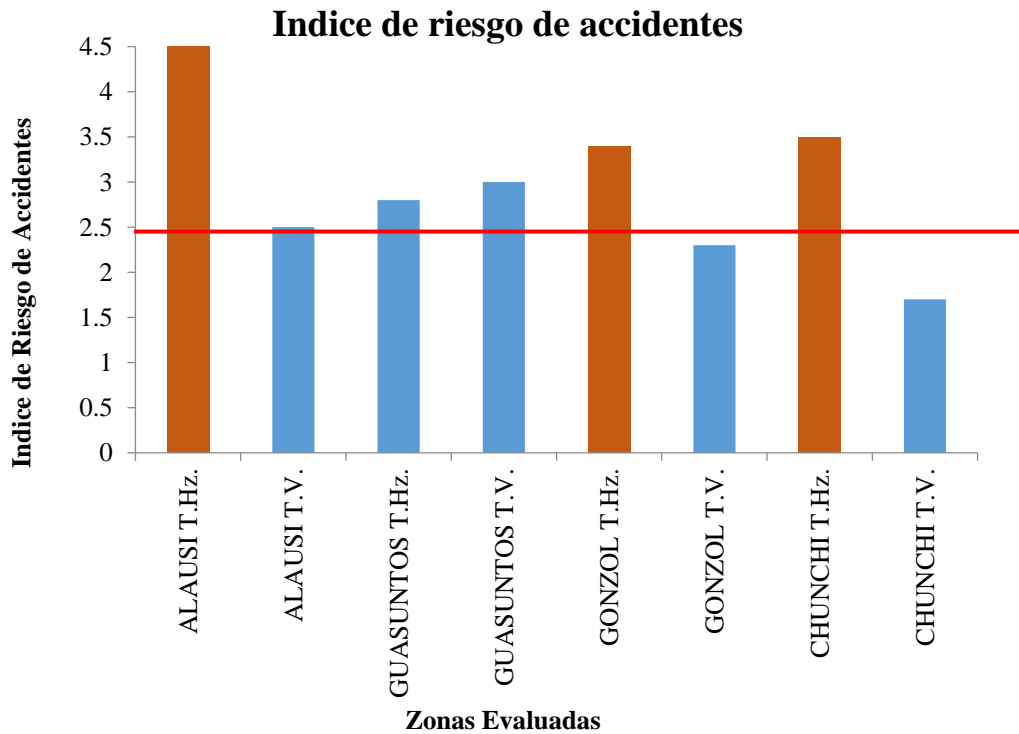


Figura N° 10. Eventos presentados por condiciones de sitio

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Mediante datos obtenidos de la comparación entre los parámetros geométricos existentes frente a los parámetros geométricos emitidas por el MOP 2003 de la carretera y por medio de la matriz de riesgo descrita anteriormente, se analiza el índice de riesgo estudiado en los sitios en donde se presentaron eventos de accidentes de tránsito propias del sitio y zonas críticas respecto al trazado horizontal y vertical, estableciéndose así el valor de 2,50 como el índice límite a partir del cual comienza el riesgo a presentarse en el sitio, índice el cual debe ser considerado antes de la ejecución de un proyecto de rehabilitación en la carretera de estudio (figura N°10).

Las zonas de la carretera que han presentado problemas debido a las condiciones de sitio presentan un riesgo moderado y son los que se han identificado con su índice de riesgo en la tabla N°5.

Tabla N° 6. Sitios con alto Índice de Riesgo de Accidentes de Tránsito.

Descripción	Índice de Riesgo	Símbolo	
ALASI	T. Hz.	4.5	▲
	T. V.	2.5	▶
GUASUNTOS	T. Hz.	2.8	●
	T. V.	3	▲
GONZOL	T. Hz.	3.4	*
	T. V.	2.3	◆
CHUNCHI	T. Hz.	3.5	✕
	T. V.	1.7	✓

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

En la tabla mostrada se observa que el problema del trazado horizontal y sus respectivos parámetros de diseño, en los tramos de Alausí, Gonzól y Chunchi, son los más críticos en el análisis de esta investigación, ya que estos presentan un índice de riesgo superior a 3.3 y el problema del trazado vertical incide en la gradiente que no cumple los parámetros de diseño comparados con la norma MOP 2003.

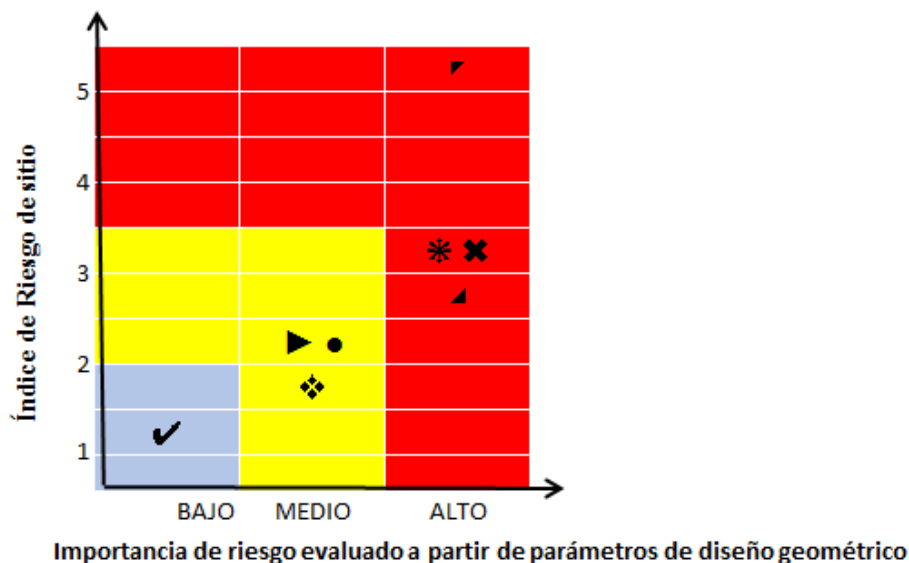


Figura N° 11. Índice de riesgo de sitio vs la importancia del riesgo.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

En el análisis de cada uno de los tramos que han presentado inconsistencia en el diseño luego de comparar los parámetros actuales frente a los que establece la normas viales (MOP, 2003), se evidencia que la mayoría de estos presenta un índice de riesgo más alto en los parámetros de trazado horizontal como: no cumple radios mínimos de curvatura y por ende la visibilidad se ve afectada debido a que se implementara banquetas siempre cuando cumpla los parámetros geológico y de movimiento de masas y en el trazado vertical: no cumple las gradientes máximas ni mínimas, consecuentemente siendo una de las causas de corte de frenos y por ende eventualidad de accidente de tránsito, y la visibilidad cumple respecto al trazado vertical.

Tabla N° 7. Siniestro de Accidentes de Tránsito.

Cantones	dic-14	dic-15	dic-16	jun-17
Alausí	1	5	0	0
Chunchi	1	1	0	1
Colta	1	2	5	1
Guamote	1	1	3	6

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez.

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito.

Frecuencia de Accidentes de Tránsito

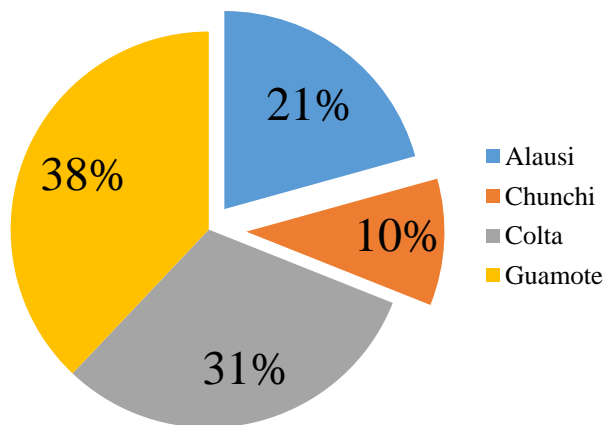


Figura N° 12. Índice de riesgo de accidentes de tránsito en la zona de estudio.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Gracias a la ANT se determinó la frecuencia de accidentes de tránsito en los cantones de Chimborazo que atraviesa la vía Alausí hasta Chunchi, la cual evidencio la frecuencia de Alausí en un 21% y Chunchi 10% de riesgos en estas zonas de producirse eventualidades de accidentes, respecto a los otros cantones. (“Véase en Tabla 7.” Siniestro de Accidentes de Tránsito desde el 2014 hasta junio del 2017 según estadísticas de la ANT).

6. DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como propósito determinar la relación entre la distancia de visibilidad y los accidentes de tránsito, estableciendo una relación entre las condiciones iniciales de sitio de las zonas propensas a producirse accidentes de tránsito e índices de riesgo de cada zona evaluada, sobre todo desarrollar una metodología de medida la cual permita evaluar las condiciones iniciales de sitio en base a los parámetros de diseño establecidos por la norma vial (MOP, 2003).

En un informe publicado por la OMS en el 2015 establece que la principal causa de muerte en américa latina es por accidentes de tránsito y que se prevé que para el 2030 será la principal causa de muerte en accidentes de tránsito (OMS, 2015).

Con los resultados conseguidos en esta investigación se puede deducir que los riesgos de accidentes de tránsito en los tramos analizados representan una relación significativa para esta investigación de estudio de caso, basadas en los parámetros de diseño geométrico actuales frente a los estipulados por el MOP 2003 y así respecto al trazado horizontal no cumple la visibilidad 69 curvas horizontales del total de 168 curvas horizontales analizadas, o sea un 41% no cumple con el radio mínimo y un 59 % cumple con el radio mínimo; y respecto al trazado vertical cumple completamente la visibilidad pero las gradientes longitudinales no cumple 69 de 251 gradientes analizadas; comparando el trazado horizontal y vertical con las normas del MOP 2003 Clase de vía tipo III y sus respectivos parámetros de diseño.

Por otra parte que las condiciones geológicas y movimiento de masas, factores climáticos, topografía y diseño geométrico, son los parámetros principales de factores de riesgo con más probabilidad de desencadenar un accidente de tránsito en un proyecto vial; reafirmando la teoría de (Dekker, 2011), en la que menciona que éstas condiciones se deben tomar en cuenta para el óptimo desarrollo de un proyecto de construcción y/o rehabilitación.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Luego del diagnóstico del levantamiento de información realizado sobre la vía existente Alausí – Chunchi en la cual se determinó el grado de radio mínimo horizontal en todas las curvas a lo largo de 42131.47 metros, se determina que es de categoría tipo V y el TPDA nos muestra que de acuerdo al tráfico existente amerita una nueva categoría que es tipo III, para la cual en determinados tramos se pueden adaptar nuevos radios de acuerdo a los parámetros de diseño geométrico tanto en el trazado horizontal como vertical, con el fin de reducir el riesgo de accidentes en determinadas zonas de análisis y de la mano con el mapa de movimiento de masas considerando que esta zona es geológicamente activa, mediante visualización en el mapa proporcionado por la SNGR se establecieron banquetas en lugares específicos analizando taludes propensos a deslizamientos y así adecuando la visibilidad en curvas horizontales.

La gradiente en el trazado vertical jugó un papel comparativo muy importante debido a que mediante la matriz de riesgo se determinó que en la zona de Alausí específicamente en el ingreso al Ciudad de Alausí es muy alta, gradientes desde el 8% al 15% que caracterizan a esta zona ya que supera los límites establecidos de gradiente al tipo de vía tipo III que establece una gradiente longitudinal máxima del 7%; y no tiene señalización preventiva, ni de peligro ya que esta zona se eventualiza mayor número de accidentes de tránsito según la Sub Jefatura de Alausí y Chunchi. La visibilidad en todo el trayecto de análisis vertical cumple completamente debido a que la longitud de curva vertical cumple con los parámetros de la norma vial MOP 2003.

SUGERENCIA A PROBLEMÁTICA

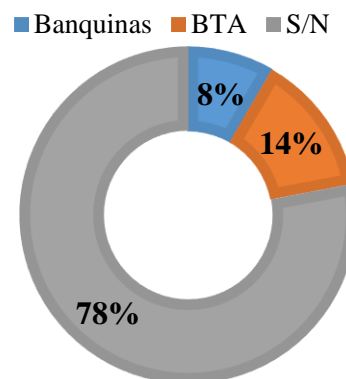


Figura N° 13. Sugerencias para reducir el 41% de riesgo de accidentes de tránsito.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Nota: "BTA" Bandas Transversales de Alerta; "S/N" Sin Novedad.

El factor climático es una de las causas propensas a eventualizarse un accidente de tránsito, un claro ejemplo que se identificó en este análisis fue la densa neblina que no brinda la visibilidad adecuada y lo que se plantea como solución más viable es brindar al usuario la señalización tanto horizontal como vertical más eficiente y adecuada, ya que si se prevé una señalización correcta al tramo que incide directamente al riesgo de accidentes de tránsito, esta variable se reducirá en su totalidad (41% problemas que no cumplen con el radio mínimo) si se implementa un 8% Banquinas y 14% Bandas Transversales de Alerta (BTA) a lo largo del tramo estudiado.

Por ende si la distancia de visibilidad incide directamente sobre el trazado horizontal y no en el vertical, debido a que en el trazado horizontal tenemos problemas de visibilidad por los radios de curvatura que no cumplen los parámetros establecidos por el MOP 2003 y se sugiere la implementación de banquetas en los lugares establecidos en esta investigación, ya que se consideró el mapa de movimiento de masa en donde se aprecia los taludes propensos a deslizamientos; y en el trazado horizontal cumple la visibilidad a lo largo de todo el trayecto, pero la gradiente longitudinal supera los límites establecidos por la norma MOP 2003 que es del 7% de acuerdo al tipo de vía clase III y terreno Montañoso y para la cual se sugiere la implementación de BAT y señalización horizontal como vertical (“Véase Anexo 11.” Planos).

No podemos afirmar la hipótesis si incide la distancia de visibilidad en accidentes de tránsito, debido a que en los puntos de incidencia de accidentes de tránsito (puntos negros) identificados encontramos elementos de diseño geométrico vial (radios de curvatura, gradientes longitudinales, distancia de visibilidad, etc.) que no cumplen con las normas de diseño vial establecidas por MOP 2003; y si se relaciona las estadísticas de la SUBJA frente a los riesgos de accidentabilidad determinados en esta investigación, no vemos una relación significativa entre la problemática de accidentabilidad que nos interesa de “falta de distancia de visibilidad”, ya que los siniestros indican más frecuencia de causa de accidentabilidad al factor humano (conducir en estado de embriaguez, alta velocidad, impericia e imprudencia del conductor, etc.) (Véase ANEXO 4) y no al factor de diseño geométrico vial el cual se especulaba su incidencia en los accidentes de tránsito en la vía Alausí – Chunchi. En sí, motivo por lo cual se estableció la matriz de riesgo la cual indica que en los tramos de Alausí, Gonzól y Chunchi, son los más críticos y se evidencia que la mayoría presenta un índice de riesgo más alto, ya que presentan un índice de riesgo superior a 3.3 catalogado como “ALTA”.

7.2.Recomendaciones

Previo a la ejecución de cualquier obra de rehabilitación vial considerar la implementación de la metodología FERS la cual nuestra investigación se basó, para conocer el índice de riesgo de accidentalidad que presenta la zona y de esta manera tomar las medidas de prevención y corrección necesarias de acuerdo a los parámetros de diseños vigentes y así disminuyendo la probabilidad de que se produzcan eventos de accidentes de tránsito.

Se recomienda aplicar el Decreto 451 (“Véase Anexo 01.” Decreto 451 emitido por la Presidencia de la República del Ecuador en el 2010) de bordear los centros poblados para la ciudad de Alausí y así evitar las gradientes que por impericia y visibilidad horizontal son causas del alto grado de accidentabilidad, como es en el caso del acceso a Alausí, se establece una propuesta para corregir las gradientes que empieza en la abscisa 0+960 y termina en la abscisa 11+850 a lo largo de 10890 metros, la cual bordea la ciudad de Alausí y se caracteriza por tener gradientes desde 0.48% a 5.89%; con dicha variante se evitara gradientes del 14% que caracteriza el acceso a Alausí y así se reducirá el riesgo de accidentabilidad que se determinó en esta investigación.

La aplicación del Decreto 451 justificara el cambio de velocidad de diseño en curvas horizontales existentes en donde la implementación de los BATS, ayudara a evitar choques frontales y posibles perdida de pista de los conductores.

8. REFERENCIAS

- Aashto, a. A. (2011). *A policy on geometric design of highways and streets* (6th ed.). Washington, D.C.
- Altamira, a., Graffigna, a., & Marcet, j. (2016). Evaluación de la distancia de visibilidad disponible en el proyecto de caminos rurales. *Researchgate*, 4-25.
- Ant, a. N. (7 de 11 de 2016). *Estadísticas*. Recuperado el 7 de 11 de 2016, de transporte terrestre y seguridad vial: <http://www.ant.gob.ec/index.php/noticias/estadisticas#.wcdafc197iu>
- Calle, d. (productor), & calle, d. (dirección). (2012). *Física peralte bachillerato dinámica plano inclinado* [película]. España. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=6s9d1po-ngq>
- Cea, s. V. (7 de 11 de 2016). *La web con todo sobre la seguridad vial*. Obtenido de comisaría europea del automóvil: <http://www.seguridad-vial.net/conduccion/reglas-circulacion/64-adelantamientos>
- Cely, m., & Robledo, a. (23 de enero de 2009). *Análisis por elementos finitos aplicados a separadores de cadera como predictor en el diseño de instrumental quirúrgico*. Obtenido de universidad nacional de Colombia: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/25792/39438>
- Chala Gómez, j. D., & Vega Parra, m. A. (2014). *Incidencia de la distancia de visibilidad sobre la accidentalidad en carreteras*. Pontificia universidad javeriana, facultad de ingeniería. Bogotá D.C.: pontificia universidad javeriana.
- Coba, c. (22 de 03 de 2016). *Ecuador seguros 123*. Recuperado el 11 de 11 de 2016, de ecuador: un sube y baja de accidentes: <http://ecuador.seguros123.com/ecuador-sube-baja-accidentes/>
- Coves García, j. A. (2015). *Análisis de la visibilidad y la resistencia al deslizamiento de las marcas viales retro reflectantes en carreteras convencionales*. Universidad de Alicante. Alicante: www.eltallerdigital.com.
- Dekker, s. (2011). *Drift into failure: from hunting broken components to understanding complex systems*. Ashgate publishing limited (vol. 49). England.
- Echaveguren, t., Altamira, a., Vargas, s., & Riveros, d. (2016). Criterios para el análisis de consistencia del diseño geométrico: velocidad, aceleración, visibilidad y confiabilidad. *Researchgate*, 3-28.
- García, a., Castro, m., & Iglesias, l. (2014). Herramienta SIG para estimar la distancia de visibilidad disponible en carreteras. Análisis de la influencia de la separación de los puntos de cálculo. *Scielo*, 1-9.
- INEC. (10 de 11 de 2012). *Anuario de estadísticas de transporte*. Recuperado el 10 de 11 de 2016, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/anuarios-de-transporte-2/>
- Kogan, e. (21 de 10 de 2015). ¿en qué país de américa latina mueren más personas en accidentes de tránsito? *El diario*, págs. <http://www.eldiariony.com/2015/10/21/pais-america-latina-mueren-mas-personas-accidentes-transito/>.
- Kraemer, c. P. (2009). *Ingeniería de carreteras* (2ª ed ed.). Aravaca, Madrid: Mcgraw-Hill / interamericana de España.

- Madiedo Ruz, f., & Bosque Sendra, j. (2006). Una propuesta para cuantificar la visibilidad. *Science direct*, 1-13.
- OMS. (10 de 11 de 2016). *Organización mundial de la salud*. Recuperado el 10 de 11 de 2016, de programas y proyectos: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/es/
- OMS, o. M. (2015). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial*. Francia: bloomberg philanthropies.
- Ortuño Flores, j. F., Pila Caiza, s. D., Viteri Nicolalde, d. X., & Yagchirema Arboleda, é. F. (2011). *Diseño vial definitivo de la avenida escalón 2*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1620>
- Pérez Peñalva, m. Á. (2003). *Diseño de una carretera versus el comportamiento de los conductores. Adelantamiento, velocidad y distancia de visibilidad*. Universidad politécnica de Catalunya, escuela técnica superior de ingeniería de caminos, canales y puertos, Barcelona.
- Santos Berbel, c., Anta, J., Castro, m., & Paréns González, m. (2013). La distancia de visibilidad en carreteras como herramienta para evaluar la seguridad vial: aplicación práctica. *Proquest*, 1-12.
- Seguro, c. (03 de 08 de 2013). *Circula seguro*. Obtenido de los peligros de la carretera (1): curvas: <http://www.circulaseguro.com/los-peligros-de-la-carretera-1-curvas/>
- Seo, j. W., & Choi, h. H. (2008). Risk-based safety impact assessment methodology for underground construction projects in Korea. *Journal of construction engineering and management*, 134(1), 72–81.
- Silvera, M. (28 de Agosto de 2010). *Issuu*. Obtenido de ingeniería de carreteras parte 2: https://issuu.com/bertoni_salazar/docs/clase_parte_2
- Solórzano, J. P. (octubre de 2008). *Slideshare*. Obtenido de diseño geométrico de vías: <https://es.slideshare.net/agualan/diseno-geometrico-de-vias>

9. ANEXOS

9.1. ANEXO 1. Decreto 451.

N° 451

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO

Que la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública fue promulgada por la Asamblea Nacional Constituyente, el 4 de agosto de 2008 y sustituyó a la anterior Ley de Contratación Pública, cuya codificación fue publicada en el Registro Oficial de 22 de febrero de 2001;

Que, luego de dos años de aplicación, se ha demostrado la agilidad que dicha Ley le ha dado a los Sistemas de Contratación Pública en el Ecuador, que ha vuelto más eficiente a la acción del Estado;

Que, no obstante lo anterior, persisten antiguos atavismos en las diferentes instancias de la Administración Pública Central e Institucional, originados en costumbres antiguas y perniciosas, que van en perjuicio de la eficacia del propio Estado;

Que, por lo tanto, se hace necesario dictar normas para optimizar al máximo nivel la contratación pública en el Ecuador; y,

En ejercicio de la facultad que me confiere el numeral 3 del artículo 147 de la Constitución de la República,

DECRETA:

LAS SIGUIENTES NORMAS QUE DEBERÁN APLICAR, EN MATERIA DE CONTRATACIÓN PÚBLICA DE EJECUCIÓN VIAL, LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA CENTRAL E INSTITUCIONAL:

Artículo 1.- En todo contrato de ejecución de obra pública vial deberá constituirse una comisión que resuelva los problemas que surjan de la ejecución. Esta Comisión estará conformada por delegados del contratista, del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, del fiscalizador y del Presidente de la República. Y será coordinada por el Ministerio.

