

**ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LOS OBSTÁCULOS LATERALES  
PRESENTES EN EL TRAMO VIAL COMPRENDIDO ENTRE  
PQP-PIEDECUESTA**

**VALENTINA CASTELLANOS ALMEYDA  
CHRISTIAN ORLANDO RODRÍGUEZ TORRES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2016**

**ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LOS OBSTÁCULOS LATERALES  
PRESENTES EN EL TRAMO VIAL COMPRENDIDO ENTRE  
PQP-PIEDECUESTA**

**VALENTINA CASTELLANOS ALMEYDA  
CHRISTIAN ORLANDO RODRÍGUEZ TORRES**

**Proyecto de investigación presentado como trabajo de grado para optar al  
título de Ingeniero Civil**

**Director  
LUIS DAVID ARÉVALO DURÁN  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios porque con su bendición he logrado cumplir la meta de culminar este ciclo de mi vida.

A mi papa, mi modelo a seguir en todos los aspectos de mi vida; a mi mama. la mujer más comprensiva y cariñosa del mundo; a mi hermana quien me ha sido mi tutora en muchas etapas de mi vida; a toda mi familia quienes son mi motor y apoyo.

A mis compañeros de estudio con los que vivimos, luchamos y estudiamos hasta tarde para tener éxito en las materias.

**CHRISTIAN ORLANDO RODRIGUEZ TORRES**

A Dios porque me guio a lo largo de este camino.

A mis papás y mi nona por su apoyo en todo momento y en general a toda mi familia por darme alientos en los tiempos difíciles.

A mis compañeros y amigos por estar presentes desde el inicio hasta el final y a Juan Felipe por ser mi compañía incondicional.

**VALENTINA CASTELLANOS ALMEYDA**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	Pág. 13
1. PROBLEMÁTICA	Pág. 14
2. OBJETIVOS	Pág. 16
3. MARCO TEÓRICO	Pág. 17
3.1 ZONA LATERAL (ZL)	Pág. 17
3.2 DERECHO DE VÍA	Pág. 17
3.3 FUNCIONES DE LAS ZONAS LATERALES	Pág. 17
3.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS	Pág. 24
3.4.1 Pendientes laterales	Pág. 24
3.4.2 Obstáculos en la zona lateral	Pág. 25
3.4.3 Cuerpos de agua	Pág. 26
3.5 MITIGACIÓN DE LOS PELIGROS	Pág. 26
4. CÁLCULO DE LA ZONA DESPEJADA MÍNIMA NECESARIA PARA EL TRAMO VIAL	Pág. 27
5. INVENTARIO DE OBJETOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	Pág. 30
6. CÁLCULO DEL RIESGO	Pág. 32
7. RESULTADOS	Pág. 39
8. MITIGACIÓN DEL RIESGO	Pág. 43
9. PROPUESTA DE MODELO ZONA LATERAL	Pág. 49
10. CONCLUSIONES	Pág. 51
BIBLIOGRAFÍA	Pág. 54
ANEXOS	Pág. 55

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Datos para hallar la zona libre mínima necesaria (ZLMN)	Pág. 28
Tabla 2	Ancho de la zona libre mínima necesaria (ZLMNo)	Pág. 28
Tabla 3	Clasificación agrupada del Factor de corrección según el radio de curvatura	Pág. 29
Tabla 4	Lista de objetos a inventariar	Pág. 30
Tabla 5	Clasificación de la gravedad según el índice de severidad	Pág. 32
Tabla 6	Gravedad y FG de los objetos inventariados	Pág. 34
Tabla 7	Factor por Cantidad (FC)	Pág. 35
Tabla 8	Factor de Proximidad (FP)	Pág. 35
Tabla 9	Factor por Velocidad (FV)	Pág. 36
Tabla 10	Factor por Longitud (FL)	Pág. 37
Tabla 11	Calificación del riesgo	Pág. 38
Tabla 12	Calificación del riesgo de la vía que comunica a los municipios Floridablanca y Piedecuesta en sentido Norte - Sur	Pág. 39
Tabla 13	Calificación del riesgo de la vía que comunica a los municipios Floridablanca y Piedecuesta en sentido Sur - Norte	Pág. 40