Artículo 2.- Los documentos precontractuales deberán contar, además de los estudios y diseños completos, definitivos y actualizados, planos, cálculos, especificaciones técnicas y

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

presupuestos referenciales, bajo el concepto de "Proyecto Integral" las siguientes actividades y obras esenciales:

1. Cantidad y costos de expropiaciones, si fuere del caso.
2. Certificación de que las minas escogidas como aptas para explotación por el consultor se encuentran disponibles.
3. Iluminación en caso de puentes y/o túneles.
4. Accesos de hasta dos kilómetros para cada población.
5. Estabilización de taludes, de ser el caso.
6. Medidas de seguridad tales como guardavías, tachas reflectivas, delineadores de carreteras y chevroneos de curvas.
7. Señalización horizontal y vertical.
8. Señalización preventiva, informativa y turística.
9. Pasos peatonales en casos de atravesar poblaciones, proximidad de escuelas y centros de educación.
10. Arborización, de ser el caso.
11. Cambio de tuberías de agua y redes de alcantarillado que sea necesario hacer, así sean de competencia de Gobiernos Seccionales y sin perjuicio de la coordinación respectiva.
12. Letreros que informen a la ciudadanía respecto del proyecto a construirse, plazo, cuantía, obras esenciales y partes contratantes.
13. Trabajo por tres turnos diarios, siete días a la semana, y con al menos dos frentes de trabajo en caso de vías y puentes.
14. Construcción de puentes o ensanchamiento de puentes de ser el caso.
15. Si el plazo del contrato es de más de seis meses, deberá incluir la determinación de una suspensión por invierno, tomando el promedio de precipitación pluvial por los últimos cinco años, en la zona del contrato.
16. Costos de relocalización de redes de energía eléctrica y redes telefónicas.

Artículo 3.- Los estudios viales deberán contener un concepto de homologación, de tal manera que las vías se las considere, además del concepto de "Proyecto Integral" como parte del desarrollo de una determinada zona del país, por lo que tendrá que existir continuidad en el empuje de una obra por ejecutarse con una ya ejecutada, en cuanto a la amplitud y demás características técnicas.

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

Artículo 4.- Toda consultoría que se refiera a estudios y diseños definitivos de obras señalados en el artículo 2 deberá rendir, al momento de recibirse los estudios respectivos, una garantía incondicional, irrevocable y de cobro inmediato emitido por un banco o compañía de seguros autorizada, equivalente al 100% del estudio contratado, por un plazo de 5 años, para asegurar que los estudios hayan sido bien realizados una vez contratada la obra.

Artículo 5.- Los presupuestos referenciales no podrán incluir el rubro de piedra si ésta es suministrada por el Estado a través de sus canteras, ni se pagará por concepto de adquisición o alquiler de activo fijo alguno para el respectivo campamento.

Artículo 6.- La entidad contratante estará obligada a ejercer la acción de responsabilidad civil contra cualquier persona natural o jurídica que retrase la obra culposa o dolosamente, por cualquier motivo.

Artículo 7.- Los estudios de impacto ambiental del proyecto deberán obligatoriamente prever todas las posibilidades de conflictividad social por razones ambientales.

Artículo 8.- Toda ampliación de plazo o aumento del monto de contrato deberá ser aprobada por la Comisión señalada en el artículo 1.

Artículo 9.- En todo contrato de fiscalización debe incluirse la responsabilidad del fiscalizador de informar al supervisor del contrato de los eventuales retrasos del contratista, estableciendo que la falta de cumplimiento de esta obligación será sancionada con multa y, en caso de reincidencia, con la terminación unilateral del contrato de fiscalización.

En caso de existir cualquier caso de conflictividad social que retrase la obra, se tendrá que informar por escrito a la Comisión en un plazo no mayor de 48 horas, para registrar el retraso respectivo. La Comisión se responsabilizará de solucionar el conflicto en el menor tiempo posible. De resultar la conflictividad resultado de acción indebida u omisión del contratista, no podrá utilizarse como justificación.

En el caso de derrumbes y otros eventos fortuitos que puedan retrasar la obra, de no informarse a la Comisión por escrito hasta después de 48 horas de ocurrido el evento, no podrán utilizarse como justificativo para incrementar el plazo o el monto del contrato.

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

Todo evento no contemplado en el presente decreto y que genere atraso en la entrega de la obra, deberá ser informado a la Comisión en el plazo de 48 horas para que pueda ser usado como justificación de ampliación de plazo.

Artículo 10.- Al presentar su oferta, el oferente y, posteriormente el contratista y el fiscalizador deben certificar haber revisado los estudios de la obra y encontrarse conforme con ellos, de tal manera que, exceptuando imponderables, no se permitan incrementos de montos ni de plazos argumentando errores en los estudios. En caso de supuestos imponderables, la Comisión tendrá que certificar que era imposible para el contratista y el fiscalizador detectar el respectivo error en el estudio, y sólo entonces se podrá extender el plazo y monto de los mismos.

Artículo 11.- Sólo por incremento de obras decididas por la entidad contratante, y no imputables a falencias en los estudios, o por motivos de fuerza mayor debidamente calificados por la Comisión, se podrá otorgar ampliación de montos y plazos de contrato u órdenes de cambio. Sólo se podrá argumentar "exceso de lluvias", con un certificado el Instituto Nacional de Meteorología que el promedio de lluvias ha sido al menos 30% superior al establecido en el contrato, por los últimos cinco años, en la zona del contrato por los meses de la respectiva ejecución.

Artículo 12.- En todo contrato se deberá establecer multas por incumplimientos de plazos y cronogramas mensuales. El fiscalizador deberá cotejar mensualmente dicho cronograma y, en caso de retraso, aplicar la multa diaria correspondiente por incumplimiento de plazos parciales.

Artículo 13.- Se deja claro que es responsabilidad de la entidad contratante realizar oportunamente las expropiaciones para un contrato de ejecución de obra neta; por lo tanto se prohíbe expresamente a la Administración Pública Central e Institucional suscribir contrato alguno si antes no se han establecido los correspondientes derechos de vía, de conformidad con la ley. La omisión de esta obligación deberá ser sancionada.

Artículo 14.- El pago de los contratos de fiscalización de obra vial se efectuará en directa proporción con el avance de obra fiscalizada y en los respectivos pliegos se deberán establecer puntajes de calificación adicional a favor de los oferentes de fiscalización que hayan sido diseñadores de la obra que se va a fiscalizar.

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

Artículo 15.- El Ministerio de Transporte y Obras Públicas podrá autorizar habilitaciones parciales de las vías al tránsito vehicular, con todos los servicios descritos en el artículo 2, sin esperar la recepción provisional de la obra.

Artículo 16.- Se dispone al Instituto Nacional de Contratación Pública reglamentar el alcance de cada una de las etapas de contratación, en coordinación con la Contraloría General del Estado, que ha dictado normas de control interno sobre la materia, publicadas en el Registro Oficial No. 87 de diciembre 14 de 2009, e incluir las disposiciones de este Decreto, según correspondan.

En especial, se dispone cumplir estrictamente en el manejo del libro de obra, conforme dispone el acápite 408-21 a la referida norma.

Artículo 17.- Notifíquese con este Decreto Ejecutivo a los señores Contralor General del Estado y Procurador General del Estado, para el mejor cumplimiento de sus facultades de control, de conformidad con la Constitución y la Ley.

Artículo Final.- De la ejecución de este Decreto, que entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial, encárguese al Ministerio de Transporte y Obras Públicas y al Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Contratación Pública.

Dado en el Palacio Nacional, en Quito, a 4 de agosto de 2010


Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

Figura Nº 14. Decreto 451.

Fuente: Decreto Dictado por la Presidencia de la República 2010.

9.2. ANEXO 2. Banquinas.

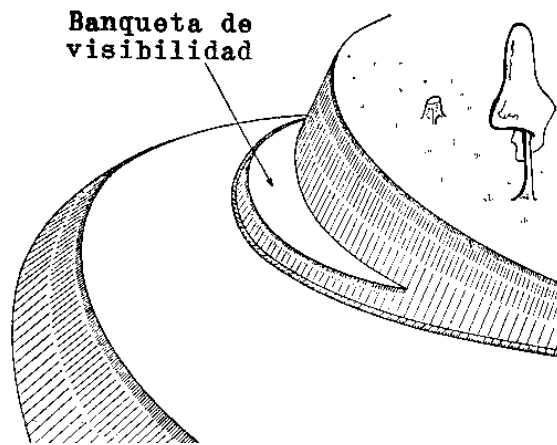


Figura N° 15. Esquema de implementación de banquetas en zonas peligrosas.

Fuente: (Altamita, Graffigna, & Marcet, 2016)



Figura N° 16. Implementación de banquetas.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

9.3.ANEXO 3. Curvas Cóncavas y Convexas en Trazado Vertical.

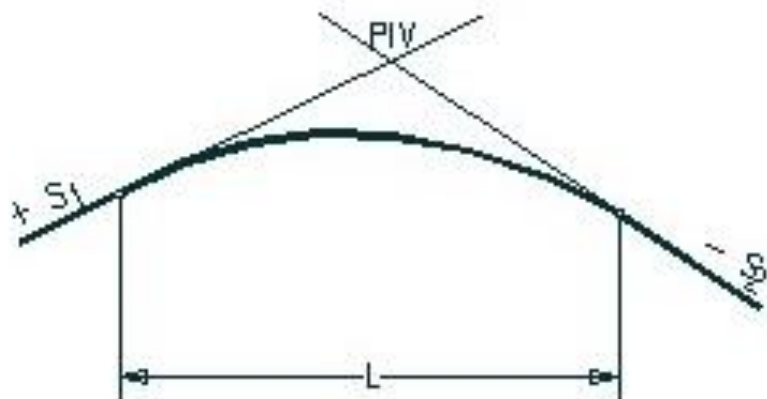


Figura N° 17. Curva vertical convexa.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

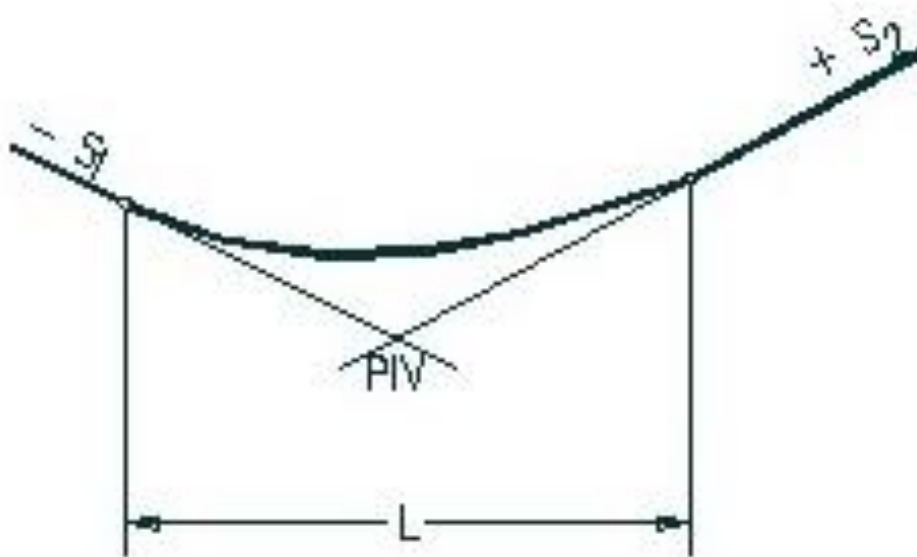


Figura N° 18. Curva vertical cóncava.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

9.4.ANEXO 4. Accidentes de Tránsito según Sub Jefatura de Alausí.

Tabla N° 8. Registro de accidentes de tránsito en la Vía Alausí - Chunchi.

N°.	AÑO	FRACCIÓN NRO:	TIPO:	CAUSA:	DIRECCION					
1	2015	151	CHOQUE FRONTAL	IMPERICIA E IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	PANAMERICANA SUR					
2	2015	421	CHOQUE POR ALCANCE	DORMIRSE MANEJANDO (IMPERICIA)	PANAMERICANA SUR					
3	2015	396	CHOQUE FRONTAL	ESTADO DE EMBRIAGUEZ	PANAMERICANA SUR					
4	2015	296	PÉRDIDA DE PISTA	FACTOR CLIMÁTICO	PANAMERICANA SUR					
5	2015	142	ESTRELLAMIENTO	IMPERICIA E IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	PANAMERICANA SUR					
6	2015	369	CHOQUE FRONTAL	IMPERICIA E IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	PANAMERICANA SUR					
7	2015	240	CHOQUE LATERAL	DORMIRSE MANEJANDO (IMPERICIA)	PANAMERICANA SUR					
8	2015	265	CHOQUE FRONTAL	CAUSAS DESCONOCIDAS	PANAMERICANA SUR					
9	2016	16701	CHOQUE FRONTAL	FACTOR CLIMÁTICO	PANAMERICANA SUR					
10	2016	16673	PÉRDIDA DE CARRIL	IMPERICIA E IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	PANAMERICANA SUR					
11	2016 20 NOVI 5:50	S/N	CHOQUE POR ALCANCE	IMPERICIA E IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	PANAMERICANA SUR (La moya guasuntos)					
12	2016 12 02	S/N	CHOQUE POR ALCANCE	CHOQUE POR ALCANCE	PANAMERICANA SUR (SECTOR CURVA DE AIPUD) LAT: -2.1773617198108 LONG: -78.819634208678					
N°.	ZONA:	SUBZONA:	DISTRITO:	CIRCUITO:	SUBCIRC:	PERSONAS FALLECIDO	HERIDO	ILESOS	VEHICULOS	RETENIDO
1	ZONA 3	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO TIXAN	SUBCIRCUITO TIXAN 1	1	1		1	1
2	ZONA 3	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO ALAUSI	SUBCIRCUITO ALAUSI 1		1	2		2
3	ZONA 3	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO ALAUSI	SUBCIRCUITO ALAUSI 1		3	2		2
4	ZONA 4	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO GUASUNTOS	SUBCIRCUITO GUASUNTOS 1			1	1	
5	ZONA 5	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO GUASUNTOS	SUBCIRCUITO GUASUNTOS 1	1	4			1
6	ZONA 6	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO CHUNCHI	SUBCIRCUITO CHUNCHI 1			2		2
7	ZONA 7	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO CHUNCHI	SUBCIRCUITO CHUNCHI 1		3	1		2
8	ZONA 8	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO CHUNCHI	SUBCIRCUITO CHUNCHI 1		1			2
9	ZONA 9	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO ALAUSI	SUBCIRCUITO ALAUSI 1			1		2
10	ZONA 10	SUBCOMANDO ZONAL CHIMBORAZO	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO CHUNCHI	SUBCIRCUITO CHUNCHI 1		1	1		1
11	ZONA 3	SUBZONA 6	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO CHUNCHI	SUBCIRCUITO CHUNCHI 1					1
12	ZONA 3	SUBZONA 6	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO CHUNCHI	SUBCIRCUITO CHUNCHI 1					1
13	ZONA 3	SUBZONA 6	DISTRITO ALAUSI	CIRCUITO CHUNCHI	SUBCIRCUITO CHUNCHI 1		1			

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

9.5.ANEXO 5. Matriz de Riesgo Alausí y Chunchi.

Tabla N° 9. Evaluación del trazado horizontal.

Nº. Curva	P.I. Abscisa (m)	Radio (m)	CLASE DE VIA EXISTENTE	Radio Mínimo vs. Radio MOP 2003	Ubicación
1	0+134.730	57	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo	
2	0+336.876	81	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
3	0+453.902	197	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
4	0+589.134	240	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
5	0+695.515	76	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
6	0+836.246	38	CLASE DE VIA 5	No Cumple Radio Mínimo	
7	1+020.524	97	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
8	1+460.857	136	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
9	1+560.241	55	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo	
10	1+858.917	125	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
11	1+975.608	130	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	ALAUSSI
12	2+081.057	145	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
13	2+216.380	63	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo	
14	2+745.132	125	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
15	3+157.967	68.5	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo	
16	3+248.875	102	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
17	3+576.944	121	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
18	3+791.423	83	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
19	4+070.309	82	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
20	4+277.181	113	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
21	4+424.924	105	CLASE DE	No Cumple Radio Mínimo	

			VIA 3	
22	4+628.421	260	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
23	4+931.712	250	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
24	5+112.318	132	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
25	5+249.909	125	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
26	5+648.546	50	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
27	5+735.893	202	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
28	5+885.436	375	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
29	6+049.466	146	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
30	6+240.397	370	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
31	6+488.795	41.7	CLASE DE VIA 5	No Cumple Radio Mínimo
32	6+650.881	81	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
33	6+818.433	185	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
34	7+034.668	83	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
35	7+210.544	123	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
36	7+536.031	105	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
37	7+988.774	144	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
38	8+333.005	172	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
39	8+620.318	177	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
40	9+092.346	183	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
41	9+450.721	270	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
42	9+612.715	100	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
43	9+816.786	93	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
44	10+587.470	168	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
45	11+001.153	120	CLASE DE	Cumple Radio Mínimo

			VIA 2		
46	11+195.464	121	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
47	11+758.965	197	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
48	12+212.860	560	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
49	12+344.240	515	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
50	12+663.359	57.4	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo	
51	12+759.512	79	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
52	13+031.086	295	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
53	13+338.338	161	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
54	13+705.985	90	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
55	13+966.836	345	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
56	14+192.833	860	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
57	14+484.402	226	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
58	14+637.671	124	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
59	14+899.824	265	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
60	15+099.692	98	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	
61	15+419.702	271	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
62	15+643.784	147	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo	
63	15+845.344	332	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
64	16+335.237	163	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
65	16+858.587	195	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
66	17+242.522	451	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
67	17+609.574	82	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo	GUASUNTOS
68	17+797.347	198	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo	
69	18+007.718	158	CLASE DE	Cumple Radio Mínimo	

			VIA 2	
70	18+242.980	98	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
71	18+571.934	110	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
72	18+950.348	971	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
73	19+452.832	95	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
74	19+623.191	109	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
75	20+171.006	42	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
76	20+233.197	40	CLASE DE VIA 5	No Cumple Radio Mínimo
77	20+441.006	466	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
78	21+155.323	950	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
79	21+776.017	104	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
80	22+021.001	84	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
81	23+127.030	148.6	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
82	23+401.249	337	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
83	23+747.970	151	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
84	24+106.828	87	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
85	24+312.001	59	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
86	24+424.690	164	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
87	24+577.309	53.5	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
88	24+803.354	82	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
89	25+128.945	300	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
90	25+294.118	110	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
91	25+505.400	203	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
92	25+715.413	840	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
93	25+833.046	265	CLASE DE	Cumple Radio Mínimo

94	25+953.051	192	VIA 1 CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
95	26+127.891	131	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
96	26+465.183	455	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
97	26+762.336	57	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
98	27+040.425	51	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
99	27+209.077	170	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
100	27+334.286	54	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
101	27+517.187	122	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
102	27+664.773	430	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
103	27+872.413	140	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
104	28+124.517	58	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
105	28+282.553	110	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
106	28+416.500	55	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
107	28+733.444	147	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
108	28+949.167	55.5	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
109	29+063.187	465	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
110	29+416.462	760	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
111	29+570.752	46	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
112	29+639.349	48.2	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
113	30+034.991	670	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
114	30+358.264	140	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
115	30+540.757	297	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
116	30+702.093	207	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
117	30+934.843	61	CLASE DE	No Cumple Radio Mínimo

GONZOL

			VIA 4	
118	31+034.296	61.5	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
119	31+200.552	90	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
120	31+337.324	116	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
121	31+527.518	30	CLASE DE VIA 5	No Cumple Radio Mínimo
122	31+569.485	30.7	CLASE DE VIA 5	No Cumple Radio Mínimo
123	31+624.205	350	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
124	31+767.586	590	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
125	32+074.066	90.5	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
126	32+258.099	86	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
127	32+426.831	75	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
128	32+663.197	225	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
129	33+086.645	800	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
130	33+272.166	300	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
131	33+496.680	417	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
132	33+725.002	353	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
133	33+918.634	150	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
134	34+043.916	228	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
135	34+620.576	888	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
136	34+905.656	437	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
137	35+078.796	122	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
138	35+364.235	152	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
139	35+555.444	182	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
140	35+932.207	73	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
141	36+048.420	73	CLASE DE	No Cumple Radio Mínimo

CHUNCHI

			VIA 4	
142	36+171.968	194	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
143	36+575.991	104	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
144	36+774.274	167	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
145	37+052.514	102	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
146	37+299.910	86	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
147	37+481.767	71	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
148	37+644.349	59	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
149	37+872.153	107	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
150	38+283.600	53.5	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
151	38+511.084	172	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
152	38+636.814	87	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
153	38+801.745	44	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
154	38+896.976	270	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
155	39+052.451	161	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
156	39+157.865	34	CLASE DE VIA 5	No Cumple Radio Mínimo
157	39+285.335	310	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
158	39+460.853	94	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
159	39+676.776	212	CLASE DE VIA 1	Cumple Radio Mínimo
160	39+873.394	136	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
161	40+046.882	91	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
162	40+201.017	71	CLASE DE VIA 4	No Cumple Radio Mínimo
163	40+415.726	117	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
164	40+789.825	158	CLASE DE VIA 2	Cumple Radio Mínimo
165	41+028.051	538	CLASE DE	Cumple Radio Mínimo

166	41+243.445	101	VIA 1 CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
167	41+525.463	109	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo
168	41+637.857	84	CLASE DE VIA 3	No Cumple Radio Mínimo

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 10. Evaluación del trazado horizontal en base a la matriz de riesgos.

Curva Número	Punto de Intersección	Ubicación	Cumple o No Radio de Curvatura	Cumple o No la Visibilidad	Importancia del Riesgo
1	0+134.73		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
2	0+336.88		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
3	0+453.90		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
4	0+589.13		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
5	0+695.52		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
6	0+836.25		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
7	1+020.52		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
8	1+460.86		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
9	1+560.24		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
10	1+858.92		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
11	1+975.61		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
12	2+081.06		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
13	2+216.38		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
14	2+745.13		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
15	3+157.97		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
16	3+248.88		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
17	3+576.94		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO

18	3+791.42		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
19	4+070.31		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
20	4+277.18		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
21	4+424.924		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
22	4+628.421		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
23	4+931.71		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
24	5+112.32		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
25	5+249.91		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
26	5+648.55		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
27	5+735.89		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
28	5+885.44	ALAUSI	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
29	6+049.47		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
30	6+240.40		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
31	6+488.80		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
32	6+650.88		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
33	6+818.43		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
34	7+034.67		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
35	7+210.54		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
36	7+536.03		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
37	7+988.77		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
38	8+333.01		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
39	8+620.32		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
40	9+092.35		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
41	9+450.72		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO

42	9+612.72	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
43	9+816.79	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
44	10+587.47	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
45	11+001.15	Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	MEDIO
46	11+195.46	Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	MEDIO
47	11+758.97	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
48	12+212.86	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
49	12+344.24	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
50	12+663.36	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
51	12+759.51	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
52	13+031.09	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
53	13+338.34	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
54	13+705.99	No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
55	13+966.84	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
56	14+192.83	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
57	14+484.40	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
58	14+637.67	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
59	14+899.82	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
60	15+099.69	No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
61	15+419.70	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
62	15+643.78	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
63	15+845.34	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
64	16+335.24	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
65	16+858.59	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO

Curva Número	Punto de Intersección	Ubicación	Cumple o No Radio de Curvatura	Cumple o No la Visibilidad	Importancia del Riesgo
66	17242.522		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
67	17609.574		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
68	17797.347		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
69	18007.718		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
70	18242.98		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
71	18571.934		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
72	18950.348		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
73	19452.832		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
74	19623.191		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
75	20171.006		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
76	20233.197	GUASUNTOS	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
77	20441.006		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
78	21155.323		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
79	21776.017		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
80	22021.001		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
81	23127.03		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
82	23401.249		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
83	23747.97		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
84	24106.828		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
85	24312.001		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
86	24424.69		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
87	24577.309		No Cumple Radio	No Cumple	ALTO

88	24803.354		Mínimo No Cumple Radio	Visibilidad No Cumple	ALTO
89	25128.945		Mínimo Cumple Radio	Cumple	BAJO
90	25294.118		Mínimo Cumple Radio	Cumple	BAJO
91	25505.4		Mínimo Cumple Radio	Cumple	BAJO
92	25715.413		Mínimo Cumple Radio	Cumple	BAJO
93	25833.046		Mínimo Cumple Radio	Cumple	BAJO
94	25953.051		Mínimo Cumple Radio	Cumple	BAJO

Curva Número	Punto de Intersección	Ubicación	Cumple o No Radio de Curvatura	Cumple o No la Visibilidad	Importancia del Riesgo
95	26+127.89		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
96	26+465.18		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
97	26+762.34		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
98	27+040.43		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
99	27+209.08		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
100	27+334.29		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
101	27+517.19	GONZOL	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
102	27+664.77		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
103	27+872.41		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
104	28+124.52		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
105	28+282.55		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
106	28+416.50		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
107	28+733.44		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
108	28+949.17		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO

109	29+063.19	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
110	29+416.46	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
111	29+570.75	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
112	29+639.35	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
113	30+034.99	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
114	30+358.26	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
115	30+540.76	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
116	30+702.09	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
117	30+934.84	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
118	31+034.30	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
119	31+200.55	No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
120	31+337.32	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
121	31+527.52	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
122	31+569.49	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
123	31+624.21	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
124	31+767.59	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
125	32+074.07	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
126	32+258.10	No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
127	32+426.83	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
128	32+663.20	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
129	33+086.65	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
130	33+272.17	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
131	33+496.68	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
132	33+725.00	Cumple Radio	Cumple	BAJO

133	33+918.63		Mínimo Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
134	34+043.92		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO

Curva Número	Punto de Intersección	Ubicación	Cumple o No Radio de Curvatura	Cumple o No la Visibilidad	Importancia del Riesgo
135	34+620.58		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
136	34+905.66		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
137	35+078.80		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
138	35+364.24		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
139	35+555.44		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
140	35+932.21		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
141	36+048.42		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
142	36+171.97		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
143	36+575.99		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
144	36+774.27	CHUNCHI	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
145	37+052.51		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
146	37+299.91		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
147	37+481.77		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
148	37+644.35		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
149	37+872.15		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
150	38+283.60		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
151	38+511.08		Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
152	38+636.81		No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
153	38+801.75		No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO

154	38+896.98	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
155	39+052.45	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
156	39+157.87	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
157	39+285.34	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
158	39+460.85	No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
159	39+676.78	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
160	39+873.39	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
161	40+046.88	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
162	40+201.02	No Cumple Radio Mínimo	No Cumple Visibilidad	ALTO
163	40+415.73	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
164	40+789.83	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
165	41+028.05	Cumple Radio Mínimo	Cumple	BAJO
166	41+243.45	No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
167	41+525.46	No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO
168	41+637.86	No Cumple Radio Mínimo	Cumple	MEDIO

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 11. Evaluación del trazado vertical.

N°	PIV	Cota Terreno	Gradiente	Gradiente existe vs. Gradiente MOP 2003	Tipo de curva	k	LCV	Visibilidad vs. MOP 2003
1	0+000.00m	2949.680m						
2	0+051.09m	2953.055m	6.51%	Cumple	Cóncavo	2.809	13.000m	Cumple
3	0+080.00m	2956.276m	11.14%	No Cumple	Cóncavo	9.924	13.000m	Cumple
4	0+155.60m	2956.688m	12.45%	No Cumple	Cóncavo	19.355	12.000m	Cumple
5	0+244.51m	2976.207m	11.83%	No Cumple	Convexo	12.621	13.000m	Cumple
6	0+362.06m	2991.324m	12.86%	No Cumple	Convexo	1.032	12.000m	Cumple
7	0+600.99m	2994.259m	1.23%	Cumple	Cóncavo	173.29	12.000m	Cumple
8	0+774.19m	2996.267m	1.16%	Cumple	Convexo	1.713	12.000m	Cumple
9	0+966.35m	2985.030m	-5.85%	Cumple	Convexo	1.39	12.000m	Cumple

10	1+052.93m	2972.491m	-14.48%	No Cumple	Cóncavo	2.109	13.000m	Cumple
11	1+172.53m	2962.540m	-8.32%	No Cumple	Cóncavo	5.136	13.000m	Cumple
12	1+357.20m	2951.850m	-5.79%	Cumple	Convexo	2.19	12.000m	Cumple
13	1+611.20m	2923.229m	-11.27%	No Cumple	Convexo	3.426	12.000m	Cumple
14	1+703.86m	2909.542m	-14.77%	No Cumple	Cóncavo	1.929	13.000m	Cumple
15	1+866.18m	2896.506m	-8.03%	No Cumple	Cóncavo	3.844	13.000m	Cumple
16	1+996.48m	2890.447m	-4.65%	Cumple	Convexo	1.75	12.000m	Cumple
17	2+167.10m	2870.816m	-11.51%	No Cumple	Convexo	2.391	12.000m	Cumple
18	2+233.80m	2859.795m	-16.52%	No Cumple	Cóncavo	2.809	13.000m	Cumple
19	2+437.28m	2835.590m	-11.90%	No Cumple	Cóncavo	1.497	13.000m	Cumple
20	2+678.23m	2827.850m	-3.21%	Cumple	Convexo	2.481	12.000m	Cumple
21	2+900.00m	2810.000m	-8.05%	No Cumple	Convexo	2.637	12.000m	Cumple
22	3+128.31m	2781.235m	-12.60%	No Cumple	Cóncavo	5.676	13.000m	Cumple
23	3+378.10m	2755.486m	-10.31%	No Cumple	Cóncavo	2.5	13.000m	Cumple
24	4+125.40m	2717.305m	-5.11%	Cumple	Convexo	1.838	12.000m	Cumple
25	4+360.00m	2690.000m	-11.64%	No Cumple	Convexo	4.016	12.000m	Cumple
26	4+539.87m	2663.690m	-14.63%	No Cumple	Cóncavo	2.364	13.000m	Cumple
27	4+816.07m	2638.480m	-9.13%	No Cumple	Cóncavo	5.165	13.000m	Cumple
28	5+020.00m	2625.000m	-6.61%	Cumple	Cóncavo	6.653	13.000m	Cumple
29	5+164.11m	2618.290m	-4.66%	Cumple	Convexo	2.604	12.000m	Cumple
30	5+293.84m	2606.270m	-9.27%	No Cumple	Cóncavo	3.831	13.000m	Cumple
31	5+367.41m	2601.950m	-5.87%	Cumple	Convexo	1.236	12.000m	Cumple
32	5+429.14m	2592.330m	-15.58%	No Cumple	Cóncavo	1.783	13.000m	Cumple
33	5+539.29m	2583.200m	-8.29%	No Cumple	Cóncavo	6.171	13.000m	Cumple
34	5+617.09m	2578.390m	-6.18%	Cumple	Convexo	2.286	12.000m	Cumple
35	5+684.36m	2570.700m	-11.43%	No Cumple	Cóncavo	3.426	13.000m	Cumple
36	5+772.41m	2563.976m	-7.64%	No Cumple	Cóncavo	3.955	13.000m	Cumple
37	5+870.29m	2559.719m	-4.35%	Cumple	Cóncavo	4.799	13.000m	Cumple
38	6+109.19m	2555.800m	-1.64%	Cumple	Convexo	3.727	12.000m	Cumple
39	6+316.78m	2545.710m	-4.86%	Cumple	Convexo	2.989	12.000m	Cumple
40	6+506.29m	2528.890m	-8.88%	No Cumple	Cóncavo	4.872	13.000m	Cumple
41	6+862.56m	2506.775m	-6.21%	Cumple	Convexo	8.431	12.000m	Cumple
42	7+190.11m	2481.780m	-7.63%	No Cumple	Cóncavo	93.828	13.000m	Cumple
43	7+421.02m	2464.480m	-7.49%	No Cumple	Convexo	10.608	12.000m	Cumple
44	7+642.49m	2445.382m	-8.62%	No Cumple	Cóncavo	1.753	13.000m	Cumple
45	7+749.72m	2444.087m	-1.21%	Cumple	Cóncavo	7.166	13.000m	Cumple
46	7+862.22m	2444.770m	0.61%	Cumple	Cóncavo	7.588	13.000m	Cumple
47	8+360.00m	2456.319m	2.32%	Cumple	Cóncavo	13.068	13.000m	Cumple
48	8+512.36m	2461.369m	3.31%	Cumple	Cóncavo	3.628	13.000m	Cumple
49	8+898.83m	2488.030m	6.90%	Cumple	Cóncavo	19.91	13.000m	Cumple
50	9+287.11m	2517.350m	7.55%	No Cumple	Convexo	11.745	12.000m	Cumple
51	9+909.11m	2557.965m	6.53%	Cumple	Cóncavo	26.266	13.000m	Cumple
52	10+316.18m	2586.560m	7.02%	No Cumple	Convexo	4.58	12.000m	Cumple
53	10+567.28m	2597.620m	4.40%	Cumple	Cóncavo	5.089	13.000m	Cumple

54	10+919.46m	2622.130m	6.96%	Cumple	Convexo	27.052	12.000m	Cumple
55	11+339.98m	2649.530m	6.52%	Cumple	Cóncavo	8.727	13.000m	Cumple
56	11+856.38m	2690.870m	8.01%	No Cumple	Convexo	9.797	12.000m	Cumple
57	12+420.00m	2729.086m	6.78%	Cumple	Convexo	1.883	12.000m	Cumple
58	12+950.15m	2731.240m	0.41%	No Cumple	Convexo	5.044	12.000m	Cumple
59	13+437.28m	2721.630m	-1.97%	Cumple	Cóncavo	5.817	13.000m	Cumple
60	13+803.57m	2722.590m	0.26%	No Cumple	Convexo	1.685	12.000m	Cumple
61	14+060.00m	2705.000m	-6.86%	Cumple	Cóncavo	5.618	13.000m	Cumple
62	14+500.00m	2685.000m	-4.55%	Cumple	Cóncavo	23.833	13.000m	Cumple
63	15+000.00m	2665.000m	-4.00%	Cumple	Convexo	222	12.000m	Cumple
64	15+740.00m	2635.000m	-4.05%	Cumple	Cóncavo	13.754	13.000m	Cumple
65	15+922.06m	2629.340m	-3.11%	Cumple	Convexo	3.456	12.000m	Cumple
66	16+087.89m	2618.427m	-6.58%	Cumple	Cóncavo	2.223	13.000m	Cumple
67	16+379.25m	2616.290m	-0.73%	Cumple	Cóncavo	5.678	13.000m	Cumple
68	16+443.92m	2617.296m	1.56%	Cumple	Convexo	7.851	12.000m	Cumple
69	16+567.50m	2617.330m	0.03%	No Cumple	Convexo	11.653	12.000m	Cumple
70	16+800.00m	2615.000m	-1.00%	Cumple	Cóncavo	12.972	13.000m	Cumple
71	16+980.00m	2615.000m	0.00%	No Cumple	Convexo	5.046	12.000m	Cumple
72	17+124.65m	2611.560m	-2.38%	Cumple	Convexo	3.821	12.000m	Cumple
73	17+237.90m	2605.310m	-5.52%	Cumple	Cóncavo	20.066	13.000m	Cumple
74	17+445.05m	2595.220m	-4.87%	Cumple	Cóncavo	9.495	13.000m	Cumple
75	17+815.71m	2582.240m	-3.50%	Cumple	Cóncavo	12.233	13.000m	Cumple
76	17+953.88m	2578.870m	-2.44%	Cumple	Convexo	6.917	12.000m	Cumple
77	18+057.37m	2574.550m	-4.17%	Cumple	Convexo	5.725	12.000m	Cumple
78	18+252.90m	2562.290m	-6.27%	Cumple	Cóncavo	3.815	13.000m	Cumple
79	18+345.14m	2559.650m	-2.86%	Cumple	Cóncavo	8.521	13.000m	Cumple
80	18+451.23m	2558.232m	-1.34%	Cumple	Convexo	3.188	12.000m	Cumple
81	18+583.60m	2551.480m	-5.10%	Cumple	Convexo	4.412	12.000m	Cumple
82	18+823.28m	2532.735m	-7.82%	No Cumple	Cóncavo	13.605	13.000m	Cumple
83	19+024.36m	2518.930m	-6.87%	Cumple	Cóncavo	4.664	13.000m	Cumple
84	19+533.65m	2498.160m	-4.08%	Cumple	Convexo	9.479	12.000m	Cumple
85	19+723.20m	2488.030m	-5.34%	Cumple	Cóncavo	4.942	13.000m	Cumple
86	19+971.17m	2481.300m	-2.71%	Cumple	Convexo	3.463	12.000m	Cumple
87	20+087.85m	2474.090m	-6.18%	Cumple	Convexo	3.613	12.000m	Cumple
88	20+259.83m	2457.750m	-9.50%	No Cumple	Cóncavo	3.101	13.000m	Cumple
89	20+500.00m	2445.000m	-5.31%	Cumple	Convexo	18.893	12.000m	Cumple
90	20+762.62m	2429.390m	-5.94%	Cumple	Convexo	127.088	12.000m	Cumple
91	20+961.69m	2417.370m	-6.04%	Cumple	Cóncavo	11.014	13.000m	Cumple
92	21+030.85m	2414.010m	-4.86%	Cumple	Cóncavo	9.594	13.000m	Cumple
93	21+168.17m	2409.200m	-3.50%	Cumple	Convexo	4.041	12.000m	Cumple
94	21+272.14m	2402.470m	-6.47%	Cumple	Cóncavo	4.909	13.000m	Cumple
95	21+360.00m	2399.110m	-3.82%	Cumple	Convexo	3.192	12.000m	Cumple
96	21+506.92m	2387.968m	-7.58%	Cumple	Cóncavo	2.047	13.000m	Cumple
97	21+578.12m	2387.090m	-1.23%	Cumple	Convexo	26.212	12.000m	Cumple

98	21+720.00m	2384.690m	-1.69%	Cumple	Cóncavo	8.674	13.000m	Cumple
99	21+968.98m	2384.210m	-0.19%	No Cumple	Cóncavo	6.171	13.000m	Cumple
100	22+119.45m	2387.090m	1.91%	Cumple	Cóncavo	3.448	13.000m	Cumple
101	22+296.98m	2397.180m	5.68%	Cumple	Convexo	3.301	12.000m	Cumple
102	22+461.46m	2400.550m	2.05%	Cumple	Convexo	2.402	12.000m	Cumple
103	22+575.83m	2397.180m	-2.95%	Cumple	Convexo	6.571	12.000m	Cumple
104	22+797.28m	2386.610m	-4.77%	Cumple	Convexo	2.721	12.000m	Cumple
105	23+127.00m	2356.330m	-9.18%	No Cumple	Cóncavo	2.81	13.000m	Cumple
106	23+464.51m	2340.950m	-4.56%	Cumple	Convexo	5.76	12.000m	Cumple
107	23+780.00m	2320.000m	-6.64%	Cumple	Convexo	21.885	12.000m	Cumple
108	23+972.54m	2306.159m	-7.19%	No Cumple	Cóncavo	2.648	13.000m	Cumple
109	24+038.19m	2304.662m	-2.28%	Cumple	Cóncavo	3.216	13.000m	Cumple
110	24+085.17m	2305.491m	1.76%	Cumple	Cóncavo	2.553	13.000m	Cumple
111	24+237.72m	2315.950m	6.86%	Cumple	Convexo	6.825	12.000m	Cumple
112	24+330.84m	2320.697m	5.10%	Cumple	Cóncavo	2.982	13.000m	Cumple
113	24+392.52m	2326.530m	9.46%	No Cumple	Convexo	2.062	12.000m	Cumple
114	24+551.08m	2332.300m	3.64%	Cumple	Convexo	8.735	12.000m	Cumple
115	24+678.21m	2335.180m	2.27%	Cumple	Convexo	3.879	12.000m	Cumple
116	24+794.12m	2334.220m	-0.83%	Cumple	Cóncavo	7.167	13.000m	Cumple
117	24+891.53m	2335.180m	0.99%	Cumple	Convexo	8.967	12.000m	Cumple
118	25+027.62m	2334.700m	-0.35%	No Cumple	Convexo	18.819	12.000m	Cumple
119	25+173.03m	2333.260m	-0.99%	Cumple	Convexo	4.959	12.000m	Cumple
120	25+300.00m	2328.930m	-3.41%	Cumple	Convexo	4.233	12.000m	Cumple
121	25+396.15m	2322.925m	-6.25%	Cumple	Convexo	19.214	12.000m	Cumple
122	25+476.58m	2317.400m	-6.87%	Cumple	Cóncavo	4.277	13.000m	Cumple
123	25+594.53m	2312.882m	-3.83%	Cumple	Cóncavo	1.362	13.000m	Cumple
124	25+671.76m	2317.298m	5.72%	Cumple	Cóncavo	2.137	13.000m	Cumple
125	25+758.14m	2327.490m	11.80%	No Cumple	Convexo	1.759	12.000m	Cumple
126	25+835.28m	2331.330m	4.98%	Cumple	Cóncavo	5.694	13.000m	Cumple
127	25+987.59m	2342.390m	7.26%	No Cumple	Cóncavo	19.959	13.000m	Cumple
128	26+133.44m	2353.930m	7.91%	No Cumple	Cóncavo	5.32	13.000m	Cumple
129	26+203.06m	2361.140m	10.36%	No Cumple	Convexo	1.58	12.000m	Cumple
130	26+290.01m	2363.540m	2.76%	Cumple	Convexo	5.646	12.000m	Cumple
131	26+520.00m	2365.000m	0.63%	Cumple	Cóncavo	2.88	13.000m	Cumple
132	26+659.64m	2372.190m	5.15%	Cumple	Convexo	3.49	12.000m	Cumple
133	26+785.92m	2374.350m	1.71%	Cumple	Cóncavo	3.485	13.000m	Cumple
134	26+931.66m	2382.280m	5.44%	Cumple	Cóncavo	7.807	13.000m	Cumple
135	27+033.11m	2389.490m	7.11%	No Cumple	Convexo	2.701	12.000m	Cumple
136	27+240.00m	2395.000m	2.66%	Cumple	Cóncavo	4.003	13.000m	Cumple
137	27+350.14m	2401.510m	5.91%	Cumple	Cóncavo	3.114	13.000m	Cumple
138	27+445.43m	2411.120m	10.09%	No Cumple	Convexo	4.017	12.000m	Cumple
139	27+526.72m	2416.890m	7.10%	No Cumple	Cóncavo	4.507	13.000m	Cumple
140	27+642.32m	2428.430m	9.98%	No Cumple	Convexo	3.685	12.000m	Cumple
141	27+740.00m	2435.000m	6.73%	Cumple	Cóncavo	11.384	13.000m	Cumple