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Cambio de sección transversal. (El vehículo de la izquierda toma el carril exclusivo para el sistema de transporte masivo para poder seguir su curso)	Pág. 14
Figura 2	Perfil en curva con entrada y salida de vehículos	Pág. 15
Figura 3	Perfil que encuentra el conductor luego de la curva	Pág. 15
Figura 4	Objetivos de diseño de las funciones operacionales de las zonas laterales de las vías	Pág. 18
Figura 5	Funciones ambientales en las zonas laterales de las vías	Pág. 19
Figura 6	Ejemplo de la distribución de las funciones de la zona lateral de las vías	Pág. 23
Figura 7	Esquema de zona despejada	Pág. 27
Figura 8	Gráfica de Velocidad vs. Índice de Severidad	Pág. 33
Figura 9	Clasificación del riesgo de los tramos en sentido Norte - Sur	Pág. 41
Figura 10	Clasificación del riesgo de los tramos en sentido Sur - Norte	Pág. 42
Figura 11	Zona lateral en sentido Sur – Norte con gran cantidad de establecimientos comerciales	Pág. 43
Figura 12	Señal en sentido Norte – Sur posicionada cerca al borde de la calzada	Pág. 45
Figura 13	Señal en sentido Sur – Norte posicionada cerca al borde de la calzada	Pág. 45
Figura 14	Distancias mínima y máxima respecto al borde de la vía	Pág. 46
Figura 15	Ejemplo de demarcación vial	Pág. 47
Figura 16	Ejemplo demarcación de piso	Pág. 48
Figura 17	Perfil tipo 1	Pág. 49
Figura 18	Propuesta perfil vial	Pág. 50

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Inventario de obstáculos continuos y subtotal de riesgo del sistema vial entre PQP (PR 89-800) – Piedecuesta (PR 80-500) en sentido Norte - Sur	Pág. 56
Anexo B	Inventario de obstáculos discontinuos y subtotal de riesgo del sistema vial entre PQP (PR 89-800) – Piedecuesta (PR 80-500) en sentido Norte - Sur	Pág. 55
Anexo C	Inventario de obstáculos continuos y subtotal de riesgo del sistema vial entre PQP (PR 89-800) – Piedecuesta (PR 80-500) en sentido Sur - Norte	Pág. 59
Anexo D	Inventario de obstáculos discontinuos y subtotal de riesgo del sistema vial entre PQP (PR 89-800) – Piedecuesta (PR 80-500) en sentido Sur - Norte	Pág. 62

## RESUMEN

**TÍTULO:** ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LOS OBSTÁCULOS LATERALES PRESENTES EN EL TRAMO VIAL COMPRENDIDO ENTRE PQP-PIEDECUESTA.

**AUTORES:** VALENTINA CASTELLANOS ALMEYDA\*\*  
CHRISTIAN ORLANDO RODRÍGUEZ TORRES\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Zonas laterales, Derecho de vía, Amenaza, Vulnerabilidad, Riesgo.

### DESCRIPCIÓN:

Las vías nacionales que conectan los municipios y ciudades del país, actualmente reciben una gran carga de tránsito de vehículos de todo tipo debido al gran aumento del parque automotor que se ha dado en los últimos años. Por esta razón, el buen diseño de una vía y todo lo que este conlleva, como por ejemplo la señalización, los elementos hidráulicos, las bermas y demás elementos auxiliares, debe tener como prioridad no solo la velocidad con la que estos vehículos transitan, sino principalmente la seguridad de sus ocupantes. Motivo por el cual, las zonas laterales de las vías que son la alternativa que tienen los vehículos errantes para volver a tomar su camino o detenerse si es necesario, deben contar con una serie de requerimientos mínimos y medidas de seguridad, que ayuden a reducir al máximo la cantidad de accidentes y las pérdidas generadas a partir de estos. En el presente caso se llevan a cabo una serie de cálculos matemáticos que permitan obtener un resultado numérico donde se clasifica que tan peligrosa es la vía y qué métodos de mitigación se pueden utilizar para lograr reducir el riesgo evitando la deforestación de la zona y respetando las fuentes de agua.

---

\*Trabajo de grado.

\*\*Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Luis David Arévalo Durán, Ingeniero Civil.

## ABSTRACT

**TITLE:** ANALYSIS AND DIAGNOSIS OF OBSTACLES PRESENT IN THE ROAD SIDE STRETCH BETWEEN PQP-PIEDECUESTA.

**AUTHORS:** VALENTINA CASTELLANOS ALMEYDA\*\*  
CHRISTIAN ORLANDO RODRÍGUEZ TORRES\*\*

**KEYWORDS:** SIDE AREA, ROAD RESERVE, THREAT, VULNERABILITY, DANGER.

### DESCRIPTION:

The national roads that connect the villages and cities of the country, currently receive a heavy traffic load of all types of vehicles due to the large increase in the automotive fleet that has occurred in recent years. For this reason, the good design of a road and all that it entails, such as signaling, hydraulic elements, berms and other auxiliary elements, should have as priority not only the speed with which these vehicles transit, but also Mainly the safety of its occupants. This is the reason why the side areas of the roads that are the alternative of wandering vehicles to retake their way or stop if necessary, must have a series of minimum requirements and safety measures, which help to reduce Maximum number of accidents and losses generated from them. In the present case, a series of mathematical calculations are carried out to obtain a numerical result that classifies how dangerous the road is and which mitigation methods can be used to reduce the risk avoiding deforestation in the area and respecting the water sources.