142	27+845.87m	2443.330m	7.87%	No Cumple	Convexo	19.126	12.000m	Cumple
143	28+018.36m	2455.820m	7.24%	No Cumple	Convexo	5.071	12.000m	Cumple
144	28+156.42m	2462.550m	4.87%	Cumple	Cóncavo	8.746	13.000m	Cumple
145	28+345.39m	2474.570m	6.36%	Cumple	Convexo	2.404	12.000m	Cumple
146	28+432.77m	2475.767m	1.37%	Cumple	Cóncavo	1.733	13.000m	Cumple
147	28+473.50m	2479.380m	8.87%	No Cumple	Convexo	2.006	12.000m	Cumple
148	28+540.00m	2481.300m	2.89%	Cumple	Cóncavo	5.373	13.000m	Cumple
149	28+675.87m	2488.510m	5.31%	Cumple	Convexo	19.847	12.000m	Cumple
150	28+757.74m	2492.360m	4.70%	Cumple	Convexo	2.209	12.000m	Cumple
151	28+824.89m	2491.870m	-0.73%	Cumple	Cóncavo	5.483	13.000m	Cumple
152	28+913.25m	2493.320m	1.64%	Cumple	Convexo	3.206	12.000m	Cumple
153	28+982.24m	2491.870m	-2.10%	Cumple	Cóncavo	8.532	13.000m	Cumple
154	29+065.27m	2491.390m	-0.58%	Cumple	Convexo	2.682	12.000m	Cumple
155	29+284.02m	2480.340m	-5.05%	Cumple	Cóncavo	6.284	13.000m	Cumple
156	29+493.55m	2474.090m	-2.98%	Cumple	Convexo	16.987	12.000m	Cumple
157	29+975.48m	2456.310m	-3.69%	Cumple	Convexo	7.858	12.000m	Cumple
158	30+155.30m	2446.930m	-5.22%	Cumple	Convexo	2.841	12.000m	Cumple
159	30+234.21m	2439.480m	-9.44%	No Cumple	Cóncavo	2.637	13.000m	Cumple
160	30+649.71m	2420.740m	-4.51%	Cumple	Cóncavo	9.145	13.000m	Cumple
161	30+774.36m	2416.890m	-3.09%	Cumple	Convexo	2.545	12.000m	Cumple
162	30+882.12m	2408.480m	-7.80%	No Cumple	Convexo	4.182	12.000m	Cumple
163	31+060.00m	2389.495m	-10.67%	No Cumple	Cóncavo	1.915	13.000m	Cumple
164	31+196.08m	2384.210m	-3.88%	Cumple	Convexo	2.074	12.000m	Cumple
165	31+414.82m	2363.060m	-9.67%	No Cumple	Cóncavo	2.577	13.000m	Cumple
166	31+487.70m	2359.690m	-4.62%	Cumple	Convexo	1.374	12.000m	Cumple
167	31+610.03m	2343.350m	-13.36%	No Cumple	Cóncavo	3.427	13.000m	Cumple
168	31+680.40m	2336.620m	-9.56%	No Cumple	Cóncavo	3.499	13.000m	Cumple
169	31+811.91m	2328.930m	-5.85%	Cumple	Cóncavo	11.82	13.000m	Cumple
170	32+000.00m	2320.000m	-4.75%	Cumple	Cóncavo	11.051	13.000m	Cumple
171	32+140.00m	2315.000m	-3.57%	Cumple	Cóncavo	7.864	13.000m	Cumple
172	32+215.59m	2313.550m	-1.92%	Cumple	Convexo	3.505	12.000m	Cumple
173	32+360.00m	2305.835m	-5.34%	Cumple	Cóncavo	7.331	13.000m	Cumple
174	32+440.00m	2302.980m	-3.57%	Cumple	Cóncavo	10.314	13.000m	Cumple
175	32+544.39m	2300.570m	-2.31%	Cumple	Cóncavo	4.129	13.000m	Cumple
176	32+687.82m	2301.775m	0.84%	Cumple	Convexo	188.999	12.000m	Cumple
177	32+842.98m	2302.980m	0.78%	Cumple	Cóncavo	2.991	13.000m	Cumple
178	32+980.00m	2310.000m	5.12%	Cumple	Convexo	3.463	12.000m	Cumple
179	33+179.66m	2313.310m	1.66%	Cumple	Cóncavo	9.023	13.000m	Cumple
180	33+264.86m	2315.950m	3.10%	Cumple	Convexo	6.891	12.000m	Cumple
181	33+442.45m	2318.360m	1.36%	Cumple	Convexo	3.936	12.000m	Cumple
182	33+560.00m	2316.371m	-1.69%	Cumple	Cóncavo	23.678	13.000m	Cumple
183	33+680.00m	2315.000m	-1.14%	Cumple	Cóncavo	24.861	13.000m	Cumple
184	33+759.05m	2314.510m	-0.62%	Cumple	Convexo	5.777	12.000m	Cumple
185	33+812.45m	2313.070m	-2.70%	Cumple	Cóncavo	3.625	13.000m	Cumple

186	33+920.43m	2314.030m	0.89%	Cumple	Cóncavo	13.792	13.000m	Cumple
187	33+999.05m	2315.470m	1.83%	Cumple	Cóncavo	9.235	13.000m	Cumple
188	34+117.90m	2319.320m	3.24%	Cumple	Convexo	16.819	12.000m	Cumple
189	34+250.93m	2322.680m	2.53%	Cumple	Cóncavo	6.281	13.000m	Cumple
190	34+386.93m	2328.930m	4.60%	Cumple	Cóncavo	4.239	13.000m	Cumple
191	34+681.74m	2351.520m	7.66%	No Cumple	Convexo	42.116	12.000m	Cumple
192	35+000.00m	2375.000m	7.38%	No Cumple	Convexo	3.743	12.000m	Cumple
193	35+140.00m	2380.840m	4.17%	Cumple	Cóncavo	4.158	13.000m	Cumple
194	35+294.84m	2392.140m	7.30%	No Cumple	Convexo	6.444	12.000m	Cumple
195	35+493.71m	2402.950m	5.44%	Cumple	Convexo	7.267	12.000m	Cumple
196	35+680.00m	2410.000m	3.78%	Cumple	Convexo	23.001	12.000m	Cumple
197	35+773.48m	2413.050m	3.26%	Cumple	Convexo	3.239	12.000m	Cumple
198	35+881.91m	2412.570m	-0.44%	No Cumple	Convexo	2.637	12.000m	Cumple
199	36+016.71m	2405.840m	-4.99%	Cumple	Cóncavo	5.066	13.000m	Cumple
200	36+195.16m	2401.510m	-2.43%	Cumple	Convexo	4.11	12.000m	Cumple
201	36+420.00m	2389.490m	-5.35%	Cumple	Convexo	4.895	12.000m	Cumple
202	36+524.78m	2381.320m	-7.80%	No Cumple	Cóncavo	12.02	13.000m	Cumple
203	36+739.49m	2366.900m	-6.72%	Cumple	Cóncavo	7.677	13.000m	Cumple
204	36+930.83m	2357.290m	-5.02%	Cumple	Cóncavo	10.476	13.000m	Cumple
205	37+089.76m	2351.280m	-3.78%	Cumple	Cóncavo	23.559	13.000m	Cumple
206	37+171.50m	2348.640m	-3.23%	Cumple	Convexo	8.059	12.000m	Cumple
207	37+314.11m	2341.910m	-4.72%	Cumple	Convexo	4.522	12.000m	Cumple
208	37+454.30m	2331.575m	-7.37%	No Cumple	Cóncavo	15.196	13.000m	Cumple
209	37+568.69m	2324.120m	-6.52%	Cumple	Cóncavo	2.264	13.000m	Cumple
210	37+878.58m	2321.720m	-0.77%	Cumple	Cóncavo	4.632	13.000m	Cumple
211	38+040.00m	2325.000m	2.03%	Cumple	Cóncavo	13.054	13.000m	Cumple
212	38+138.09m	2327.970m	3.03%	Cumple	Convexo	3.963	12.000m	Cumple
213	38+220.00m	2327.970m	0.00%	No Cumple	Convexo	4.04	12.000m	Cumple
214	38+320.00m	2325.000m	-2.97%	Cumple	Cóncavo	11.819	13.000m	Cumple
215	38+546.73m	2320.760m	-1.87%	Cumple	Cóncavo	6.952	13.000m	Cumple
216	38+589.50m	2320.760m	0.00%	No Cumple	Convexo	4.36	12.000m	Cumple
217	38+641.82m	2319.320m	-2.75%	Cumple	Cóncavo	8.2	13.000m	Cumple
218	38+806.37m	2317.400m	-1.17%	Cumple	Convexo	30.19	12.000m	Cumple
219	38+899.06m	2315.950m	-1.56%	Cumple	Cóncavo	4.705	13.000m	Cumple
220	39+020.00m	2317.400m	1.20%	Cumple	Convexo	6.792	12.000m	Cumple
221	39+106.28m	2316.910m	-0.57%	Cumple	Cóncavo	3.158	13.000m	Cumple
222	39+187.74m	2319.800m	3.55%	Cumple	Convexo	4.49	12.000m	Cumple
223	39+407.10m	2321.720m	0.88%	Cumple	Cóncavo	6.331	13.000m	Cumple
224	39+604.12m	2327.490m	2.93%	Cumple	Convexo	6.795	12.000m	Cumple
225	39+820.00m	2330.000m	1.16%	Cumple	Cóncavo	16.519	13.000m	Cumple
226	39+912.84m	2331.810m	1.95%	Cumple	Convexo	4.799	12.000m	Cumple
227	40+000.00m	2331.330m	-0.55%	Cumple	Convexo	7.696	12.000m	Cumple
228	40+300.00m	2325.000m	-2.11%	Cumple	Convexo	27.065	12.000m	Cumple
229	40+409.66m	2322.200m	-2.55%	Cumple	Convexo	7.475	12.000m	Cumple

230	40+473.14m	2319.560m	-4.16%	Cumple	Cóncavo	4.155	13.000m	Cumple
231	40+589.66m	2318.360m	-1.03%	Cumple	Cóncavo	2.28	13.000m	Cumple
232	40+651.31m	2321.240m	4.67%	Cumple	Convexo	4.504	12.000m	Cumple
233	40+699.13m	2322.200m	2.01%	Cumple	Convexo	4.048	12.000m	Cumple
234	40+749.29m	2321.720m	-0.96%	Cumple	Convexo	6.401	12.000m	Cumple
235	40+834.04m	2319.320m	-2.83%	Cumple	Convexo	7.722	12.000m	Cumple
236	40+932.77m	2314.990m	-4.39%	Cumple	Cóncavo	13.272	13.000m	Cumple
237	41+003.22m	2312.590m	-3.41%	Cumple	Cóncavo	9.133	13.000m	Cumple
238	41+075.84m	2311.150m	-1.98%	Cumple	Convexo	71.523	12.000m	Cumple
239	41+165.58m	2309.220m	-2.15%	Cumple	Cóncavo	7.63	13.000m	Cumple
240	41+272.97m	2308.740m	-0.45%	No Cumple	Convexo	3.087	12.000m	Cumple
241	41+339.42m	2305.860m	-4.33%	Cumple	Convexo	20.723	12.000m	Cumple
242	41+437.32m	2301.050m	-4.91%	Cumple	Cóncavo	2.646	13.000m	Cumple
243	41+519.08m	2301.050m	0.00%	No Cumple	Cóncavo	4.245	13.000m	Cumple
244	41+613.45m	2303.940m	3.06%	Cumple	Convexo	2.363	12.000m	Cumple
245	41+733.01m	2301.530m	-2.02%	Cumple	Convexo	52.419	12.000m	Cumple
246	41+797.17m	2300.090m	-2.24%	Cumple	Convexo	7.573	12.000m	Cumple
247	41+847.31m	2298.170m	-3.83%	Cumple	Cóncavo	6.148	13.000m	Cumple
248	41+959.30m	2296.250m	-1.71%	Cumple	Convexo	4.41	12.000m	Cumple
249	42+024.45m	2293.360m	-4.44%	Cumple	Convexo	12.49	12.000m	Cumple
250	42+104.50m	2289.040m	-5.40%	Cumple	Convexo	2.255	12.000m	Cumple
251	42+131.47m	2286.150m	-10.72%	No Cumple				

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 12. Evaluación del trazado vertical en base a la matriz de riesgos.

Curva Número	Punto de Intersección	Ubicación	Cumple o No Gradiente	Cumple o No Visibilidad	Importancia del Riesgo
1	0+000.00m				
2	0+051.09m		Cumple	Cumple	Bajo
3	0+080.00m		No Cumple	Cumple	Medio
4	0+155.60m		No Cumple	Cumple	Medio
5	0+244.51m		No Cumple	Cumple	Medio
6	0+362.06m		No Cumple	Cumple	Medio
7	0+600.99m		Cumple	Cumple	Bajo
8	0+774.19m	ALAUSI	Cumple	Cumple	Bajo
9	0+966.35m		Cumple	Cumple	Bajo
10	1+052.93m		No Cumple	Cumple	Medio
11	1+172.53m		No Cumple	Cumple	Medio
12	1+357.20m		Cumple	Cumple	Bajo
13	1+611.20m		No Cumple	Cumple	Medio
14	1+703.86m		No Cumple	Cumple	Medio
15	1+866.18m		No Cumple	Cumple	Medio

16	1+996.48m	Cumple	Cumple	Bajo
17	2+167.10m	No Cumple	Cumple	Medio
18	2+233.80m	No Cumple	Cumple	Medio
19	2+437.28m	No Cumple	Cumple	Medio
20	2+678.23m	Cumple	Cumple	Bajo
21	2+900.00m	No Cumple	Cumple	Medio
22	3+128.31m	No Cumple	Cumple	Medio
23	3+378.10m	No Cumple	Cumple	Medio
24	4+125.40m	Cumple	Cumple	Bajo
25	4+360.00m	No Cumple	Cumple	Medio
26	4+539.87m	No Cumple	Cumple	Medio
27	4+816.07m	No Cumple	Cumple	Medio
28	5+020.00m	Cumple	Cumple	Bajo
29	5+164.11m	Cumple	Cumple	Bajo
30	5+293.84m	No Cumple	Cumple	Medio
31	5+367.41m	Cumple	Cumple	Bajo
32	5+429.14m	No Cumple	Cumple	Medio
33	5+539.29m	No Cumple	Cumple	Medio
34	5+617.09m	Cumple	Cumple	Bajo
35	5+684.36m	No Cumple	Cumple	Medio
36	5+772.41m	No Cumple	Cumple	Medio
37	5+870.29m	Cumple	Cumple	Bajo
38	6+109.19m	Cumple	Cumple	Bajo
39	6+316.78m	Cumple	Cumple	Bajo
40	6+506.29m	No Cumple	Cumple	Medio
41	6+862.56m	Cumple	Cumple	Bajo
42	7+190.11m	No Cumple	Cumple	Medio
43	7+421.02m	No Cumple	Cumple	Medio
44	7+642.49m	No Cumple	Cumple	Medio
45	7+749.72m	Cumple	Cumple	Bajo
46	7+862.22m	Cumple	Cumple	Bajo
47	8+360.00m	Cumple	Cumple	Bajo
48	8+512.36m	Cumple	Cumple	Bajo
49	8+898.83m	Cumple	Cumple	Bajo
50	9+287.11m	No Cumple	Cumple	Medio
51	9+909.11m	Cumple	Cumple	Bajo
52	10+316.18m	No Cumple	Cumple	Medio
53	10+567.28m	Cumple	Cumple	Bajo
54	10+919.46m	Cumple	Cumple	Bajo
55	11+339.98m	Cumple	Cumple	Bajo
56	11+856.38m	No Cumple	Cumple	Medio
57	12+420.00m	Cumple	Cumple	Bajo

58	12+950.15m	No Cumple	Cumple	Medio
59	13+437.28m	Cumple	Cumple	Bajo
60	13+803.57m	No Cumple	Cumple	Medio
61	14+060.00m	Cumple	Cumple	Bajo
62	14+500.00m	Cumple	Cumple	Bajo
63	15+000.00m	Cumple	Cumple	Bajo
64	15+740.00m	Cumple	Cumple	Bajo
65	15+922.06m	Cumple	Cumple	Bajo
66	16+087.89m	Cumple	Cumple	Bajo
67	16+379.25m	Cumple	Cumple	Bajo
68	16+443.92m	Cumple	Cumple	Bajo
69	16+567.50m	No Cumple	Cumple	Medio
70	16+800.00m	Cumple	Cumple	Bajo

Curva Número	Punto de Intersección	Ubicación	Cumple o No Gradiente	Cumple o No Visibilidad	Importancia del Riesgo
71	16+980.00m		No Cumple	Cumple	Medio
72	17+124.65m		Cumple	Cumple	Bajo
73	17+237.90m		Cumple	Cumple	Bajo
74	17+445.05m		Cumple	Cumple	Bajo
75	17+815.71m		Cumple	Cumple	Bajo
76	17+953.88m		Cumple	Cumple	Bajo
77	18+057.37m		Cumple	Cumple	Bajo
78	18+252.90m		Cumple	Cumple	Bajo
79	18+345.14m		Cumple	Cumple	Bajo
80	18+451.23m		Cumple	Cumple	Bajo
81	18+583.60m		Cumple	Cumple	Bajo
82	18+823.28m	GUASUNTOS	No Cumple	Cumple	Medio
83	19+024.36m		Cumple	Cumple	Bajo
84	19+533.65m		Cumple	Cumple	Bajo
85	19+723.20m		Cumple	Cumple	Bajo
86	19+971.17m		Cumple	Cumple	Bajo
87	20+087.85m		Cumple	Cumple	Bajo
88	20+259.83m		No Cumple	Cumple	Medio
89	20+500.00m		Cumple	Cumple	Bajo
90	20+762.62m		Cumple	Cumple	Bajo
91	20+961.69m		Cumple	Cumple	Bajo
92	21+030.85m		Cumple	Cumple	Bajo
93	21+168.17m		Cumple	Cumple	Bajo
94	21+272.14m		Cumple	Cumple	Bajo

95	21+360.00m	Cumple	Cumple	Bajo
96	21+506.92m	Cumple	Cumple	Bajo
97	21+578.12m	Cumple	Cumple	Bajo
98	21+720.00m	Cumple	Cumple	Bajo
99	21+968.98m	No Cumple	Cumple	Medio
100	22+119.45m	Cumple	Cumple	Bajo
101	22+296.98m	Cumple	Cumple	Bajo
102	22+461.46m	Cumple	Cumple	Bajo
103	22+575.83m	Cumple	Cumple	Bajo
104	22+797.28m	Cumple	Cumple	Bajo
105	23+127.00m	No Cumple	Cumple	Medio
106	23+464.51m	Cumple	Cumple	Bajo
107	23+780.00m	Cumple	Cumple	Bajo
108	23+972.54m	No Cumple	Cumple	Medio
109	24+038.19m	Cumple	Cumple	Bajo
110	24+085.17m	Cumple	Cumple	Bajo
111	24+237.72m	Cumple	Cumple	Bajo
112	24+330.84m	Cumple	Cumple	Bajo
113	24+392.52m	No Cumple	Cumple	Medio
114	24+551.08m	Cumple	Cumple	Bajo
115	24+678.21m	Cumple	Cumple	Bajo
116	24+794.12m	Cumple	Cumple	Bajo
117	24+891.53m	Cumple	Cumple	Bajo
118	25+027.62m	No Cumple	Cumple	Medio
119	25+173.03m	Cumple	Cumple	Bajo
120	25+300.00m	Cumple	Cumple	Bajo
121	25+396.15m	Cumple	Cumple	Bajo
122	25+476.58m	Cumple	Cumple	Bajo
123	25+594.53m	Cumple	Cumple	Bajo
124	25+671.76m	Cumple	Cumple	Bajo
125	25+758.14m	No Cumple	Cumple	Medio
126	25+835.28m	Cumple	Cumple	Bajo
127	25+987.59m	No Cumple	Cumple	Medio

Curva Número	Punto de Intersección	Ubicación	Cumple o No Gradiente	Cumple o No Visibilidad	Importancia del Riesgo
128	26+133.44m	GONZOL	No Cumple	Cumple	Medio
129	26+203.06m		No Cumple	Cumple	Medio
130	26+290.01m		Cumple	Cumple	Bajo
131	26+520.00m		Cumple	Cumple	Bajo

132	26+659.64m	Cumple	Cumple	Bajo
133	26+785.92m	Cumple	Cumple	Bajo
134	26+931.66m	Cumple	Cumple	Bajo
135	27+033.11m	No Cumple	Cumple	Medio
136	27+240.00m	Cumple	Cumple	Bajo
137	27+350.14m	Cumple	Cumple	Bajo
138	27+445.43m	No Cumple	Cumple	Medio
139	27+526.72m	No Cumple	Cumple	Medio
140	27+642.32m	No Cumple	Cumple	Medio
141	27+740.00m	Cumple	Cumple	Bajo
142	27+845.87m	No Cumple	Cumple	Medio
143	28+018.36m	No Cumple	Cumple	Medio
144	28+156.42m	Cumple	Cumple	Bajo
145	28+345.39m	Cumple	Cumple	Bajo
146	28+432.77m	Cumple	Cumple	Bajo
147	28+473.50m	No Cumple	Cumple	Medio
148	28+540.00m	Cumple	Cumple	Bajo
149	28+675.87m	Cumple	Cumple	Bajo
150	28+757.74m	Cumple	Cumple	Bajo
151	28+824.89m	Cumple	Cumple	Bajo
152	28+913.25m	Cumple	Cumple	Bajo
153	28+982.24m	Cumple	Cumple	Bajo
154	29+065.27m	Cumple	Cumple	Bajo
155	29+284.02m	Cumple	Cumple	Bajo
156	29+493.55m	Cumple	Cumple	Bajo
157	29+975.48m	Cumple	Cumple	Bajo
158	30+155.30m	Cumple	Cumple	Bajo
159	30+234.21m	No Cumple	Cumple	Medio
160	30+649.71m	Cumple	Cumple	Bajo
161	30+774.36m	Cumple	Cumple	Bajo
162	30+882.12m	No Cumple	Cumple	Medio
163	31+060.00m	No Cumple	Cumple	Medio
164	31+196.08m	Cumple	Cumple	Bajo
165	31+414.82m	No Cumple	Cumple	Medio
166	31+487.70m	Cumple	Cumple	Bajo
167	31+610.03m	No Cumple	Cumple	Medio
168	31+680.40m	No Cumple	Cumple	Medio
169	31+811.91m	Cumple	Cumple	Bajo
170	32+000.00m	Cumple	Cumple	Bajo
171	32+140.00m	Cumple	Cumple	Bajo
172	32+215.59m	Cumple	Cumple	Bajo
173	32+360.00m	Cumple	Cumple	Bajo

174	32+440.00m	Cumple	Cumple	Bajo
175	32+544.39m	Cumple	Cumple	Bajo
176	32+687.82m	Cumple	Cumple	Bajo
177	32+842.98m	Cumple	Cumple	Bajo
178	32+980.00m	Cumple	Cumple	Bajo
179	33+179.66m	Cumple	Cumple	Bajo
180	33+264.86m	Cumple	Cumple	Bajo
181	33+442.45m	Cumple	Cumple	Bajo
182	33+560.00m	Cumple	Cumple	Bajo
183	33+680.00m	Cumple	Cumple	Bajo
184	33+759.05m	Cumple	Cumple	Bajo
185	33+812.45m	Cumple	Cumple	Bajo
186	33+920.43m	Cumple	Cumple	Bajo
187	33+999.05m	Cumple	Cumple	Bajo

Curva Número	Punto de Intersección	Ubicación	Cumple o No Gradiente	Cumple o No Visibilidad	Importancia del Riesgo
188	34+117.90m		Cumple	Cumple	Bajo
189	34+250.93m		Cumple	Cumple	Bajo
190	34+386.93m		Cumple	Cumple	Bajo
191	34+681.74m		No Cumple	Cumple	Medio
192	35+000.00m		No Cumple	Cumple	Medio
193	35+140.00m		Cumple	Cumple	Bajo
194	35+294.84m		No Cumple	Cumple	Medio
195	35+493.71m		Cumple	Cumple	Bajo
196	35+680.00m		Cumple	Cumple	Bajo
197	35+773.48m		Cumple	Cumple	Bajo
198	35+881.91m		No Cumple	Cumple	Medio
199	36+016.71m	CHUNCHI	Cumple	Cumple	Bajo
200	36+195.16m		Cumple	Cumple	Bajo
201	36+420.00m		Cumple	Cumple	Bajo
202	36+524.78m		No Cumple	Cumple	Medio
203	36+739.49m		Cumple	Cumple	Bajo
204	36+930.83m		Cumple	Cumple	Bajo
205	37+089.76m		Cumple	Cumple	Bajo
206	37+171.50m		Cumple	Cumple	Bajo
207	37+314.11m		Cumple	Cumple	Bajo
208	37+454.30m		No Cumple	Cumple	Medio
209	37+568.69m		Cumple	Cumple	Bajo
210	37+878.58m	Cumple	Cumple	Bajo	
211	38+040.00m	Cumple	Cumple	Bajo	

212	38+138.09m	Cumple	Cumple	Bajo
213	38+220.00m	No Cumple	Cumple	Medio
214	38+320.00m	Cumple	Cumple	Bajo
215	38+546.73m	Cumple	Cumple	Bajo
216	38+589.50m	No Cumple	Cumple	Medio
217	38+641.82m	Cumple	Cumple	Bajo
218	38+806.37m	Cumple	Cumple	Bajo
219	38+899.06m	Cumple	Cumple	Bajo
220	39+020.00m	Cumple	Cumple	Bajo
221	39+106.28m	Cumple	Cumple	Bajo
222	39+187.74m	Cumple	Cumple	Bajo
223	39+407.10m	Cumple	Cumple	Bajo
224	39+604.12m	Cumple	Cumple	Bajo
225	39+820.00m	Cumple	Cumple	Bajo
226	39+912.84m	Cumple	Cumple	Bajo
227	40+000.00m	Cumple	Cumple	Bajo
228	40+300.00m	Cumple	Cumple	Bajo
229	40+409.66m	Cumple	Cumple	Bajo
230	40+473.14m	Cumple	Cumple	Bajo
231	40+589.66m	Cumple	Cumple	Bajo
232	40+651.31m	Cumple	Cumple	Bajo
233	40+699.13m	Cumple	Cumple	Bajo
234	40+749.29m	Cumple	Cumple	Bajo
235	40+834.04m	Cumple	Cumple	Bajo
236	40+932.77m	Cumple	Cumple	Bajo
237	41+003.22m	Cumple	Cumple	Bajo
238	41+075.84m	Cumple	Cumple	Bajo
239	41+165.58m	Cumple	Cumple	Bajo
240	41+272.97m	No Cumple	Cumple	Medio
241	41+339.42m	Cumple	Cumple	Bajo
242	41+437.32m	Cumple	Cumple	Bajo
243	41+519.08m	No Cumple	Cumple	Medio
244	41+613.45m	Cumple	Cumple	Bajo
245	41+733.01m	Cumple	Cumple	Bajo
246	41+797.17m	Cumple	Cumple	Bajo
247	41+847.31m	Cumple	Cumple	Bajo
248	41+959.30m	Cumple	Cumple	Bajo
249	42+024.45m	Cumple	Cumple	Bajo
250	42+104.50m	Cumple	Cumple	Bajo
251	42+131.47m	No Cumple	Cumple	Medio

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

9.6.ANEXO 6. Norma Vial del Ministerio de Obras Públicas 2003.

NORMAS	CLASE I 3 000 - 8 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 - 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 100 - 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾						
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	50	40	50	40	50	35	25 ⁽³⁾		
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽³⁾	
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25	
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	70	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110	
Peralte	MÁXIMO = 10%																														
Coefficiente "K" para:																															
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2	
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3	
Gradiente longitudinal ^(b) máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	8	4	6	8	6	8	7	9	5	6	8	6	8	14
Gradiente longitudinal ⁽⁴⁾ mínima (%)	0,5%																														
Ancho de pavimento (m)																															
Clase de pavimento	Carpetas Asfálticas y Hormigón																														
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60	(C.V. Tipo 6 y 7)	2,5	(C.V. Tipo 6 y 7)	4,0	(C.V. Tipo 5 y 5E)	
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0																														
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁶⁾ - 4,0																														
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																														
Carga de diseño	HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25																														
Ancho de la calzada (m)	SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																														
Ancho de Aceras (m) ⁽⁷⁾	0,50 m mínimo a cada lado																														
Mínimo derecho de vía (m)	Segun el Art. 3° de la Ley de Caminos y el Art. 4° del Reglamento aplicativo de dicha Ley																														
	LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																														

Figura N° 19. Parámetros de Diseño Geométrico Vial Según la Clasificación o Tipo de Carretera.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP, 2003)

9.7.ANEXO 7. Trafico Promedio Diario Anual.

Tabla N° 13. Conteo Vehicular miércoles 17 de mayo de 2017.

SENTIDO: 2 Sentidos.
ESTACION: Km 42+100

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES	
0:00 a 1:00		2			2
1:00 a 2:00		2			2
2:00 a 3:00					0
3:00 a 4:00					0
4:00 a 5:00					0
5:00 a 6:00					0
6:00 a 7:00	82	18	4	3	107
7:00 a 8:00	41	18	2		61
8:00 a 9:00	20	6	1	1	28
9:00 a 10:00	29	5		1	35
10:00 a 11:00	34	15			49
11:00 a 12:00	46	12	1		59
12:00 a 13:00	125	17	2	1	145
13:00 a 14:00	82	10	2	2	96
14:00 a 15:00	61	17	3	4	85
15:00 a 16:00	35	11	1	2	49
16:00 a 17:00	31	12			43
17:00 a 18:00	31	9			40
18:00 a 19:00	17	9			26
19:00 a 20:00	8	9			17
20:00 a 21:00	3	19			22
21:00 a 22:00	3	4			7
22:00 a 23:00		8			8
23:00 a 24:00	2	8			10
SUMA	650	211	16	14	891

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 14. Conteo Vehicular jueves 18 de mayo de 2017.

SENTIDO: 2 Sentidos.
ESTACION: Km 42+100

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES	
0:00 a 1:00		2			2
1:00 a 2:00		2			2
2:00 a 3:00					0
3:00 a 4:00					0
4:00 a 5:00					0
5:00 a 6:00					0
6:00 a 7:00	104	20	4	2	130
7:00 a 8:00	48	19			67
8:00 a 9:00	25	13			38
9:00 a 10:00	21	5			26
10:00 a 11:00	20	18	2	1	41
11:00 a 12:00	38	16	3	1	58
12:00 a 13:00	81	22	2		105
13:00 a 14:00	68	14	1	1	84
14:00 a 15:00	55	20	3	1	79
15:00 a 16:00	20	14	2		36
16:00 a 17:00	23	14			37
17:00 a 18:00	16	10			26
18:00 a 19:00	11	8			19
19:00 a 20:00	12	10			22
20:00 a 21:00	1	17			18
21:00 a 22:00		6			6
22:00 a 23:00		6			6
23:00 a 24:00		10			10
SUMA	543	246	17	6	812

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 15. Conteo Vehicular viernes 19 de mayo de 2017.

SENTIDO: 2 Sentidos.
ESTACION: Km 42+100

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES	
0:00 a 1:00		2			2
1:00 a 2:00		2			2
2:00 a 3:00					0
3:00 a 4:00					0
4:00 a 5:00					0
5:00 a 6:00					0
6:00 a 7:00	124	24	3	4	155
7:00 a 8:00	119	23	2		144
8:00 a 9:00	35	10	1	1	47
9:00 a 10:00	41	5		1	47
10:00 a 11:00	46	15			61
11:00 a 12:00	51	12	1		64
12:00 a 13:00	155	20	2	1	178
13:00 a 14:00	132	12	1	3	148
14:00 a 15:00	74	19	5	2	100
15:00 a 16:00	42	12	2	1	57
16:00 a 17:00	35	14			49
17:00 a 18:00	26	10			36
18:00 a 19:00	20	11			31
19:00 a 20:00	13	14			27
20:00 a 21:00	8	17			25
21:00 a 22:00	6	8			14
22:00 a 23:00		8			8
23:00 a 24:00	4	8			12
SUMA	931	246	17	13	1207

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 16. Conteo Vehicular sábado 20 de mayo de 2017.

SENTIDO: 2 Sentidos.
ESTACION: Km 42+100

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES	
0:00 a 1:00		2			2
1:00 a 2:00		2			2
2:00 a 3:00					0
3:00 a 4:00					0
4:00 a 5:00					0
5:00 a 6:00					0
6:00 a 7:00	106	22	4	3	135
7:00 a 8:00	48	21	1	1	71
8:00 a 9:00	33	20	2		55
9:00 a 10:00	36	12		1	49
10:00 a 11:00	34	11			45
11:00 a 12:00	49	12	1		62
12:00 a 13:00	93	18	2	1	114
13:00 a 14:00	77	12	2	2	93
14:00 a 15:00	65	18	3	4	90
15:00 a 16:00	33	15	2	1	51
16:00 a 17:00	24	16			40
17:00 a 18:00	31	8			39
18:00 a 19:00	20	9			29
19:00 a 20:00	4	10			14
20:00 a 21:00	2	13			15
21:00 a 22:00	2	6			8
22:00 a 23:00	3	8			11
23:00 a 24:00	1	7			8
SUMA	661	242	17	13	933

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 17. Conteo Vehicular domingo 21 de mayo de 2017.

SENTIDO: 2 Sentidos.
ESTACION: Km 42+100

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES	
0:00 a 1:00		2			2
1:00 a 2:00		2			2
2:00 a 3:00					0
3:00 a 4:00					0
4:00 a 5:00					0
5:00 a 6:00					0
6:00 a 7:00	78	19	3	4	104
7:00 a 8:00	55	22	1	1	79
8:00 a 9:00	28	20	2		50
9:00 a 10:00	41	8		1	50
10:00 a 11:00	34	15			49
11:00 a 12:00	49	12	1		62
12:00 a 13:00	95	14	2	1	112
13:00 a 14:00	73	12	2	2	89
14:00 a 15:00	61	14	4	3	82
15:00 a 16:00	30	11	2	1	44
16:00 a 17:00	24	11			35
17:00 a 18:00	31	10			41
18:00 a 19:00	20	9			29
19:00 a 20:00	4	10			14
20:00 a 21:00	2	17			19
21:00 a 22:00	3	6			9
22:00 a 23:00	2	8			10
23:00 a 24:00	1	8			9
SUMA	631	230	17	13	891

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 18. Conteo Vehicular Cuadro Resumen por Cinco Días de Conteo.

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES	
0:00 a 1:00	0	10	0	0	10
1:00 a 2:00	0	10	0	0	10
2:00 a 3:00	0	0	0	0	0
3:00 a 4:00	0	0	0	0	0
4:00 a 5:00	0	0	0	0	0
5:00 a 6:00	0	0	0	0	0
6:00 a 7:00	494	103	18	16	631
7:00 a 8:00	311	103	6	2	422
8:00 a 9:00	141	69	6	2	218
9:00 a 10:00	168	35	0	4	207
10:00 a 11:00	168	74	2	1	245
11:00 a 12:00	233	64	7	1	305
12:00 a 13:00	549	91	10	4	654
13:00 a 14:00	432	60	8	10	510
14:00 a 15:00	316	88	18	14	436
15:00 a 16:00	160	63	9	5	237
16:00 a 17:00	137	67	0	0	204
17:00 a 18:00	135	47	0	0	182
18:00 a 19:00	88	46	0	0	134
19:00 a 20:00	41	53	0	0	94
20:00 a 21:00	16	83	0	0	99
21:00 a 22:00	14	30	0	0	44
22:00 a 23:00	5	38	0	0	43
23:00 a 24:00	8	41	0	0	49
SUMA	3416	1175	84	59	4734

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 19. Conteo Vehicular Cuadro Promedio por Cinco Días de Conteo.

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES	
0:00 a 1:00	0	2	0	0	2
1:00 a 2:00	0	2	0	0	2
2:00 a 3:00	0	0	0	0	0
3:00 a 4:00	0	0	0	0	0
4:00 a 5:00	0	0	0	0	0
5:00 a 6:00	0	0	0	0	0
6:00 a 7:00	99	21	4	3	126
7:00 a 8:00	62	21	1	0	84
8:00 a 9:00	28	14	1	0	44
9:00 a 10:00	34	7	0	1	41
10:00 a 11:00	34	15	0	0	49
11:00 a 12:00	47	13	1	0	61
12:00 a 13:00	110	18	2	1	131
13:00 a 14:00	86	12	2	2	102
14:00 a 15:00	63	18	4	3	87
15:00 a 16:00	32	13	2	1	47
16:00 a 17:00	27	13	0	0	41
17:00 a 18:00	27	9	0	0	36
18:00 a 19:00	18	9	0	0	27
19:00 a 20:00	8	11	0	0	19
20:00 a 21:00	3	17	0	0	20
21:00 a 22:00	3	6	0	0	9
22:00 a 23:00	1	8	0	0	9
23:00 a 24:00	2	8	0	0	10
SUMA	683	235	17	12	947

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 20. Conteo Vehicular Cuadro Promedio de Porcentaje por Cinco Días de Conteo.

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL
0:00 a 1:00	0	2	0	2	0.00	100.00	0.00	100.00
1:00 a 2:00	0	2	0	2	0.00	100.00	0.00	100.00
2:00 a 3:00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00 a 4:00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00 a 5:00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00 a 6:00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00 a 7:00	99	21	7	126	78.29	16.32	8.69	103.30
7:00 a 8:00	62	21	2	84	73.70	24.41	2.17	100.28
8:00 a 9:00	28	14	2	44	64.68	31.65	2.47	98.80
9:00 a 10:00	34	7	1	41	81.16	16.91	0.99	99.05
10:00 a 11:00	34	15	1	49	68.57	30.20	0.88	99.65
11:00 a 12:00	47	13	2	61	76.39	20.98	2.09	99.47
12:00 a 13:00	110	18	3	131	83.94	13.91	3.34	101.19
13:00 a 14:00	86	12	4	102	84.71	11.76	4.25	100.72
14:00 a 15:00	63	18	6	87	72.48	20.18	8.83	101.49
15:00 a 16:00	32	13	3	47	67.51	26.58	4.15	98.24
16:00 a 17:00	27	13	0	41	67.16	32.84	0.00	100.00
17:00 a 18:00	27	9	0	36	74.18	25.82	0.00	100.00
18:00 a 19:00	18	9	0	27	65.67	34.33	0.00	100.00
19:00 a 20:00	8	11	0	19	43.62	56.38	0.00	100.00
20:00 a 21:00	3	17	0	20	16.16	83.84	0.00	100.00
21:00 a 22:00	3	6	0	9	31.82	68.18	0.00	100.00
22:00 a 23:00	1	8	0	9	11.63	88.37	0.00	100.00
23:00 a 24:00	2	8	0	10	16.33	83.67	0.00	100.00
SUMA	683	235	29	947	72.16	24.82	3.02	100.00

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 21. Composición Vehicular.

LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL
			%
72.16	24.82	3.02	100.00

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

Tabla N° 22. Resumen del Tráfico Observado.

LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL	UNIDAD
683	235	29	947	TPDA Actual
72.16	24.82	3.02	100.00	Porcentaje

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

(“Véase Anexo 08.” Justificación de Días de Conteo en Base a la Norma del MOP 2003, Cap.: III TRÁFICO, Pág.: 12)

9.8. ANEXO 8. Justificación de Días de Conteo en Base a la Norma del MOP 2003, Cap.: III TRÁFICO, Pág.: 12.

- En vías de un solo sentido de circulación, el tráfico será el contado en ese sentido.
- En vías de dos sentidos de circulación, se tomará el volumen de tráfico en las dos direcciones. Normalmente para este tipo de vías, el número de vehículos al final del día es semejante en los dos sentidos de circulación.
- Para el caso de Autopistas, generalmente se calcula el TPDA para cada sentido de circulación, ya que en ellas interviene lo que se conoce como FLUJO DIRECCIONAL que es el % de vehículos en cada sentido de la vía: esto, determina composiciones y volúmenes de tráfico diferentes en un mismo período.

Cabe mencionar que puede realizarse el análisis del TPDA considerando el volumen de los dos sentidos de circulación debiendo quedar plenamente aclarado, para evitar errores en cálculos posteriores que se realicen con estos datos.

Cabe mencionar que puede realizarse el análisis del TPDA considerando el volumen de los dos sentidos de circulación debiendo quedar plenamente aclarado, para evitar errores en cálculos posteriores que se realicen con estos datos.

Para determinar el TPDA, lo ideal sería disponer de los datos de una estación de conteo permanente que permita conocer las variaciones diarias, semanales y estacionales. Además convendría disponer del registro de datos de un período de varios años que proporcione una base confiable para pronosticar el crecimiento de tráfico que se puede esperar en el futuro. Como no es usual ni práctico tener estaciones permanentes en todas las rutas, se puede estimar en una primera semana el TPDA semanal, efectuando montajes por muestreo de 24 horas diarias, durante por lo menos 4 días por semana que incluyan sábado y domingo. En lo posible, las muestras semanales que se obtengan deberán corresponder a los meses y semanas más representativos del año, con el objeto de tomar en cuenta las variaciones estacionales máximas y mínimas. Los resultados que se obtienen en las investigaciones de campo, son procesados con el objeto de conocer la relación que existe entre los volúmenes de tránsito de los días ordinarios respecto a los correspondientes a los fines de semana y realizar los ajustes respectivos para obtener el TPDA semanal. En la etapa final se puede ajustar el TPDA semanal en base a factores mensuales obtenidos de datos de las estaciones permanentes, cuando éstas están disponibles, o del consumo de gasolina u otro patrón de variación estacional como la periodicidad de las cosechas.

1. Proceso de Cálculo del TPDA.

12

Figura N° 20. Justificación de Días de Conteo en Base a la Norma del MOP 2003, Cap.: III TRÁFICO, Pág.: 12.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP, 2003)

9.9.ANEXO 9. Cálculo de Curvas Horizontales Existentes.

Tabla N^o 23. Proceso de cálculo de curvas horizontales

C.Hz.Izq. # 1			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=0+134.730		Grados: 87
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.53$		Minutos: 34
Radio:	R=57.00		Segundos: 11
Tangente:	T= 54.632		
Long. Curva:	Lc= 87.118		
External:	e=21.954	21.766	External: 21.95359248
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=18.759\%$	Flecha: 15.84924425
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=0+080.098		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=0+123.66		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=0+167.22		
C.Hz. Der. # 2			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=0+336.876		Grados: 78
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.37$		Minutos: 15
Radio:	R=81.00		Segundos: 4
Tangente:	T= 65.887		
Long. Curva:	Lc= 110.625		
External:	e=23.413	23.5377	External: 23.41305914
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=12.464\%$	Flecha: 18.16303253
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=0+270.989		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=0+326.30		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=0+381.61		
C.Hz. Der. # 3			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=0+453.902		Grados: 22
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.38$		Minutos: 0
Radio:	R=197.00		Segundos: 22
Tangente:	T= 38.304		
Long. Curva:	Lc= 75.664		
External:	e=3.689	3.6973	External: 3.689269578
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.803\%$	Flecha: 3.621449758
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=0+415.598		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=0+453.43		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=0+491.26		

C.Hz.Izq. # 4			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=0+589.134	Grados:	10
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.18$	Minutos:	10
Radio:	R=240.00	Segundos:	59
Tangente:	T= 21.384		
Long. Curva:	Lc= 42.655		
External:	e=0.951	0.9562 External:	0.950743647
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.546\%$ Flecha:	0.946992202
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=0+567.750		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=0+589.08		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=0+610.40		

C.Hz. Der. # 5			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=0+695.515	Grados:	24
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.42$	Minutos:	15
Radio:	R=76.00	Segundos:	16
Tangente:	T= 16.331		
Long. Curva:	Lc= 32.172		
External:	e=1.735	1.7353 External:	1.734765327
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.053\%$ Flecha:	1.696051494
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=0+679.184		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=0+695.27		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=0+711.36		

C.Hz.Izq. # 6			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=0+836.246	Grados:	111
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.95$	Minutos:	41
Radio:	R=38.00	Segundos:	1
Tangente:	T= 56.003		
Long. Curva:	Lc= 74.071		
External:	e=29.678	29.7238 External:	29.67830856
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=4.549\%$ Flecha:	16.66376937
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=0+780.243		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=0+817.28		5157.322
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=0+854.31		

C.Hz.Izq. # 7			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=1+020.524	Grados:	54
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.95$	Minutos:	38
Radio:	R=97.00	Segundos:	48
Tangente:	T= 50.115		
Long. Curva:	Lc= 92.515		
External:	e=12.181	12.2177 External:	12.18131856
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.638\%$ Flecha:	10.82225344
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=0+970.409		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=1+016.67		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=1+062.92		

C.Hz.Izq. # 8			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=1+460.857	Grados:	24
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.43$	Minutos:	53
Radio:	R=136.00	Segundos:	18
Tangente:	T= 30.011		
Long. Curva:	Lc= 59.076		
External:	e=3.272	3.2657 External:	3.271992312
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.629\%$ Flecha:	3.195121625
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=1+430.845		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=1+460.38		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=1+489.92		

C.Hz. Der. # 9			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=1+560.241	Grados:	44
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.77$	Minutos:	7
Radio:	R=55.00	Segundos:	51
Tangente:	T= 22.295		
Long. Curva:	Lc= 42.363		
External:	e=4.347	4.3527 External:	4.346825701
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.587\%$ Flecha:	4.028444837
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=1+537.946		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=1+559.13		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=1+580.31		

C.Hz.Izq. # 10			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=1+858.917		Grados: 25
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.45$		Minutos: 32
Radio:	R=125.00		Segundos: 32
Tangente:	T= 28.333		
Long. Curva:	Lc= 55.724		
External:	e=3.171	3.1623	External: 3.170826211
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.853\%$	Flecha: 3.09238294
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=1+830.584		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=1+858.45		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=1+886.31		

C.Hz. Der. # 11			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=1+975.608		Grados: 31
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.55$		Minutos: 38
Radio:	R=130.00		Segundos: 51
Tangente:	T= 36.845		
Long. Curva:	Lc= 71.806		
External:	e=5.120	5.0913	External: 5.120380547
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.908\%$	Flecha: 4.926343964
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=1+938.763		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=1+974.67		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=2+010.57		

C.Hz. Der. # 12			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=2+081.057		Grados: 23
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.41$		Minutos: 40
Radio:	R=145.00		Segundos: 36
Tangente:	T= 30.393		
Long. Curva:	Lc= 59.919		
External:	e=3.151	3.1518	External: 3.151122059
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.068\%$	Flecha: 3.084098806
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=2+050.663		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=2+080.62		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=2+110.58		