---

\*Bachelor thesis

\*\*Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Luis David Arévalo Durán, Ingeniero Civil.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, en las grandes ciudades, la mayor parte de la población debe recorrer considerables distancias para poder llegar a sus destinos bien sea de trabajo, de estudio, o de algún sitio de recreación. Es por eso que se hace necesario utilizar un medio de transporte que permita un rápido y seguro desplazamiento. ¿Pero qué tan seguras son las vías por las cuales transitan las personas a diario? Para saberlo, la ingeniería se ha encargado de cuantificar por medio de métodos estadísticos y matemáticos el riesgo que se corre al transitar en los vehículos por las vías. Estos estudios nacen de la necesidad de reducir los accidentes y su gravedad, ya que, entre otros factores, muchos de ellos son causados por los inadecuados diseños de las zonas laterales, las cuales podrían evitar en buena medida la ocurrencia de hechos desastrosos si presentaran las características definidas por las normas técnicas.

En este análisis y diagnóstico se tomó como objeto de estudio el tramo vial que comunica a los municipios de Floridablanca y Piedecuesta, desde el punto conocido como “Papi quiero piña” (PQP) hasta el centro comercial De la Cuesta en la entrada del municipio de Piedecuesta.

## 1. PROBLEMÁTICA

La vía que conduce de Floridablanca hacia Piedecuesta es un tramo que históricamente presenta una gran cantidad de accidentes y las noticias locales dan cuenta de esta problemática a diario. Uno de los principales problemas además de la imprudencia de algunos conductores, es que en el sentido Sur-Norte el conductor se encuentra con dos cambios de sección transversal, en donde los vehículos se ven obligados a tomar la calzada exclusiva del transporte público para poder seguir con su curso, o de lo contrario, invadir el carril derecho o izquierdo provocando posiblemente un accidente. En la figura 1 se puede observar este primer cambio.

**Figura 1.** Cambio de sección transversal. (El vehículo de la izquierda toma el carril exclusivo para el sistema de transporte masivo para poder seguir su curso)



En las figuras 2 y 3 se puede observar que el cambio se produce en una curva sin ningún tipo de señalización, ni tampoco una delineación de los carriles de modo que el conductor que desconozca esta situación, se puede encontrar bien sea con un talud o con otro vehículo en caso de un cambio de carril inesperado.

**Figura 2.** Perfil en curva con entrada y salida de vehículos.



**Figura 3.** Perfil que encuentra el conductor luego de la curva.



Otro problema que se presenta en esta vía, es que en todo su recorrido se encuentran obstáculos laterales como construcciones, negocios, postes, taludes y árboles, que deberían estar situados a una distancia adecuada del borde de vía para cumplir con un diseño técnico óptimo de una zona lateral, proporcionando seguridad, no solo a los vehículos a motor sino también para los ciclistas y peatones que se movilizan en el área.

## 2. OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

- Identificar los obstáculos laterales más relevantes presentes actualmente en el tramo vial entre PQP y Piedecuesta y diagnosticar los riesgos que se presentan por efecto de éstos, de acuerdo con el manual para el tratamiento de zonas laterales en vías colombianas.

### **Objetivos específicos:**

- Inventariar los objetos potencialmente peligrosos en las zonas laterales de la vía de estudio.
- Determinar el ancho de la zona despejada necesaria para el tramo, conforme al derecho de vía definido previamente.
- Identificar los riesgos que se presentan en el sistema vial de acuerdo con la metodología presentada por el Fondo de Prevención Vial, en los sectores más vulnerables.
- Proponer un modelo de zona lateral para la vía en estudio, de acuerdo con las consideraciones y criterios estipulados por el fondo nacional de prevención vial.

### 3. MARCO TEÓRICO

**3.1. Zona lateral (ZL):** Es el área comprendida desde el borde de la vía, hasta el derecho de vía y en ocasiones se extiende más allá. Por ende, las zonas laterales comprenden: áreas de descanso, parqueaderos, miradores, peatonales y ciclorrutas, linderos de propiedades, humedales, y sus áreas colindantes.

Las zonas laterales poseen cuatro funciones principales denominadas: Operacionales, auxiliares, visuales y ambientales.

**3.2. Derecho de vía:** Es la faja de terreno destinada para el sistema vial incluyendo la calzada, futuras ampliaciones, y servicios para los transeúntes.

#### **3.3. Funciones de las zonas laterales:**

**Funciones operacionales:** Las funciones operacionales de las zonas laterales, consisten en proveer a los vehículos seguridad y comodidad al andar, esto traducido en una buena distancia de visibilidad gracias a una adecuada organización de las señales de tránsito. También hace parte de esto, una buena disposición de entradas y salidas de la vía, y de infraestructura que permita la seguridad de peatones, ciclistas y trabajadores, dando como resultado un ambiente seguro para las personas que transitan de diferentes modos por la vía. De la misma manera, no se puede descuidar la parte ambiental, es por eso que las ZL deben integrar vegetación, sin que esta constituya un obstáculo. Los objetivos de diseño de las funciones operacionales se observan en la figura 4.

**Figura 4.** Objetivos de diseño de las funciones operacionales de las zonas laterales de las vías.



Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

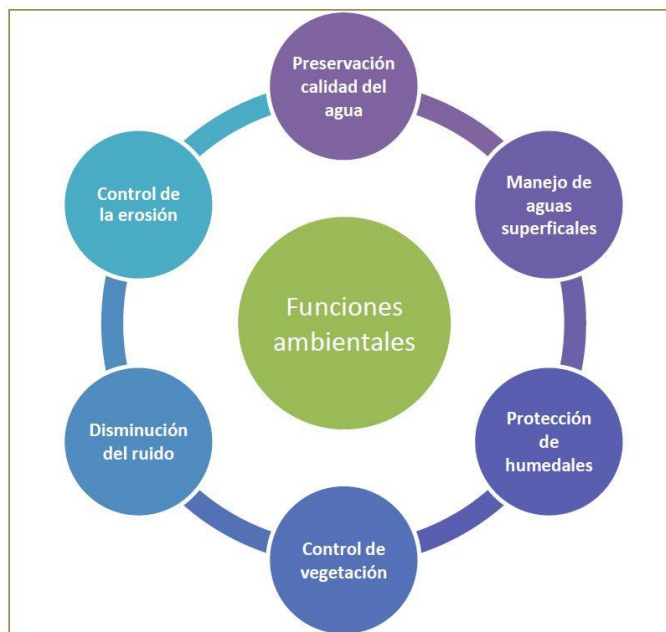
#### **Medidas de seguridad vial:**

- Zona de seguridad o zona despejada: Área comprendida entre el borde de la vía y el límite de la zona lateral, esta se utiliza para que los conductores que se salen del carril puedan recobrar el control del vehículo.
- Distancia de visibilidad: Corresponde a la distancia visible por el conductor para que tome diferentes decisiones.
- Sistemas de contención de vehículos: Ayudan a contener o redireccionar los vehículos en caso de que estos se salgan de la calzada.
- Manejo del deslumbramiento: Un adecuado manejo de la vegetación, puede reducir el efecto de la luz del sol durante el día, o de las luces de los otros autos en la noche sobre los demás conductores.

- Seguridad de los trabajadores y peatones: Se logra mediante una buena instalación y distribución de: (i) las señales de tránsito, tal que el conductor cuente con la información que necesita sobre las condiciones de la vía, (ii) los elementos hidráulicos como cunetas y alcantarillas, deben disponerse de manera que los vehículos no choquen con estas al salirse de la vía, y (iii) la delimitación mediante la vegetación para ayudar a guiar al conductor.

### **Funciones ambientales:**

**Figura 5.** Funciones ambientales en las zonas laterales de las vías.



Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

- **Preservación de la calidad del agua y manejo de las aguas superficiales:** La construcción de una vía puede tener un impacto alto en la calidad del agua de una región, pues cualquier cambio en un ecosistema, puede generar efectos negativos en el mismo.

Para evitar que este impacto sea muy fuerte, existen etapas durante la gestión de las zonas laterales para preservar el agua, las cuales son:

- Etapa de planeación: Análisis del sitio, valoración de impactos sobre la calidad del agua, efectos en las condiciones del sitio, efectos sobre los cuerpos de agua.
- Etapa de diseño: Definición de la configuración adecuada del sistema de drenaje, estudio adecuado de las características del sitio, consideración de los elementos de las obras de drenaje de agua dentro de los límites del terreno de las zonas laterales.
- Etapa de construcción: Prevención de la erosión, control de los sedimentos.
- Etapa de mantenimiento: Control de las instalaciones para el agua de escorrentía, control y remoción de la vegetación, remoción y disposición periódica de sedimentos, restablecimiento de los pastos después de remover los sedimentos.<sup>1</sup>

**- Protección de los humedales:** Los humedales además de estar protegidos por la ley, son sitios que se deben preservar para guardar el equilibrio de la estructura ecológica de las regiones. A continuación, se presentan las consideraciones durante las etapas de gestión de las zonas laterales para proteger los humedales:

- Etapa de planeación: Identificación e inventario de los humedales, clase, categoría y características de los humedales, indicadores del potencial de los humedales (hidrología, suelos y vegetación), auditoría para identificar riesgos potenciales en la seguridad vial.
- Etapa de diseño: Selección de los sitios que requieren mitigación, análisis, evaluación de los impactos, mitigación de los impactos (evitar, minimizar, reducir, rectificar o compensar), diseño conceptual de las medias

---

<sup>1</sup> CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p. Pág. 40 Fig. 15

compensatorias a la mitigación, desarrollo de un plan final de mitigación, auditoría para identificar riesgos potenciales en la seguridad vial.