C.Hz. Der. # 13			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=2+216.380		Grados: 84
Ángulo de Deflexión (α):	α =1.48		Minutos: 47
Radio:	R=63.00		Segundos: 1
Tangente:	T= 57.510		
Long. Curva:	Lc= 93.224		
External:	e=22.302	22.2473	External: 22.30207685
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =5.478%	Flecha: 16.47123838
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=2+158.870		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=2+205.48		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=2+252.09		

C.Hz. Der. # 14			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=2+745.132		Grados: 55
Ángulo de Deflexión (α):	α =0.96		Minutos: 6
Radio:	R=125.00		Segundos: 25
Tangente:	T= 65.219		
Long. Curva:	Lc= 120.225		
External:	e=15.991	15.9878	External: 15.99130223
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =0.350%	Flecha: 14.17756094
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=2+679.912		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=2+740.02		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=2+800.14		

C.Hz.Izq. # 15			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=3+157.967		12
Ángulo de Deflexión (α):	α =2.26		Grados: 9
Radio:	R=68.50		Minutos: 29
Tangente:	T= 145.223		Segundos: 40
Long. Curva:	Lc= 154.817		
External:	e=92.067	92.2758	External: 92.06722616
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =20.857%	Flecha: 39.27703768
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=3+012.745		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=3+090.15		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=3+167.56		

C.Hz.Izq. # 16			ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=3+248.875		Grados:	36
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.64$		Minutos:	27
Radio:	R=102.00		Segundos:	35
Tangente:	T= 33.595			
Long. Curva:	Lc= 64.907			
External:	e=5.390	5.3743	External:	5.389996104
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.570\%$	Flecha:	5.119467572
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=3+215.280			
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=3+247.73			
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=3+280.19			

C.Hz.Izq. # 17			ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=3+576.944		Grados:	45
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.79$		Minutos:	15
Radio:	R=121.00		Segundos:	35
Tangente:	T= 50.441			
Long. Curva:	Lc= 95.582			
External:	e=10.093	10.1163	External:	10.09286501
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.343\%$	Flecha:	9.315813385
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=3+526.502			
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=3+574.29			
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=3+622.08			

C.Hz. Der. # 18			ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=3+791.423		Grados:	55
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.96$		Minutos:	11
Radio:	R=83.00		Segundos:	41
Tangente:	T= 43.386			
Long. Curva:	Lc= 79.956			
External:	e=10.656	10.6304	External:	10.65568318
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.528\%$	Flecha:	9.443331934
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=3+748.037			
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=3+788.02			
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=3+827.99			

C.Hz. Der. # 19			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=4+070.309	Grados:	81
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.42$	Minutos:	15
Radio:	R=82.00	Segundos:	2
Tangente:	T= 70.345		
Long. Curva:	Lc= 116.283		
External:	e=26.039	26.0639 External:	26.03915042
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.475\%$ Flecha:	19.76330178
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=3+999.964		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=4+058.11		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=4+116.25		

C.Hz. Der. # 20			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=4+277.181	Grados:	36
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.64$	Minutos:	51
Radio:	R=113.00	Segundos:	12
Tangente:	T= 37.649		
Long. Curva:	Lc= 72.683		
External:	e=6.107	6.0879 External:	6.106720783
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.882\%$ Flecha:	5.793623097
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=4+239.533		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=4+275.87		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=4+312.22		

C.Hz. Der. # 21			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=4+424.924	Grados:	59
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.03$	Minutos:	3
Radio:	R=105.00	Segundos:	33
Tangente:	T= 59.478		
Long. Curva:	Lc= 108.232		
External:	e=15.676	15.6251 External:	15.67560013
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=5.050\%$ Flecha:	13.6393605
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=4+365.446		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=4+419.56		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=4+473.68		

C.Hz.Izq. # 22			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=4+628.421	Grados:	30
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.52$	Minutos:	3
Radio:	R=260.00	Segundos:	35
Tangente:	T= 69.812		
Long. Curva:	Lc= 136.407		
External:	e=9.209	9.2403 External:	9.209438118
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.086\%$	Flecha: 8.894390655
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=4+558.609		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=4+626.81		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=4+695.02		

C.Hz.Izq. # 23			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=4+931.712	Grados:	14
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.25$	Minutos:	20
Radio:	R=250.00	Segundos:	26
Tangente:	T= 31.451		
Long. Curva:	Lc= 62.572		
External:	e=1.971	1.9818 External:	1.97051411
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.129\%$	Flecha: 1.955103871
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=4+900.261		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=4+931.55		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=4+962.83		

C.Hz. Der. # 24			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=5+112.318	Grados:	29
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.52$	Minutos:	53
Radio:	R=132.00	Segundos:	9
Tangente:	T= 35.228		
Long. Curva:	Lc= 68.852		
External:	e=4.620	4.6026 External:	4.620052127
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.745\%$	Flecha: 4.463816777
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=5+077.090		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=5+111.52		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=5+145.94		

C.Hz.Izq. # 25			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=5+249.909	Grados:	37
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.65$	Minutos:	2
Radio:	R=125.00	Segundos:	25
Tangente:	T= 41.873		
Long. Curva:	Lc= 80.809		
External:	e=6.827	6.7879 External:	6.827050423
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.915\%$ Flecha:	6.473491595
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=5+208.036		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=5+248.44		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=5+288.85		

C.Hz.Izq. # 26			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=5+648.546	Grados:	159
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=2.78$	Minutos:	13
Radio:	R=50.00	Segundos:	24
Tangente:	T= 272.741		
Long. Curva:	Lc= 138.949		
External:	e=227.287	227.0465 ext.	227.2865724
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=24.007\%$ flecha	40.98405675
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=5+375.805		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=5+445.28		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=5+514.75		

C.Hz. Der. # 27			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=5+735.893	Grados:	12
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.23$	Minutos:	58
Radio:	R=202.00	Segundos:	10
Tangente:	T= 22.960		
Long. Curva:	Lc= 45.725		
External:	e=1.301	1.3032 ext	1.300716825
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.248\%$ flecha	1.292394846
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=5+712.933		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=5+735.80		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=5+758.66		

C.Hz.Izq. # 28

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=5+885.436	Grados:	16
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.28$	Minutos:	9
Radio:	R=375.00	Segundos:	9
Tangente:	T= 53.212		
Long. Curva:	Lc= 105.718		
External:	e=3.757	3.7603 ext	3.756515287
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.378\%$ flecha	3.719258088
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=5+832.225		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=5+885.08		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=5+937.94		

C.Hz. Der. # 29

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=6+049.466	Grados:	36
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.64$	Minutos:	25
Radio:	R=146.00	Segundos:	49
Tangente:	T= 48.045		
Long. Curva:	Lc= 92.831		
External:	e=7.702	7.7193 ext	7.702089776
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.721\%$ flecha	7.316134146
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=6+001.421		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=6+047.84		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=6+094.25		

C.Hz.Izq. # 30

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=6+240.397	Grados:	31
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.55$	Minutos:	17
Radio:	R=370.00	Segundos:	14
Tangente:	T= 103.610		
Long. Curva:	Lc= 202.044		
External:	e=14.233	14.2464 ext	14.23291012
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.349\%$ flecha	13.70568893
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=6+136.787		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=6+237.81		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=6+338.83		

C.Hz. Der. # 31			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=6+488.795	Grados:	140
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=2.45$	Minutos:	6
Radio:	R=41.70	Segundos:	30
Tangente:	T= 114.908		
Long. Curva:	Lc= 101.971		0
External:	e=80.540	80.7275	ext 80.54020827
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=18.729\%$	flecha 27.47481154
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=6+373.887		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=6+424.87		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=6+475.86		

C.Hz.Izq. # 32			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=6+650.881	Grados:	94
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.66$	Minutos:	55
Radio:	R=81.00	Segundos:	50
Tangente:	T= 88.289		
Long. Curva:	Lc= 134.205		
External:	e=38.816	38.7752	ext 38.8159474
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=4.075\%$	flecha 26.24101222
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=6+562.592		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=6+629.69		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=6+696.80		

C.Hz.Izq. # 33			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=6+818.433	Grados:	32
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.56$	Minutos:	15
Radio:	R=185.00	Segundos:	54
Tangente:	T= 53.511		
Long. Curva:	Lc= 104.179		
External:	e=7.584	7.5995	ext 7.583615812
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.588\%$	flecha 7.284985897
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=6+764.921		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=6+817.01		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=6+869.10		

C.Hz. Der. # 34

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=7+034.668	Grados:	70
Ángulo de Deflexión (α):	α =1.23	Minutos:	16
Radio:	R=83.00	Segundos:	33
Tangente:	T= 58.415		
Long. Curva:	Lc= 101.803		
External:	e=18.496	18.565	ext 18.49565257
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =6.965%	flecha 15.12517161
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=6+976.253		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=7+027.15		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=7+078.06		

C.Hz.Izq. # 35

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=7+210.544	Grados:	37
Ángulo de Deflexión (α):	α =0.65	Minutos:	7
Radio:	R=123.00	Segundos:	28
Tangente:	T= 41.304		
Long. Curva:	Lc= 79.697		
External:	e=6.750	6.771	ext 6.749776887
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =2.122%	flecha 6.398643428
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=7+169.240		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=7+209.09		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=7+248.94		

C.Hz. Der. # 36

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=7+536.031	Grados:	69
Ángulo de Deflexión (α):	α =1.21	Minutos:	29
Radio:	R=105.00	Segundos:	50
Tangente:	T= 72.837		
Long. Curva:	Lc= 127.360		
External:	e=22.790	22.842	ext 22.7899661
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =5.193%	flecha 18.72562074
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=7+463.194		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=7+526.87		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=7+590.55		

C.Hz.Izq. # 37

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=7+988.774	Grados:	75
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.32$	Minutos:	46
Radio:	R=144.00	Segundos:	36
Tangente:	T= 112.054		
Long. Curva:	Lc= 190.448		
External:	e=38.461	38.578 ext	38.4611384
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=11.686\%$ flecha	30.35388236
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=7+876.720		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=7+971.94		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=8+067.17		

C.Hz. Der. # 38

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=8+333.005	Grados:	30
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.53$	Minutos:	22
Radio:	R=172.00	Segundos:	23
Tangente:	T= 46.688		
Long. Curva:	Lc= 91.179		
External:	e=6.224	6.238 ext	6.223914595
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.389\%$ flecha	6.006563781
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=8+286.317		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=8+331.91		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=8+377.50		

C.Hz.Izq. # 39

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=8+620.318	Grados:	19
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.34$	Minutos:	26
Radio:	R=177.00	Segundos:	26
Tangente:	T= 30.320		
Long. Curva:	Lc= 60.056		
External:	e=2.578	2.576 ext	2.578062785
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.166\%$ flecha	2.54105154
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=8+589.998		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=8+620.03		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=8+650.05		

C.Hz. Der. # 40			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=9+092.346	Grados:	60
Ángulo de Deflexión (α):	α =1.05	Minutos:	7
Radio:	R=183.00	Segundos:	12
Tangente:	T= 105.911		
Long. Curva:	Lc= 192.020		
External:	e=28.438	28.366	ext 28.43814989
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =7.215%	flecha 24.61325656
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=8+986.435		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=9+082.45		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=9+178.46		

C.Hz. Der. # 41			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=9+450.721	Grados:	12
Ángulo de Deflexión (α):	α =0.21	Minutos:	0
Radio:	R=270.00	Segundos:	50
Tangente:	T= 28.411		
Long. Curva:	Lc= 56.614		
External:	e=1.491	1.503	ext 1.490695994
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =1.240%	flecha 1.482510909
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=9+422.310		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=9+450.62		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=9+478.92		

C.Hz.Izq. # 42			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=9+612.715	Grados:	75
Ángulo de Deflexión (α):	α =1.32	Minutos:	48
Radio:	R=100.00	Segundos:	5
Tangente:	T= 77.850		
Long. Curva:	Lc= 132.298		
External:	e=26.730	26.829	ext 26.73040235
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =9.870%	flecha 21.09233606
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=9+534.865		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=9+601.01		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=9+667.16		

C.Hz.Izq. # 43

ANGULO

Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=9+816.786	Grados:	11
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=2.03$	Minutos:	6
Radio:	R=93.00	Segundos:	9
Tangente:	T= 149.291		31
Long. Curva:	Lc= 188.544		
External:	e=82.888	82.710 ext	82.88820899
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=17.821\%$ flecha	43.82672085
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=9+667.496		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=9+761.77		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=9+856.04		

C.Hz.Izq. # 44

ANGULO

Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=10+587.470	Grados:	53
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.94$	Minutos:	43
Radio:	R=168.00	Segundos:	21
Tangente:	T= 85.088		
Long. Curva:	Lc= 157.523		
External:	e=20.319	20.276 ext	20.31899552
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=4.290\%$ flecha	18.12664324
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=10+502.382		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=10+581.14		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=10+659.90		

C.Hz. Der. # 45

ANGULO

Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=11+001.153	Grados:	87
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.53$	Minutos:	25
Radio:	R=120.00	Segundos:	14
Tangente:	T= 114.716		
Long. Curva:	Lc= 183.093		
External:	e=46.011	45.884 ext	46.01110655
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=12.711\%$ flecha	33.25881563
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=10+886.438		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=10+977.98		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=11+069.53		

C.Hz. Der. # 46			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=11+195.464	Grados:	86
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.51$	Minutos:	42
Radio:	R=121.00	Segundos:	42
Tangente:	T= 114.247		
Long. Curva:	Lc= 183.122		
External:	e=45.414	45.394	ext 45.41358529
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.929\%$	flecha 33.02040402
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=11+081.216		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=11+172.78		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=11+264.34		

C.Hz. Der. # 47			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=11+758.965	Grados:	40
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.71$	Minutos:	54
Radio:	R=197.00	Segundos:	10
Tangente:	T= 73.465		
Long. Curva:	Lc= 140.636		
External:	e=13.252	13.253	ext 13.2524256
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.067\%$	flecha 12.417111165
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=11+685.500		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=11+755.82		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=11+826.14		

C.Hz. Der. # 48			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=12+212.860	Grados:	9
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.17$	Minutos:	55
Radio:	R=560.00	Segundos:	52
Tangente:	T= 48.654		
Long. Curva:	Lc= 97.065		
External:	e=2.110	2.125	ext 2.10964618
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.535\%$	flecha 2.101728495
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=12+164.206		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=12+212.74		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=12+261.27		

C.Hz. Der. # 49

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=12+344.240	Grados:	15
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.26$	Minutos:	9
Radio:	R=515.00	Segundos:	7
Tangente:	T= 68.496		
Long. Curva:	Lc= 136.192		
External:	e=4.535	4.547 ext	4.535064892
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.204\%$ flecha	4.495477932
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=12+275.744		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=12+343.84		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=12+411.94		

C.Hz.Izq. # 50

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=12+663.359	Grados:	100
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.75$	Minutos:	3
Radio:	R=57.40	Segundos:	5
Tangente:	T= 68.469		
Long. Curva:	Lc= 100.233		
External:	e=31.946	31.926 ext	31.94630734
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.071\%$ flecha	20.5237138
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=12+594.890		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=12+645.01		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=12+695.12		

C.Hz.Izq. # 51

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=12+759.512	Grados:	78
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.37$	Minutos:	13
Radio:	R=79.00	Segundos:	22
Tangente:	T= 64.228		
Long. Curva:	Lc= 107.854		
External:	e=22.814	23.003 ext	22.81448491
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=18.812\%$ flecha	17.70223863
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=12+695.284		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=12+749.21		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=12+803.14		

C.Hz. Der. # 52

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=13+031.086	Grados:	29
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.52$	Minutos:	42
Radio:	R=295.00	Segundos:	32
Tangente:	T= 78.242		
Long. Curva:	Lc= 152.963		
External:	e=10.200	10.213 ext	10.19970748
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.369\%$ flecha	9.858835485
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=12+952.844		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=13+029.33		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=13+105.81		

C.Hz. Der. # 53

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=13+338.338	Grados:	61
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.08$	Minutos:	47
Radio:	R=161.00	Segundos:	10
Tangente:	T= 96.330		
Long. Curva:	Lc= 173.618		
External:	e=26.618	26.632 ext	26.61788557
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.411\%$ flecha	22.84153008
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=13+242.008		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=13+328.82		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=13+415.63		

C.Hz.Izq. # 54

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=13+705.985	Grados:	81
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.43$	Minutos:	46
Radio:	R=90.00	Segundos:	5
Tangente:	T= 77.917		
Long. Curva:	Lc= 128.441		
External:	e=29.042	29.102 ext	29.0419566
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=5.954\%$ flecha	21.95676356
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=13+628.069		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=13+692.29		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=13+756.51		

C.Hz.Izq. # 55

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=13+966.836	Grados:	9
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.16$	Minutos:	9
Radio:	R=345.00	Segundos:	47
Tangente:	T= 27.646		
Long. Curva:	Lc= 55.174		
External:	e=1.106	1.108	ext 1.105918168
Tolerancia External ($\bar{\tau} \leq 25\%$):	→	$\bar{\tau}=0.228\%$	flecha 1.102384409
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=13+939.190		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=13+966.78		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=13+994.36		

C.Hz. Der. # 56

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=14+192.833	Grados:	6
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.12$	Minutos:	53
Radio:	R=860.00	Segundos:	55
Tangente:	T= 51.836		
Long. Curva:	Lc= 103.547		
External:	e=1.561	1.568	ext 1.560784086
Tolerancia External ($\bar{\tau} \leq 25\%$):	→	$\bar{\tau}=0.762\%$	flecha 1.557956605
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=14+140.997		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=14+192.77		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=14+244.54		

C.Hz.Izq. # 57

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=14+484.402	Grados:	20
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.36$	Minutos:	26
Radio:	R=226.00	3.644	Segundos: 26
Tangente:	T= 40.746		
Long. Curva:	Lc= 80.627		
External:	e=3.644	3.646	ext 3.643787003
Tolerancia External ($\bar{\tau} \leq 25\%$):	→	$\bar{\tau}=0.251\%$	flecha 3.585970574
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=14+443.656		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=14+483.97		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=14+524.28		

C.Hz. Der. # 58

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=14+637.671	Grados:	26
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.46$	Minutos:	19
Radio:	R=124.00	3.345	Segundos: 15
Tangente:	T= 28.994		
Long. Curva:	Lc= 56.964		
External:	e=3.345	3.354	ext 3.344521907
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.938\%$	flecha 3.256682818
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=14+608.677		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=14+637.16		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=14+665.64		

C.Hz. Der. # 59

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=14+899.824	Grados:	18
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.32$	Minutos:	7
Radio:	R=265.00		Segundos: 31
Tangente:	T= 42.269		
Long. Curva:	Lc= 83.832		
External:	e=3.350	3.350	ext 3.349884697
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.052\%$	flecha 3.308067174
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=14+857.555		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=14+899.47		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=14+941.39		

C.Hz.Izq. # 60

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=15+099.692	Grados:	49
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.87$	Minutos:	50
Radio:	R=98.00		Segundos: 45
Tangente:	T= 45.538		
Long. Curva:	Lc= 85.257		
External:	e=10.063	10.041	ext 10.06334026
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.244\%$	flecha 9.126197128
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=15+054.154		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=15+096.78		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=15+139.41		

C.Hz. Der. # 61

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=15+419.702	Grados:	38
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.67$	Minutos:	31
Radio:	R=271.00	Segundos:	43
Tangente:	T= 94.713		
Long. Curva:	Lc= 182.234		
External:	e=16.074	16.055 ext	16.07424156
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.884\%$ flecha	15.17419131
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=15+324.989		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=15+416.11		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=15+507.22		

C.Hz.Izq. # 62

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=15+643.784	Grados:	48
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.84$	Minutos:	9
Radio:	R=147.00	Segundos:	47
Tangente:	T= 65.699		
Long. Curva:	Lc= 123.569		
External:	e=14.014	13.980 ext	14.01370267
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.390\%$ flecha	12.79403093
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=15+578.085		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=15+639.87		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=15+701.65		

C.Hz. Der. # 63

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=15+845.344	Grados:	25
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.45$	Minutos:	52
Radio:	R=332.00	Segundos:	16
Tangente:	T= 76.255		
Long. Curva:	Lc= 149.910		
External:	e=8.645	8.636 ext	8.644723012
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.922\%$ flecha	8.425341261
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=15+769.089		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=15+844.04		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=15+919.00		

C.Hz. Der. # 64

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=16+335.237	Grados:	76
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.33$	Minutos:	24
Radio:	R=163.00	Segundos:	52
Tangente:	T= 128.302		
Long. Curva:	Lc= 217.390		
External:	e=44.437	44.342 ext	44.43747715
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=9.528\%$ flecha	34.9180335
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=16+206.936		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=16+315.63		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=16+424.33		

C.Hz.Izq. # 65

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=16+858.587	Grados:	77
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.35$	Minutos:	8
Radio:	R=195.00	Segundos:	56
Tangente:	T= 155.524		
Long. Curva:	Lc= 262.568		
External:	e=54.425	54.502 ext	54.42483184
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=7.667\%$ flecha	42.54926075
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=16+703.063		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=16+834.35		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=16+965.63		

C.Hz.Izq. # 66

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=17+242.522	Grados:	20
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.36$	Minutos:	24
Radio:	R=451.00	Segundos:	52
Tangente:	T= 81.206		
Long. Curva:	Lc= 160.691		
External:	e=7.253	7.257 ext	7.252636933
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.466\%$ flecha	7.137851467
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=17+161.316		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=17+241.66		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=17+322.01		

C.Hz. Der. # 67

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=17+609.574	Grados:	49
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.87$	Minutos:	38
Radio:	R=82.00	Segundos:	12
Tangente:	T= 37.921		
Long. Curva:	Lc= 71.039		
External:	e=8.344	8.338	ext 8.343869112
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.597\%$	flecha 7.573256203
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=17+571.653		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=17+607.17		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=17+642.69		

C.Hz. Der. # 68

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=17+797.347	Grados:	27
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.48$	Minutos:	43
Radio:	R=198.00	Segundos:	4
Tangente:	T= 48.849		
Long. Curva:	Lc= 95.786		
External:	e=5.937	5.931	ext 5.936888094
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.639\%$	flecha 5.764056977
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=17+748.498		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=17+796.39		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=17+844.28		

C.Hz.Izq. # 69

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=18+007.718	Grados:	67
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.18$	Minutos:	39
Radio:	R=158.00	Segundos:	30
Tangente:	T= 105.888		
Long. Curva:	Lc= 186.576		
External:	e=32.201	32.140	ext 32.2007658
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=6.117\%$	flecha 26.74921405
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=17+901.830		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=17+995.12		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=18+088.41		