- Etapa de construcción: Verificación apropiada de la hidrología, comprobación de las curvas de nivel, control de la erosión, inspección del material de plantas, posible modificación del suelo y plantaciones, auditoría para identificar riesgos potenciales en la seguridad vial.
- Etapa de mantenimiento: Reparación de daños en el sitio, control y erradicación de especies invasoras, plan de reposición, remoción selectiva de algunas especies de árboles para permitir el crecimiento de plantas deseables.<sup>2</sup>

**- Disminución del ruido:** Es normal que se presente un alto nivel de ruido en una autopista, ya que los motores de los vehículos y el sonido de sus llantas al transitar por una vía, pueden ocasionar en conjunto contaminación auditiva para las personas que habitan o frecuentan sus alrededores; para su mitigación se pueden tomar las siguientes medidas:

- Restricción total o parcial de ciertos tipos de vehículos.
- Cambios en los alineamientos vertical y horizontal.
- Construcción de barreras contra el ruido.
- Adquisición de propiedades.<sup>3</sup>

Para la aplicación de medidas se deben anteponer los siguientes factores:

- Permanencia de la zona despejada.
- Contención y redireccionamiento de los vehículos errantes.
- Adecuada distancia de visibilidad.
- Acceso de los vehículos de emergencia.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Óp. Cit., Pág. 42 Fig. 16

<sup>3</sup> Ibid., Pág. 43

<sup>4</sup> Ibid., Pág. 43

- **Prevención de la erosión:** Cada vez que una zona es afectada por una construcción, en este caso de un sistema vial, se tienden a dejar taludes, y zonas susceptibles de erosión, que pueden desprender materiales que obstruyan la vía o la ensucien de modo que comprometan la comodidad y la seguridad del tránsito, ya que un pavimento sucio reduce el agarre de las llantas, lo que puede ocasionar que un vehículo pierda el control.

Para controlar la erosión se puede:

- Preservar razonablemente la vegetación deseable.
- Instalar sistemas hidráulicos de conducción para manejar el incremento de la escorrentía.
- Mantener la escorrentía con baja velocidad.
- Proteger los suelos y áreas limpias con vegetación.<sup>5</sup>

**Funciones visuales:** Estas funciones están integradas con las operacionales, ambientales y auxiliares, y son todas aquellas acciones y medidas que se encargan de que la experiencia del conductor sea lo menos distractora posible, que se sienta cómodo al conducir, y que al mismo tiempo no se le convierta en algo monótono que a la larga le produzca somnolencia.

**Funciones auxiliares:** Son aquellas que proporcionan situaciones operacionales, ambientales y visuales adicionales, completando las instalaciones para la adecuada operación del tránsito vehicular y de los demás usuarios viales.

Dentro de estas instalaciones se tienen:

- Áreas de descanso seguras y servicios a los viajeros: Son áreas multiservicio, las cuales proporcionan a los conductores y sus acompañantes, sitios de esparcimiento donde pueden realizar diversas actividades tales como ir al baño, descansar de la conducción, comer y

---

<sup>5</sup> CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Óp. Cit., Pág. 45

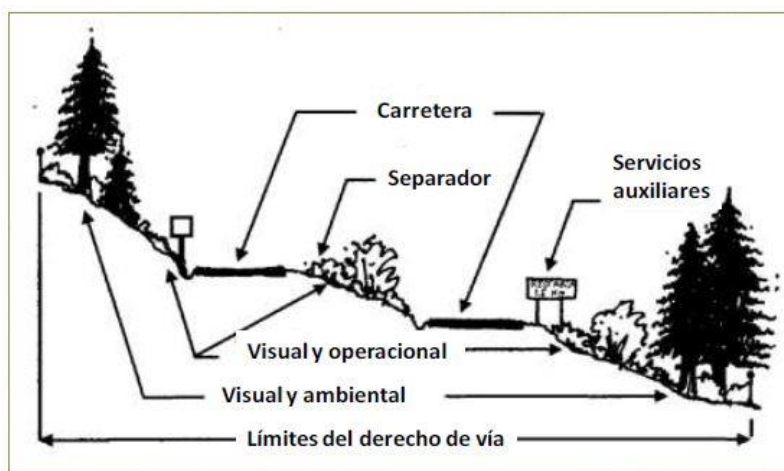
beber, y también sirven de refugio cuando las condiciones climáticas impidan un tránsito seguro.

- Áreas de estacionamiento: Estas son áreas con las cuales debe contar la vía, ya que también pueden constituir un área de descanso no solo para los vehículos, sino para los peatones y los ciclistas.

Para la construcción de una adecuada área de estacionamiento, se deben tener como puntos clave: “La seguridad peatonal, la circulación cómoda para peatones y vehículos, el movimiento del tránsito, el manejo del agua de escorrentía, el diseño del área para plantas, el estacionamiento de motos y bicicletas, y se debe realizar una auditoría de seguridad vial para identificar riesgos potenciales y obtener recomendaciones.”<sup>6</sup>

En la figura 6 se observa la distribución de las funciones de las zonas laterales en una sección transversal.

**Figura 6.** Ejemplo de la distribución de las funciones de la zona lateral de las vías.



Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

<sup>6</sup> CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Óp. Cit., Pág. 49 Fig. 19

**3.4. Identificación de los peligros:** Para identificar qué tan peligroso es un objeto ubicado en la zona lateral de la vía, se debe observar como primera medida a que distancia se encuentra del borde la vía y si se encuentra dentro o fuera de la zona libre mínima necesaria; posteriormente hay que saber qué consecuencias puede tener el contacto de un vehículo con el objeto según sus características (tamaño, geometría, rigidez, etc.); por ultimo si está disponible un registro de accidentes puede determinar si cierto elemento es peligroso.

Las categorías de elementos peligrosos son: "Pendientes laterales, obstáculos en la zona lateral u objetos fijos, y cuerpo de agua permanentes. Adicionalmente se deben tener en cuenta: Sitios con altas tasas históricas de accidentes, sitios usados por peatones y ciclistas, instalaciones con alto valor histórico o económico."<sup>7</sup>

**3.4.1. Pendientes laterales:** Las pendientes laterales tienen una gran influencia en las consecuencias de un accidente, ya que de estas depende si un vehículo pueda o no recuperar su curso o detenerse según lo requiera.

Existen diferentes tipos de pendientes divididas entre pendientes paralelas al tránsito vehicular y las pendientes transversales perpendiculares al flujo vehicular.

**Pendientes paralelas al flujo vehicular:** Son aquellas que siguen el mismo curso del flujo, y se localizan en los terraplenes, cortes y al lado de las instalaciones del sistema vial.

Pendientes paralelas de los terraplenes o rellenos: Estas pueden generar peligro para los vehículos errantes, cuando de ellas depende la severidad de un accidente. Estas pendientes se clasifican de la siguiente manera:

- Pendientes recuperables: Son aquellas con una relación 1:4 (H:V), o menos, que permiten que los conductores logren recuperar el control de su vehículo sin mayores esfuerzos.

---

<sup>7</sup> CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Óp. Cit., Pág. 90

- Pendientes no recuperables: Son aquellas en las cuales el conductor no puede retomar el control o detenerse fácilmente y es posible que caigan al fondo del terreno, cuando esto se presenta se hace necesario hacer ajustes de la zona libre adicionando una zona de recuperación al final de la pendiente, para evitar que los ocupantes del vehículo sufran lesiones graves. Se encuentran aquellas entre 1V:3H y 1V:4H.
- Pendientes críticas: Son superiores a 1V:3H, y podrían provocar vuelco de un vehículo.
- Pendientes positivas: Representan un peligro menor que las pendientes negativas, debido a que generalmente se ubican lejos de la calzada.
- Pendientes del talud de corte: Presentan un riesgo menor que el de una barrera, a menos que contenga rocas que puedan causarle daños a un vehículo.

**Pendientes transversales:** Corresponden a las pendientes formadas por instalaciones en las zonas laterales, también por intersecciones de otras vías, y retornos en vías divididas.

**3.4.2. Obstáculos en la zona lateral:** Son aquellos objetos fijos que por su magnitud representan un peligro para los conductores, pueden ser artificiales o naturales y existen diferentes maneras de mitigarlos.

Los objetos fijos que normalmente se encuentran son:

- Postes de diámetro mayor a 10 [cm] no fracturables.
- Árboles de diámetro mayor o igual a [10 cm].
- Objetos fijos que sobresalgan del terreno más de 10 [cm], como: cantos rodados, extremo de las barandas de los puentes, estribos de puentes, pilas, y extremos de muros de contención.
- Vías de intersección y pendientes transversales o de cruce.
- Señales no fracturables y soportes de los postes de la luz.

- Estructuras de drenaje.<sup>8</sup>

**3.4.3. Cuerpos de agua:** Se toman como peligro aquellos cuerpos de agua con una profundidad mayor o igual a 1 [m], y normalmente se mitigan con barreras de contención longitudinales.