C.Hz. Der. # 70

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=18+242.980	Grados:	43
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.76$	Minutos:	31
Radio:	R=98.00	Segundos:	48
Tangente:	T= 39.128		
Long. Curva:	Lc= 74.455		
External:	e=7.522	7.529 ext	7.522429186
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.687\%$ flecha	6.986174085
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=18+203.853		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=18+241.08		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=18+278.31		

C.Hz.Izq. # 71

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=18+571.934	Grados:	36
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.64$	Minutos:	52
Radio:	R=110.00	Segundos:	21
Tangente:	T= 36.669		
Long. Curva:	Lc= 70.790		
External:	e=5.951	5.955 ext	5.951058645
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.434\%$ flecha	5.645627204
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=18+535.265		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=18+570.66		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=18+606.06		

C.Hz.Izq. # 72

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=18+950.348	Grados:	8
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.15$	Minutos:	42
Radio:	R=971.00	Segundos:	49
Tangente:	T= 73.978		
Long. Curva:	Lc= 147.671		
External:	e=2.814	2.815 ext	2.814024316
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.058\%$ flecha	2.805892648
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=18+876.370		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=18+950.21		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=19+024.04		

C.Hz. Der. # 73

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=19+452.832	Grados:	59
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.04$	Minutos:	37
Radio:	R=95.00	Segundos:	14
Tangente:	T= 54.430		
Long. Curva:	Lc= 98.855		
External:	e=14.488	14.511 ext	14.48783655
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.336\%$ flecha	12.57075229
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=19+398.402		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=19+447.83		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=19+497.26		

C.Hz.Izq. # 74

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=19+623.191	Grados:	43
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.76$	Minutos:	42
Radio:	R=109.00	Segundos:	20
Tangente:	T= 43.713		
Long. Curva:	Lc= 83.146		
External:	e=8.439	8.464 ext	8.438755678
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.524\%$ flecha	7.832374957
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=19+579.477		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=19+621.05		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=19+662.62		

C.Hz. Der. # 75

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=20+171.006	Grados:	103
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.80$	Minutos:	2
Radio:	R=42.00	Segundos:	30
Tangente:	T= 52.841		
Long. Curva:	Lc= 75.533		
External:	e=25.499	25.550 ext	25.49915288
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=5.105\%$ flecha	15.86633869
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=20+118.166		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=20+155.93		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=20+193.70		

C.Hz. Der. # 76			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=20+233.197		Grados: 87
Ángulo de Deflexión (α):	α =1.53		Minutos: 24
Radio:	R=40.00		Segundos: 26
Tangente:	T= 38.230		
Long. Curva:	Lc= 61.022		
External:	e=15.331	15.320	ext 15.33088136
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =1.078%	flecha 11.08305596
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=20+194.967		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=20+225.48		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=20+255.99		

C.Hz.Izq. # 77			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=20+441.006		Grados: 25
Ángulo de Deflexión (α):	α =0.44		Minutos: 25
Radio:	R=466.00		Segundos: 42
Tangente:	T= 105.139		
Long. Curva:	Lc= 206.815		
External:	e=11.713	11.704	ext 11.71345948
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =0.936%	flecha 11.42624728
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=20+335.867		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=20+439.27		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=20+542.68		

C.Hz. Der. # 78			
			ANGULO
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=21+155.323		Grados: 4
Ángulo de Deflexión (α):	α =0.08		Minutos: 35
Radio:	R=950.00		Segundos: 40
Tangente:	T= 38.110		
Long. Curva:	Lc= 76.179		
External:	e=0.764	0.933	ext 0.764091465
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =16.871%	flecha 0.763477395
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=21+117.213		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=21+155.30		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=21+193.39		

C.Hz.Izq. # 79

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=21+776.017	Grados:	77
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.35$	Minutos:	23
Radio:	R=104.00	Segundos:	45
Tangente:	T= 83.314		
Long. Curva:	Lc= 140.484		
External:	e=29.256	29.335	ext 29.25591826
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=7.858\%$	flecha 22.83287331
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=21+692.704		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=21+762.95		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=21+833.19		

C.Hz. Der. # 80

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=22+021.001	Grados:	62
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.08$	Minutos:	4
Radio:	R=84.00	Segundos:	59
Tangente:	T= 50.555		
Long. Curva:	Lc= 91.019		
External:	e=14.040	14.123	ext 14.03992766
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=8.277\%$	flecha 12.02932266
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=21+970.446		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=22+015.95		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=22+061.46		

C.Hz. Der. # 81

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=23+127.030	Grados:	68
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.20$	Minutos:	49
Radio:	R=148.60	Segundos:	23
Tangente:	T= 101.792		
Long. Curva:	Lc= 178.497		
External:	e=31.521	31.523	ext 31.52125327
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.205\%$	flecha 26.00502801
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=23+025.238		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=23+114.49		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=23+203.73		

C.Hz.Izq. # 82

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=23+401.249	Grados:	30
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.54$	Minutos:	43
Radio:	R=337.00	Segundos:	39
Tangente:	T= 92.596		
Long. Curva:	Lc= 180.732		
External:	e=12.490	12.503 ext	12.48963279
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.287\%$ flecha	12.04329358
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=23+308.653		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=23+399.02		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=23+489.38		

C.Hz.Izq. # 83

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=23+747.970	Grados:	65
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.15$	Minutos:	48
Radio:	R=151.00	Segundos:	46
Tangente:	T= 97.710		
Long. Curva:	Lc= 173.446		
External:	e=28.856	28.824 ext	28.85626689
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.267\%$ flecha	24.22654699
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=23+650.259		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=23+736.98		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=23+823.71		

C.Hz. Der. # 84

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=24+106.828	Grados:	117
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=2.05$	Minutos:	42
Radio:	R=87.00	Segundos:	25
Tangente:	T= 143.957		
Long. Curva:	Lc= 178.731		
External:	e=81.204	81.077 ext	81.20418789
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=12.769\%$ flecha	42.00112039
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=23+962.871		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=24+052.24		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=24+141.60		

C.Hz.Izq. # 85

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=24+312.001	Grados:	67
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.18$	Minutos:	51
Radio:	R=59.00	Segundos:	34
Tangente:	T= 39.691		
Long. Curva:	Lc= 69.878		
External:	e=12.108	12.052	ext 12.10808207
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=5.628\%$	flecha 10.04635227
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=24+272.310		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=24+307.25		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=24+342.19		

C.Hz. Der. # 86

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=24+424.690	Grados:	22
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.40$	Minutos:	48
Radio:	R=164.00	Segundos:	1
Tangente:	T= 33.069		
Long. Curva:	Lc= 65.262		
External:	e=3.301	3.301	ext 3.300726989
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.027\%$	flecha 3.235605941
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=24+391.622		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=24+424.25		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=24+456.88		

C.Hz.Izq. # 87

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=24+577.309	Grados:	101
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.77$	Minutos:	18
Radio:	R=53.50	Segundos:	56
Tangente:	T= 65.266		
Long. Curva:	Lc= 94.604		
External:	e=30.891	30.981	ext 30.8913862
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=8.981\%$	flecha 19.58362383
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=24+512.043		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=24+559.34		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=24+606.65		

C.Hz. Der. # 88

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=24+803.354	Grados:	103
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.81$	Minutos:	54
Radio:	R=82.00	Segundos:	0
Tangente:	T= 104.767		
Long. Curva:	Lc= 148.699		
External:	e=51.042	51.185 ext	51.04152677
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=14.297\%$ flecha	31.45938939
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=24+698.587		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=24+772.94		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=24+847.29		

C.Hz.Izq. # 89

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=25+128.945	Grados:	10
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.18$	Minutos:	3
Radio:	R=300.00	Segundos:	52
Tangente:	T= 26.417		
Long. Curva:	Lc= 52.697		
External:	e=1.161	1.159 ext	1.160816666
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.192\%$ flecha	1.156342328
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=25+102.528		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=25+128.88		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=25+155.23		

C.Hz.Izq. # 90

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=25+294.118	Grados:	25
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.44$	Minutos:	1
Radio:	R=110.00	Segundos:	33
Tangente:	T= 24.412		
Long. Curva:	Lc= 48.046		
External:	e=2.676	2.681 ext	2.676380832
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.412\%$ flecha	2.612809263
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=25+269.705		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=25+293.73		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=25+317.75		

C.Hz.Izq. # 91

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=25+505.400	Grados:	11
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.19$	Minutos:	5
Radio:	R=203.00	Segundos:	6
Tangente:	T= 19.699		
Long. Curva:	Lc= 39.274		
External:	e=0.954	0.951	ext 0.953517465
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.232\%$	flecha 0.949059609
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=25+485.701		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=25+505.34		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=25+524.98		

C.Hz. Der. # 92

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=25+715.413	Grados:	8
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.14$	Minutos:	4
Radio:	R=840.00	Segundos:	49
Tangente:	T= 59.330		
Long. Curva:	Lc= 118.463		
External:	e=2.093	2.092	ext 2.09265315
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.095\%$	flecha 2.087452775
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=25+656.083		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=25+715.31		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=25+774.55		

C.Hz.Izq. # 93

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=25+833.046	Grados:	11
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.20$	Minutos:	14
Radio:	R=265.00	Segundos:	15
Tangente:	T= 26.071		
Long. Curva:	Lc= 51.975		
External:	e=1.279	1.280	ext 1.279362426
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.104\%$	flecha 1.273215618
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=25+806.975		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=25+832.96		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=25+858.95		

C.Hz. Der. # 94

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=25+953.051	Grados:	12
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.22$	Minutos:	32
Radio:	R=192.00	Segundos:	9
Tangente:	T= 21.088		
Long. Curva:	Lc= 42.008		
External:	e=1.155	1.155 ext	1.154630785
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.037\%$ flecha	1.147728687
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=25+931.963		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=25+952.97		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=25+973.97		

C.Hz.Izq. # 95

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=26+127.891	Grados:	25
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.45$	Minutos:	58
Radio:	R=131.00	Segundos:	12
Tangente:	T= 30.208		
Long. Curva:	Lc= 59.377		
External:	e=3.438	3.434 ext	3.437717158
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.422\%$ flecha	3.349811029
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=26+097.683		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=26+127.37		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=26+157.06		

C.Hz. Der. # 96

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=26+465.183	Grados:	13
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.24$	Minutos:	53
Radio:	R=455.00	Segundos:	35
Tangente:	T= 55.436		
Long. Curva:	Lc= 110.328		
External:	e=3.365	3.360 ext	3.364645882
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.445\%$ flecha	3.33994755
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=26+409.747		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=26+464.91		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=26+520.08		

C.Hz. Der. # 97			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=26+762.336	Grados:	83
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.46$	Minutos:	29
Radio:	R=57.00	Segundos:	41
Tangente:	T= 50.870		
Long. Curva:	Lc= 83.064		
External:	e=19.398	19.519	ext 19.39849015
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=12.001\%$	flecha 14.47298155
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=26+711.466		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=26+753.00		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=26+794.53		

C.Hz.Izq. # 98			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=27+040.425	Grados:	113
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.97$	Minutos:	8
Radio:	R=51.00	Segundos:	10
Tangente:	T= 77.252		
Long. Curva:	Lc= 100.704		
External:	e=41.568	41.584	ext 41.56803685
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.586\%$	flecha 22.90174829
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=26+963.173		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=27+013.53		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=27+063.88		

C.Hz. Der. # 99			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=27+209.077	Grados:	22
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.38$	Minutos:	0
Radio:	R=170.00	Segundos:	25
Tangente:	T= 33.055		
Long. Curva:	Lc= 65.296		
External:	e=3.184	3.178	ext 3.183878528
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.628\%$	flecha 3.12534489
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=27+176.022		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=27+208.67		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=27+241.32		

C.Hz.Izq. # 100

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=27+334.286	Grados:	31
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.55$	Minutos:	43
Radio:	R=54.00	Segundos:	21
Tangente:	T= 15.343		
Long. Curva:	Lc= 29.898		
External:	e=2.137	2.130 ext	2.137352663
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.775\%$ flecha	2.055975894
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=27+318.943		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=27+333.89		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=27+348.84		

C.Hz. Der. # 101

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=27+517.187	Grados:	55
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.97$	Minutos:	32
Radio:	R=122.00	Segundos:	4
Tangente:	T= 64.234		
Long. Curva:	Lc= 118.250		
External:	e=15.877	15.836 ext	15.87684382
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=4.114\%$ flecha	14.0485878
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=27+452.953		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=27+512.08		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=27+571.20		

C.Hz. Der. # 102

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=27+664.773	Grados:	10
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.18$	Minutos:	10
Radio:	R=430.00	Segundos:	26
Tangente:	T= 38.278		
Long. Curva:	Lc= 76.354		
External:	e=1.700	1.710 ext	1.700340192
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.956\%$ flecha	1.693643054
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=27+626.495		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=27+664.67		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=27+702.85		

C.Hz. Der. # 103

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=27+872.413	Grados:	40
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.71$	Minutos:	30
Radio:	R=140.00	Segundos:	32
Tangente:	T= 51.661		
Long. Curva:	Lc= 98.982		
External:	e=9.228	9.240 ext	9.227563266
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.254\%$ flecha	8.656972137
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=27+820.752		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=27+870.24		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=27+919.73		

C.Hz.Izq. # 104

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=28+124.517	Grados:	67
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.17$	Minutos:	10
Radio:	R=58.00	Segundos:	34
Tangente:	T= 38.518		
Long. Curva:	Lc= 68.002		
External:	e=11.625	11.689 ext	11.62479299
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=6.451\%$ flecha	9.683877891
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=28+085.999		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=28+120.00		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=28+154.00		

C.Hz.Izq. # 105

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=28+282.553	Grados:	29
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.51$	Minutos:	0
Radio:	R=110.00	Segundos:	34
Tangente:	T= 28.458		
Long. Curva:	Lc= 55.694		
External:	e=3.621	3.633 ext	3.621456549
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.144\%$ flecha	3.506029869
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=28+254.095		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=28+281.94		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=28+309.79		

C.Hz. Der. # 106

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=28+416.500	Grados:	75
Ángulo de Deflexión (α):	α =1.32	Minutos:	43
Radio:	R=55.00	Segundos:	36
Tangente:	T= 42.760		
Long. Curva:	Lc= 72.692		
External:	e=14.666	14.659	ext 14.66637076
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =0.757%	flecha 11.57876294
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=28+373.740		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=28+410.09		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=28+446.43		

C.Hz.Izq. # 107

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=28+733.444	Grados:	30
Ángulo de Deflexión (α):	α =0.52	Minutos:	2
Radio:	R=147.00	Segundos:	7
Tangente:	T= 39.437		
Long. Curva:	Lc= 77.060		
External:	e=5.198	5.205	ext 5.198160551
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =0.714%	flecha 5.020623103
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=28+694.007		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=28+732.54		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=28+771.07		

C.Hz.Izq. # 108

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=28+949.167	Grados:	131
Ángulo de Deflexión (α):	α =2.29	Minutos:	9
Radio:	R=55.50	Segundos:	16
Tangente:	T= 122.220		
Long. Curva:	Lc= 127.044		
External:	e=78.731	78.665	ext 78.73096784
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	\bar{T} =6.577%	flecha 32.55261275
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=28+826.948		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=28+890.47		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=28+953.99		

C.Hz. Der. # 109			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=29+063.187	Grados:	11
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.20$	Minutos:	44
Radio:	R=465.00	Segundos:	16
Tangente:	T= 47.798		
Long. Curva:	Lc= 95.261		
External:	e=2.450	2.458	ext 2.450146519
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.785\%$	flecha 2.437304042
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=29+015.389		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=29+063.02		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=29+110.65		

C.Hz. Der. # 110			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=29+416.462	Grados:	5
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.10$	Minutos:	43
Radio:	R=760.00	Segundos:	33
Tangente:	T= 38.007		
Long. Curva:	Lc= 75.950		
External:	e=0.950	0.950	ext 0.949746645
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.035\%$	flecha 0.94856126
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=29+378.456		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=29+416.43		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=29+454.41		

C.Hz. Der. # 111			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=29+570.752	Grados:	79
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.38$	Minutos:	16
Radio:	R=46.00	Segundos:	52
Tangente:	T= 38.109		
Long. Curva:	Lc= 63.651		
External:	e=13.735	14.157	ext 13.73546048
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=42.124\%$	flecha 10.57715429
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=29+532.643		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=29+564.47		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=29+596.29		

C.Hz. Der. # 112

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=29+639.349	Grados:	83
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.46$	Minutos:	30
Radio:	R=48.20	Segundos:	9
Tangente:	T= 43.022		
Long. Curva:	Lc= 70.246		
External:	e=16.408	17.084	ext 16.40754922
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=67.665\%$	flecha 12.24073475
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=29+596.327		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=29+631.45		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=29+666.57		

C.Hz.Izq. # 113

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=30+034.991	Grados:	27
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.48$	Minutos:	29
Radio:	R=670.00	Segundos:	53
Tangente:	T= 163.936		
Long. Curva:	Lc= 321.554		
External:	e=19.764	19.738	ext 19.76443931
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.694\%$	flecha 19.1981111
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=29+871.055		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=30+031.83		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=30+192.61		

C.Hz.Izq. # 114

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=30+358.264	Grados:	87
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.53$	Minutos:	40
Radio:	R=140.00	Segundos:	34
Tangente:	T= 134.434		
Long. Curva:	Lc= 214.233		
External:	e=54.094	54.328	ext 54.09390248
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=23.360\%$	flecha 39.01795085
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=30+223.831		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=30+330.95		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=30+438.06		

C.Hz.Izq. # 115

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=30+540.757	Grados:	19
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.35$	Minutos:	56
Radio:	R=297.00	Segundos:	11
Tangente:	T= 52.199		
Long. Curva:	Lc= 103.343		
External:	e=4.552	4.550 ext	4.552233909
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.193\%$ flecha	4.483513365
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=30+488.558		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=30+540.23		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=30+591.90		

C.Hz. Der. # 116

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=30+702.093	Grados:	21
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.37$	Minutos:	18
Radio:	R=207.00	Segundos:	59
Tangente:	T= 38.957		
Long. Curva:	Lc= 77.013		
External:	e=3.634	3.633 ext	3.633854069
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.065\%$ flecha	3.571162839
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=30+663.136		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=30+701.64		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=30+740.15		

C.Hz. Der. # 117

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=30+934.843	Grados:	93
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.64$	Minutos:	51
Radio:	R=61.00	Segundos:	41
Tangente:	T= 65.256		
Long. Curva:	Lc= 99.930		
External:	e=28.327	28.560 ext	28.32722507
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=23.267\%$ flecha	19.34416666
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=30+869.587		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=30+919.55		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=30+969.52		

C.Hz. Der. # 118

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=31+034.296	Grados:	91
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.60$	Minutos:	56
Radio:	R=61.50	Segundos:	10
Tangente:	T= 63.614		
Long. Curva:	Lc= 98.682		
External:	e=26.982	27.022 ext	26.98165649
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.984\%$ flecha	18.75385181
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=30+970.682		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=31+020.02		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=31+069.36		

C.Hz.Izq. # 119

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=31+200.552	Grados:	54
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.95$	Minutos:	10
Radio:	R=90.00	Segundos:	31
Tangente:	T= 46.031		
Long. Curva:	Lc= 85.098		
External:	e=11.088	11.062 ext	11.08826412
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.586\%$ flecha	9.872004231
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=31+154.521		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=31+197.07		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=31+239.62		

C.Hz. Der. # 120

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=31+337.324	Grados:	41
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.72$	Minutos:	23
Radio:	R=116.00	Segundos:	16
Tangente:	T= 43.819		
Long. Curva:	Lc= 83.793		
External:	e=8.000	7.981 ext	8.000284216
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.888\%$ flecha	7.484119693
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=31+293.506		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=31+335.40		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=31+377.30		

C.Hz.Izq. # 121

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=31+527.518	Grados:	88
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.54$	Minutos:	5
Radio:	R=30.00	Segundos:	24
Tangente:	T= 29.016		
Long. Curva:	Lc= 46.124		
External:	e=11.737	11.714 ext	11.73657571
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.238\%$ flecha	8.436180146
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=31+498.502		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=31+521.56		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=31+544.63		

C.Hz.Izq. # 122

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=31+569.485	Grados:	77
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.36$	Minutos:	50
Radio:	R=30.70	Segundos:	17
Tangente:	T= 24.789		
Long. Curva:	Lc= 41.707		
External:	e=8.758	9.055 ext	8.758401399
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=29.680\%$ flecha	6.814338985
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=31+544.697		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=31+565.55		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=31+586.40		

C.Hz.Izq. # 123

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=31+624.205	Grados:	4
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.09$	Minutos:	55
Radio:	R=350.00	Segundos:	29
Tangente:	T= 15.051		
Long. Curva:	Lc= 30.083		
External:	e=0.323	0.321 ext	0.323467471
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.287\%$ flecha	0.3231688
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=31+609.154		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=31+624.20		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=31+639.24		

C.Hz.Izq. # 124

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=31+767.586	Grados:	5
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.10$	Minutos:	54
Radio:	R=590.00	Segundos:	8
Tangente:	T= 30.416		
Long. Curva:	Lc= 60.778		
External:	e=0.783	0.790 ext	0.783480497
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.672\%$ flecha	0.782441467
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=31+737.170		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=31+767.56		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=31+797.95		

C.Hz. Der. # 125

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=32+074.066	Grados:	116
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=2.04$	Minutos:	45
Radio:	R=90.50	Segundos:	57
Tangente:	T= 147.007		
Long. Curva:	Lc= 184.434		
External:	e=82.131	82.244 ext	82.13091078
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=11.299\%$ flecha	43.05629503
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=31+927.059		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=32+019.28		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=32+111.49		

C.Hz. Der. # 126

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=32+258.099	Grados:	43
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.77$	Minutos:	50
Radio:	R=86.00	Segundos:	54
Tangente:	T= 34.614		
Long. Curva:	Lc= 65.816		
External:	e=6.704	6.719 ext	6.704495779
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.400\%$ flecha	6.219618931
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=32+223.485		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=32+256.39		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=32+289.30		

C.Hz.Izq. # 127

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=32+426.831	Grados:	81
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.42$	Minutos:	28
Radio:	R=75.00	Segundos:	42
Tangente:	T= 64.599		
Long. Curva:	Lc= 106.655		
External:	e=23.985	23.932 ext	23.985283
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=5.338\%$ flecha	18.17337053
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=32+362.232		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=32+415.56		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=32+468.89		