**3.5. Mitigación de los peligros:** De acuerdo con la naturaleza del peligro se estudian las diferentes maneras de mitigarlo y según su viabilidad se sigue el siguiente orden:

1. Remover el peligro.
2. Rediseñar el peligro.
3. Relocalizar el peligro.
4. Reducir la severidad del impacto.
5. Blindar el peligro con sistemas de contención y/o amortiguación.
6. Delinear el peligro.<sup>9</sup>

---

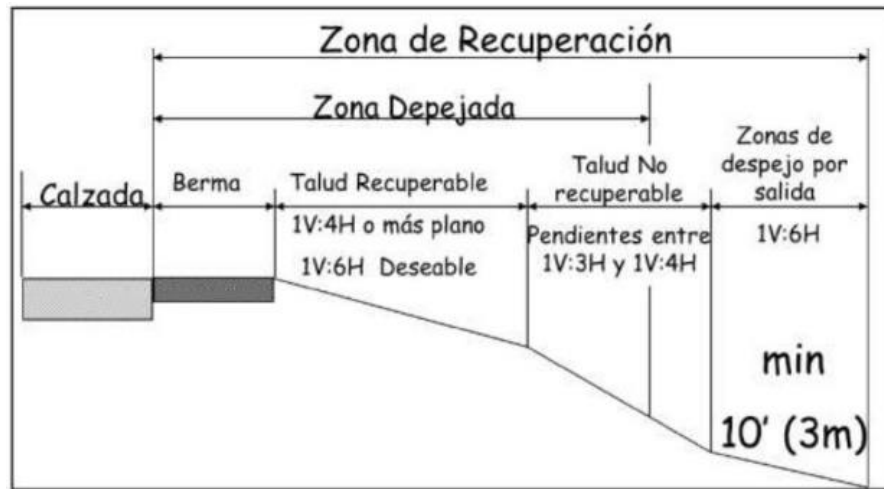
<sup>8</sup> CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Óp. Cit., Pág. 97

<sup>9</sup> Ibid., Pág. 98

#### 4. CÁLCULO DE LA ZONA DESPEJADA MÍNIMA NECESARIA PARA EL TRAMO VIAL

La zona despejada, es el área destinada para que los vehículos que pierden el curso puedan parar o regresar a la calzada con seguridad. En ocasiones los terrenos colombianos no permiten la adecuación del valor óptimo sugerido por la “Roadside Design Guide (RDG)”, sin embargo, esta situación se puede mitigar con elementos de contención vial y los diferentes métodos que a criterio ingenieril se puedan aplicar. En la figura 7 se muestra un esquema de la zona despejada.

**Figura 7.** Esquema de zona despejada.



Fuente: AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. Roadside design guide; 2008

La zona despejada está en función del tipo de talud que se encuentra al borde de la vía, de la velocidad de diseño y del tránsito promedio diario anual (TPDA), dato que se obtuvo a partir de conteos otorgados por el Grupo de Investigación GEOMÁTICA UIS. Además, existe un factor de corrección ( $F_c$ ) en función de la velocidad y el radio de las curvas horizontales, el cual ajusta el valor de zona

despejada debido a que los vehículos necesitan más espacio en caso de perder el control en una curva. Datos que se encuentran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Datos para hallar la zona libre mínima necesaria (ZLMN).

<b>Velocidad de diseño</b>	80 Km/h
<b>TPDA</b>	>10000
<b>Radio promedio</b>	261,15

Con estos datos, se revisa la tabla 2 para encontrar la zona despejada necesaria para vías de alineamiento recto (ZLMNo) para la vía de estudio.

**Tabla 2.** Ancho de la zona libre mínima necesaria (ZLMNo).

Velocidad de diseño Km/h	TPDA (vpd)	ZLMNo (m)	
		Pendiente del talud	
		Negativa	Positiva
60	<2500	3,5	3,5
	2500-10000	4,5	4,5
	>10000	4,5	4,5
60-80	<2500	5	5
	2500-10000	5	5
	>10000	6	5,5
80-100	<2500	6,5	5
	2500-10000	7,5	5,5
	>10000	8	6

Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

Luego de obtener la ZLMNo, se obtiene el Fc según la tabla 3.

**Tabla 3.** Clasificación agrupada del Factor de corrección según el radio de curvatura.

Radio de curvatura (m)	Fc
<900	1
900 - 600	1,2
600 - 300	1,3
300 -100	1,5

Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

Contando con los datos se procede a reemplazar en la siguiente fórmula para obtener el valor final:

$$ZLMN = Fc * ZLMNo$$

$$ZLMN = 1.5 * 5.5 = 8.25 [m]$$

Este será el valor de zona libre necesaria para la vía que comunica los municipios de Floridablanca y Piedecuesta.

## 5. INVENTARIO DE OBJETOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS

Con el fin de calcular el riesgo de la vía de doble calzada que conecta a los municipios de Floridablanca y Piedecuesta, fue necesario inventariar todos los elementos fijos continuos y discontinuos, presentes en las zonas laterales, que podrían representar un peligro en caso de que un conductor perdiese el control de su vehículo y pudiera llegar a impactar alguno de estos.

Con base en la “GUÍA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DE LAS ZONAS LATERALES, PARA VÍAS MÁS SEGURAS”, se elaboró una lista de elementos a inventariar, adecuando la tabla propuesta a la realidad encontrada en la vía objeto de estudio, y que a criterio propio por su cercanía y características pueden representar un peligro.