C.Hz. Der. # 128

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=32+663.197	Grados:	18
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.33$	Minutos:	49
Radio:	R=225.00	Segundos:	55
Tangente:	T= 37.313		
Long. Curva:	Lc= 73.953		
External:	e=3.073	3.081 ext	3.072919211
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.818\%$ flecha	3.03151652
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=32+625.884		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=32+662.86		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=32+699.84		

C.Hz.Izq. # 129

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=33+086.645	Grados:	8
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.15$	Minutos:	24
Radio:	R=800.00	Segundos:	11
Tangente:	T= 58.770		
Long. Curva:	Lc= 117.329		
External:	e=2.156	2.148 ext	2.155774399
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.807\%$ flecha	2.149980807
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=33+027.876		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=33+086.54		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=33+145.20		

C.Hz.Izq. # 130

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=33+272.166	Grados:	21
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.37$	Minutos:	15
Radio:	R=300.00	Segundos:	5
Tangente:	T= 56.283		
Long. Curva:	Lc= 111.272		
External:	e=5.234	5.249 ext	5.233920251
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.488\%$ flecha	5.144172947
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=33+215.883		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=33+271.52		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=33+327.16		

C.Hz.Izq. # 131

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=33+496.680	Grados:	20
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.35$	Minutos:	1
Radio:	R=417.00	Segundos:	59
Tangente:	T= 73.652		
Long. Curva:	Lc= 145.801		
External:	e=6.454	6.453 ext	6.454453366
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.175\%$ flecha	6.35607214
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=33+423.027		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=33+495.93		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=33+568.83		

C.Hz. Der. # 132

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=33+725.002	Grados:	13
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.24$	Minutos:	49
Radio:	R=353.00	Segundos:	51
Tangente:	T= 42.814		
Long. Curva:	Lc= 85.212		
External:	e=2.587	2.583 ext	2.586901614
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.350\%$ flecha	2.568081855
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=33+682.188		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=33+724.79		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=33+767.40		

C.Hz.Izq. # 133

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=33+918.634	Grados:	46
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.81$	Minutos:	26
Radio:	R=150.00	Segundos:	53
Tangente:	T= 64.365		
Long. Curva:	Lc= 121.601		
External:	e=13.226	13.261 ext	13.22621117
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.439\%$ flecha	12.15449198
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=33+854.269		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=33+915.07		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=33+975.87		

C.Hz. Der. # 134

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=34+043.916	Grados:	18
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.32$	Minutos:	15
Radio:	R=228.00	Segundos:	33
Tangente:	T= 36.640		
Long. Curva:	Lc= 72.660		
External:	e=2.925	2.923 ext	2.925359236
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.266\%$ flecha	2.888300826
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=34+007.275		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=34+043.61		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=34+079.94		

C.Hz. Der. # 135

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=34+620.576	Grados:	16
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.28$	Minutos:	0
Radio:	R=888.00	Segundos:	20
Tangente:	T= 124.844		
Long. Curva:	Lc= 248.062		
External:	e=8.733	8.733 ext	8.732995441
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.040\%$ flecha	8.647947595
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=34+495.732		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=34+619.76		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=34+743.79		

C.Hz. Der. # 136

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=34+905.656	Grados:	13
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.24$	Minutos:	40
Radio:	R=437.00	Segundos:	52
Tangente:	T= 52.423		
Long. Curva:	Lc= 104.347		
External:	e=3.133	3.135	ext 3.133109669
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.199\%$	flecha 3.11080647
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=34+853.233		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=34+905.41		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=34+957.58		

C.Hz.Izq. # 137

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=35+078.796	Grados:	25
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.44$	Minutos:	13
Radio:	R=122.00	Segundos:	33
Tangente:	T= 27.299		
Long. Curva:	Lc= 53.713		
External:	e=3.017	3.018	ext 3.016964484
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.064\%$	flecha 2.944157767
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=35+051.497		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=35+078.35		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=35+105.21		

C.Hz.Izq. # 138

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=35+364.235	Grados:	32
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.57$	Minutos:	56
Radio:	R=152.00	Segundos:	16
Tangente:	T= 44.935		
Long. Curva:	Lc= 87.381		
External:	e=6.503	6.517	ext 6.502764305
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.454\%$	flecha 6.23598067
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=35+319.300		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=35+362.99		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=35+406.68		

C.Hz.Izq. # 139			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=35+555.444	Grados:	42
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.75$	Minutos:	43
Radio:	R=182.00	Segundos:	26
Tangente:	T= 71.186		
Long. Curva:	Lc= 135.712		
External:	e=13.426	13.451	ext 13.42617709
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.442\%$	flecha 12.50377133
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=35+484.259		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=35+552.11		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=35+619.97		

C.Hz. Der. # 140			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=35+932.207	Grados:	144
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=2.52$	Minutos:	22
Radio:	R=73.00	Segundos:	51
Tangente:	T= 227.238		
Long. Curva:	Lc= 183.954		
External:	e=165.676	165.707	ext 165.6755368
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.136\%$	flecha 50.67261752
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=35+704.969		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=35+796.95		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=35+888.92		

C.Hz.Izq. # 141			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=36+048.420	Grados:	12
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.21$	Minutos:	9
Radio:	R=73.00	Segundos:	52
Tangente:	T= 07.779		
Long. Curva:	Lc= 15.499		
External:	e=0.413	0.416	ext 0.413252894
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.245\%$	flecha 0.410926639
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=36+040.642		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=36+048.39		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=36+056.14		

C.Hz. Der. # 142

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=36+171.968	Grados:	25
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.45$	Minutos:	59
Radio:	R=194.00	Segundos:	31
Tangente:	T= 44.774		
Long. Curva:	Lc= 88.007		
External:	e=5.100	5.101	ext 5.099766101
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.083\%$	flecha 4.969140059
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=36+127.194		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=36+171.20		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=36+215.20		

C.Hz.Izq. # 143

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=36+575.991	Grados:	87
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.52$	Minutos:	5
Radio:	R=104.00	Segundos:	16
Tangente:	T= 98.844		
Long. Curva:	Lc= 158.077		
External:	e=39.479	39.486	ext 39.47857957
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.782\%$	flecha 28.61592502
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=36+477.147		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=36+556.19		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=36+635.22		

C.Hz. Der. # 144

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=36+774.274	Grados:	37
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.65$	Minutos:	23
Radio:	R=167.00	Segundos:	2
Tangente:	T= 56.500		
Long. Curva:	Lc= 108.963		
External:	e=9.299	9.279	ext 9.298820411
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.012\%$	flecha 8.808357339
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=36+717.774		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=36+772.26		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=36+826.74		

C.Hz.Izq. # 145

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=37+052.514	Grados:	75
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.32$	Minutos:	43
Radio:	R=102.00	Segundos:	55
Tangente:	T= 79.308		
Long. Curva:	Lc= 134.821		
External:	e=27.204	27.096	ext 27.20407781
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=10.798\%$	flecha 21.4762257
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=36+973.206		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=37+040.62		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=37+108.03		

C.Hz. Der. # 146

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=37+299.910	Grados:	66
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.17$	Minutos:	56
Radio:	R=86.00	Segundos:	28
Tangente:	T= 56.859		
Long. Curva:	Lc= 100.477		
External:	e=17.097	17.181	ext 17.096571
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=8.443\%$	flecha 14.26143558
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=37+243.051		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=37+293.29		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=37+343.53		

C.Hz.Izq. # 147

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=37+481.767	Grados:	70
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.23$	Minutos:	27
Radio:	R=71.00	Segundos:	3
Tangente:	T= 50.132		
Long. Curva:	Lc= 87.302		
External:	e=15.915	15.867	ext 15.91510161
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=4.800\%$	flecha 13.00087319
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=37+431.635		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=37+475.29		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=37+518.94		

C.Hz. Der. # 148

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=37+644.349	Grados:	66
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.17$	Minutos:	56
Radio:	R=59.00	Segundos:	32
Tangente:	T= 39.008		
Long. Curva:	Lc= 68.933		
External:	e=11.729	11.645 ext	11.72949632
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=8.420\%$ flecha	9.784323639
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=37+605.340		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=37+639.81		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=37+674.27		

C.Hz.Izq. # 149

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=37+872.153	Grados:	59
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.03$	Minutos:	10
Radio:	R=107.00	Segundos:	37
Tangente:	T= 60.756		
Long. Curva:	Lc= 110.513		
External:	e=16.046	16.007 ext	16.04588588
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.929\%$ flecha	13.95341077
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=37+811.397		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=37+866.65		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=37+921.91		

C.Hz. Der. # 150

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=38+283.600	Grados:	121
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=2.13$	Minutos:	57
Radio:	R=53.50	Segundos:	39
Tangente:	T= 96.439		
Long. Curva:	Lc= 113.881		
External:	e=56.785	56.661 ext	56.7845993
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=12.370\%$ flecha	27.54669357
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=38+187.161		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=38+244.10		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=38+301.04		

C.Hz.Izq. # 151

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=38+511.084	Grados:	30
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.53$	Minutos:	28
Radio:	R=172.00	Segundos:	45
Tangente:	T= 46.859		
Long. Curva:	Lc= 91.497		
External:	e=6.269	6.287 ext	6.26879946
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.780\%$ flecha	6.048357931
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=38+464.225		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=38+509.97		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=38+555.72		

C.Hz. Der. # 152

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=38+636.814	Grados:	67
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.18$	Minutos:	25
Radio:	R=87.00	Segundos:	8
Tangente:	T= 58.043		
Long. Curva:	Lc= 102.371		
External:	e=17.585	17.666 ext	17.58457268
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=8.093\%$ flecha	14.62794926
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=38+578.772		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=38+629.96		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=38+681.14		

C.Hz.Izq. # 153

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=38+801.745	Grados:	89
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.56$	Minutos:	7
Radio:	R=44.00	Segundos:	22
Tangente:	T= 43.331		
Long. Curva:	Lc= 68.441		
External:	e=17.754	17.932 ext	17.75446753
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=17.723\%$ flecha	12.65004141
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=38+758.414		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=38+792.63		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=38+826.86		

C.Hz. Der. # 154

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=38+896.976	Grados:	21
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.37$	Minutos:	1
Radio:	R=270.00	Segundos:	51
Tangente:	T= 50.117		
Long. Curva:	Lc= 99.105		
External:	e=4.612	4.618	ext 4.611876459
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.582\%$	flecha 4.534423857
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=38+846.859		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=38+896.41		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=38+945.96		

C.Hz. Der. # 155

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=39+052.451	Grados:	23
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.42$	Minutos:	50
Radio:	R=161.00	Segundos:	22
Tangente:	T= 33.986		
Long. Curva:	Lc= 66.988		
External:	e=3.548	3.554	ext 3.547992368
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.551\%$	flecha 3.471490372
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=39+018.465		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=39+051.96		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=39+085.45		

C.Hz.Izq. # 156

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=39+157.865	Grados:	76
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.34$	Minutos:	51
Radio:	R=34.00	Segundos:	4
Tangente:	T= 26.973		
Long. Curva:	Lc= 45.604		
External:	e=9.400	9.446	ext 9.399657003
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=4.624\%$	flecha 7.36384479
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=39+130.892		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=39+153.69		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=39+176.50		

C.Hz.Izq. # 157

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=39+285.335	Grados:	3
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.06$	Minutos:	34
Radio:	R=310.00	Segundos:	4
Tangente:	T= 09.655		
Long. Curva:	Lc= 19.304		
External:	e=0.150	0.150 ext	0.150313325
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.081\%$ flecha	0.150240476
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=39+275.681		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=39+285.33		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=39+294.98		

C.Hz. Der. # 158

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=39+460.853	Grados:	58
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.02$	Minutos:	20
Radio:	R=94.00	Segundos:	31
Tangente:	T= 52.472		
Long. Curva:	Lc= 95.716		
External:	e=13.654	13.674 ext	13.6538288
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.027\%$ flecha	11.92210181
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=39+408.381		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=39+456.24		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=39+504.10		

C.Hz.Izq. # 159

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=39+676.776	Grados:	40
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.71$	Minutos:	57
Radio:	R=212.00	Segundos:	54
Tangente:	T= 79.190		
Long. Curva:	Lc= 151.575		
External:	e=14.307	14.277 ext	14.30735215
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=3.065\%$ flecha	13.40282861
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=39+597.587		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=39+673.37		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=39+749.16		

C.Hz. Der. # 160

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=39+873.394	Grados:	18
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.32$	Minutos:	36
Radio:	R=136.00	Segundos:	12
Tangente:	T= 22.275		
Long. Curva:	Lc= 44.158		
External:	e=1.812	1.811	ext 1.812089075
Tolerancia External ($\bar{\tau} \leq 25\%$):	→	$\bar{\tau}=0.149\%$	flecha 1.788261943
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=39+851.119		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=39+873.20		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=39+895.28		

C.Hz.Izq. # 161

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=40+046.882	Grados:	46
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.81$	Minutos:	9
Radio:	R=91.00	Segundos:	28
Tangente:	T= 38.775		
Long. Curva:	Lc= 73.310		
External:	e=7.917	7.882	ext 7.916699656
Tolerancia External ($\bar{\tau} \leq 25\%$):	→	$\bar{\tau}=3.470\%$	flecha 7.283094475
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=40+008.106		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=40+044.76		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=40+081.42		

C.Hz. Der. # 162

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=40+201.017	Grados:	72
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.26$	Minutos:	12
Radio:	R=71.00	Segundos:	40
Tangente:	T= 51.785		
Long. Curva:	Lc= 89.483		
External:	e=16.879	16.866	ext 16.87860128
Tolerancia External ($\bar{\tau} \leq 25\%$):	→	$\bar{\tau}=1.290\%$	flecha 13.63677475
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=40+149.232		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=40+193.97		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=40+238.72		

C.Hz.Izq. # 163

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=40+415.726	Grados:	72
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.27$	Minutos:	34
Radio:	R=117.00	Segundos:	55
Tangente:	T= 85.917		
Long. Curva:	Lc= 148.215		
External:	e=28.157	28.235	ext 28.15740881
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=7.789\%$	flecha 22.69547836
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=40+329.809		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=40+403.92		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=40+478.02		

C.Hz.Izq. # 164

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=40+789.825	Grados:	47
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.83$	Minutos:	47
Radio:	R=158.00	Segundos:	52
Tangente:	T= 70.012		
Long. Curva:	Lc= 131.808		
External:	e=14.817	14.832	ext 14.81701802
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=1.508\%$	flecha 13.54663374
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=40+719.813		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=40+785.72		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=40+851.62		

C.Hz. Der. # 165

		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=41+028.051	Grados:	10
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.19$	Minutos:	54
Radio:	R=538.00	Segundos:	47
Tangente:	T= 51.392		
Long. Curva:	Lc= 102.472		
External:	e=2.449	2.449	ext 2.448972519
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=0.037\%$	flecha 2.437875327
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=40+976.659		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=41+027.90		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=41+079.13		

C.Hz. Der. # 166			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=41+243.445	Grados:	41
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=0.72$	Minutos:	25
Radio:	R=101.00	Segundos:	3
Tangente:	T= 38.182		
Long. Curva:	Lc= 73.010		
External:	e=6.976	6.999	ext 6.97634766
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.305\%$	flecha 6.525606107
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=41+205.263		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=41+241.77		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=41+278.27		

C.Hz.Izq. # 167			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=41+525.463	Grados:	60
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.06$	Minutos:	48
Radio:	R=107.00	Segundos:	28
Tangente:	T= 62.786		
Long. Curva:	Lc= 113.559		
External:	e=17.061	17.088	ext 17.0609455
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=2.705\%$	flecha 14.71471268
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=41+462.677		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=41+519.46		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=41+576.24		

C.Hz.Izq. # 168			
		ANGULO	
Abscisa de Punto de Intersección (PI):	PI=41+637.857	Grados:	60
Ángulo de Deflexión (α):	$\alpha=1.06$	Minutos:	48
Radio:	R=84.00	Segundos:	28
Tangente:	T= 49.290		
Long. Curva:	Lc= 89.149		
External:	e=13.394	13.458	ext 13.39363945
Tolerancia External ($\bar{T} \leq 25\%$):	→	$\bar{T}=6.436\%$	flecha 11.55173706
Abscisa de Punto de Inicio (PC):	PC=41+588.567		
Abscisa de Punto de Centro (CC):	CC=41+633.14		
Abscisa de Punto Final (PT):	PT=41+677.72		

Nota: "C" Curva; "Hz" Horizontal; "Der" Derecha; "Izq." Izquierda.

Elaborado por: Geovanny Alejandro Pérez Martínez

9.10. ANEXO 10. Registro Fotográfico.



Proceso de levantamiento vertical y horizontal



Problemas por deslizamiento de taludes



Problemas por deslizamiento de taludes



Problemas por deslizamiento de taludes



Problemas por factores climáticos: presencia de neblina

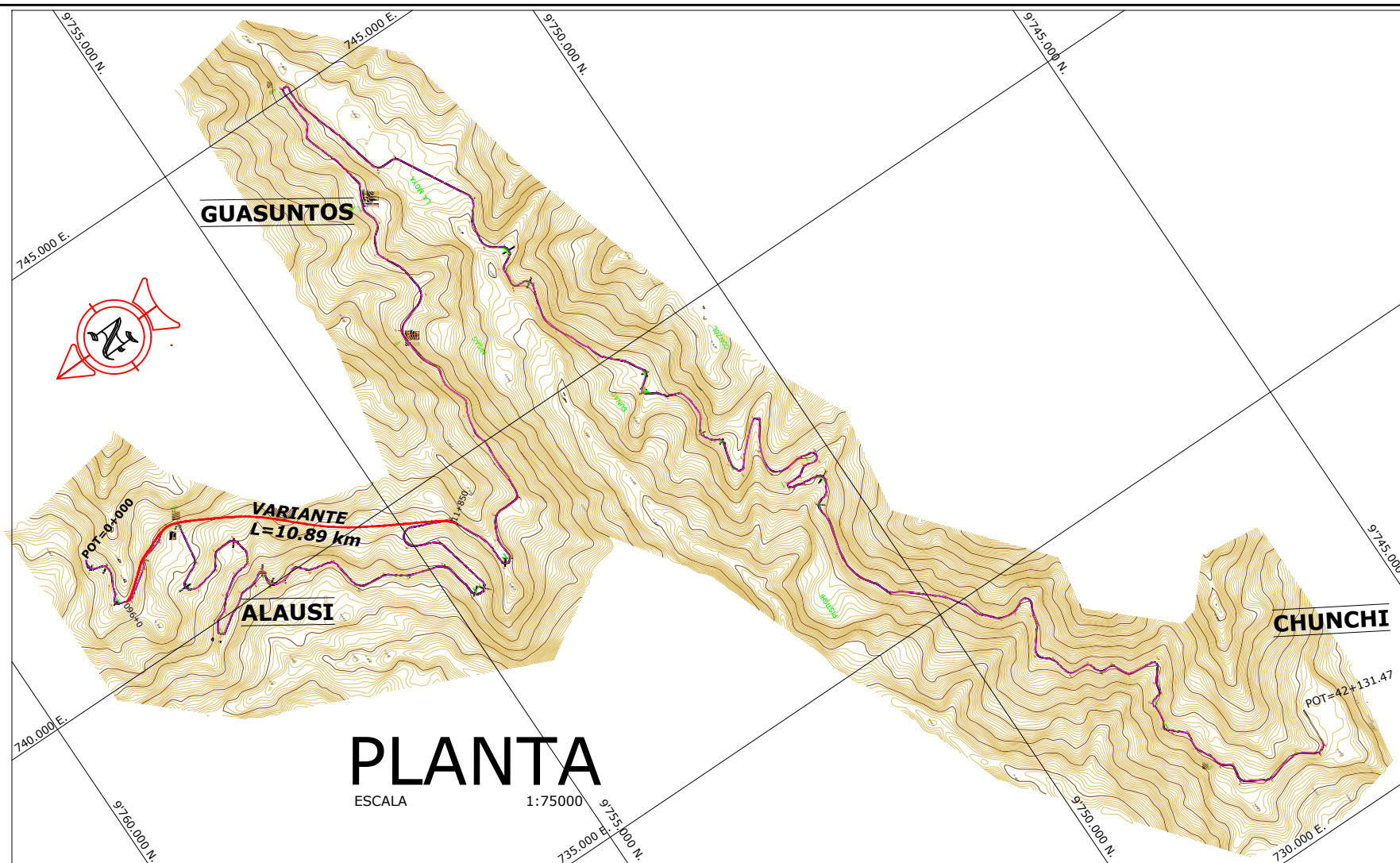


Evaluación de riesgo en sitio – Evidencia de accidentes de tránsito y derrame de aceite sobre calzada






Estación de Conteo – Conteo de tráfico existente

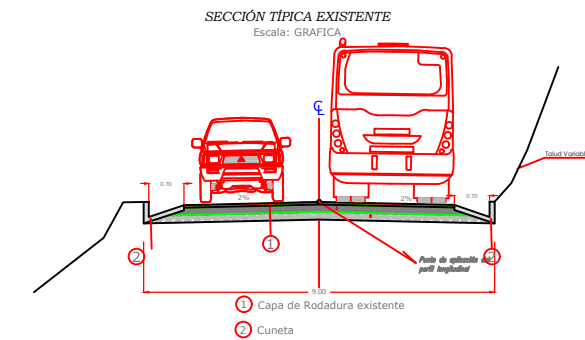
9.11. ANEXO 11. Planos.



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL	
Tema de investigación: "INCIDENCIA DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN ACCIDENTES DE TRANSITO"	ESCALAS: INDICADAS
UBICACION: PROVINCIA DE CHIMBORAZO CATONES ALAUSI - CHUNCHI	CONTIENE: PLANTA PERFIL LONGITUDINAL SIMBOLOGIA UBICACION
LONGITUD: 42.13 KM	FECHA DE ELABORACION: AGOSTO - 2017
TUTOR:  Ing. ANGEL PAREDES MSc.	MIEMBRO TRIBUNAL:  Ing. VICTOR VELAZQUEZ MSc.
MIEMBRO TRIBUNAL:  Ing. JAIMÉ SUÁREZ MSc.	AUTOR:  GEOVANNY PEREZ MARTINEZ



SIMBOLOGIA	
	Curva de Nivel
	Río Principal, Quebrada
	Caminos, Manzana
REFERENCIAS TECNICAS CARTOGRAFICAS PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATUM HORIZONTAL: Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS 84) DATUM VERTICAL: Nivel Medio del Mar (La Libertad - Guayas) CUADRICULA: UTM, 1000 metros, Zona 17 Modelo Digital del Terreno generado a partir de Estereo correlación y Cartografía Digital NOTA: Documento cartográfico preparado con fines de investigación vial	



PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA Hz. 1:450000 / V. 1:45000



CHUNCHI