La lista de objetos fijos continuos y discontinuos se observa en la tabla 4.

**Tabla 4.** Lista de objetos a inventariar.

Objeto		Naturaleza	Tipo
1	Otros (Edificios, muros, etc)	Artificial	Continuo
2	Bordillos	Artificial	Continuo
3	Cuneta o berma cuneta	Artificial	Continuo
4	Taludes 1:2 a 1:1,5 de H<2 m	Natural	Continuo
5	Talud en corte disparejo, o con profundos surcos de erosión	Natural o artificial	Continuo
6	Talud vertical (precipicio) H>=2 m	Natural	Discontinuo
7	Pilas y estribos de puentes	Artificial	Discontinuo
8	Señales de tránsito obsoletas	Artificial	Discontinuo
9	Árboles solos de 10 a 15 cm de diámetro	Natural	Discontinuo

10	Árboles de más de 15 cm de diámetro	Natural	Discontinuo
11	Postes de servicios públicos	Artificial	Discontinuo
12	Cabezal de alcantarilla de H<0,6 m	Artificial	Discontinuo
13	Otros (materas, muros perpendiculares a la vía, Cajas de ladrillos, etc.).	Artificial	Discontinuo

Las señales obsoletas son aquellas que no están cumpliendo ninguna función de guía o de información para el conductor, por ejemplo, señales que advierten sobre la cercanía de una obra en construcción, la cual ya no existe, o aquellas señales con un límite de velocidad que no corresponde al establecido por las autoridades de tránsito. Esta situación se convierte en algo complejo, pues presenta una distracción para el conductor, haciendo que éste realice diferentes cambios de velocidad cada vez que observe una señal de límite de velocidad, lo que puede ocasionar accidentalidad. Además de esto, estudios han demostrado que cuando se establecen límites de velocidad irrazonables y van cambiando constantemente, los conductores no obedecen a ello, por lo tanto, aumentan los infractores. Por estas razones, se recomienda conservar límites uniformes de modo que todos circulen a la misma velocidad y se reduzca el número de infractores y de accidentes.

## 6. CÁLCULO DEL RIESGO

Teniendo el inventario de obstáculos laterales en sentidos Norte - Sur y Sur- Norte, se procede a calcular el riesgo, para lo cual se llenaron dos modelos de tablas adaptadas, como se había explicado anteriormente.

Para calcular el riesgo se dividió el segmento vial en tramos de 500 [m], y se procedió a encontrar los siguientes factores propuestos:

**-Factor de gravedad (FG):** Es una medida por medio de la cual se miden las consecuencias en un hecho desastroso.

Este factor depende del índice de severidad cuya fórmula es:

$$IS = \frac{1}{2} m (V \text{sen}(\theta))^2$$

Donde m es la masa del vehículo, V su velocidad, y  $\theta$  el ángulo de impacto.

El IS se mide en una escala de 1 a 10, y de ahí se deriva el factor de gravedad siguiendo la tabla 5.

**Tabla 5.** Clasificación de la gravedad según el índice de severidad.

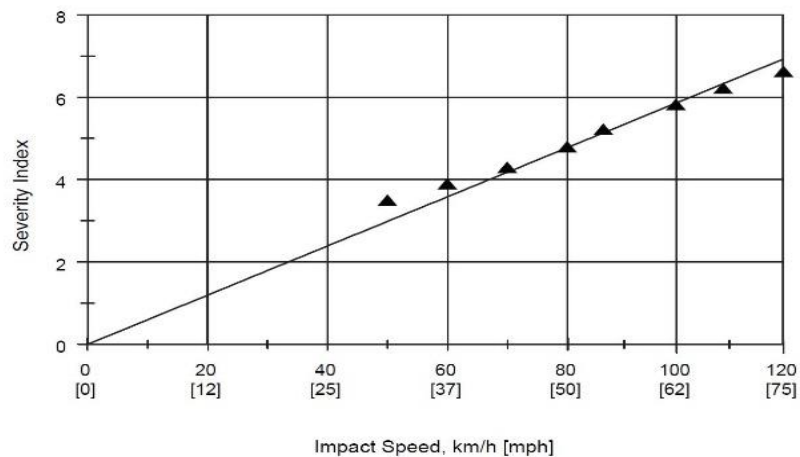
Clasificación de la gravedad	Índice de Severidad	Factor de Gravedad (FG)
Baja	0	0,02
	0,5	
	1	
	2	
Moderada	3	0,07
	4	
	5	

Alta	6	1
	7	
	8	
	9	
	10	

Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

Para la mayoría de los obstáculos inventariados, la metodología propuesta por el Fondo de Prevención Vial proporcionaba la clasificación por Gravedad para obtener el valor de FG (Factor de Gravedad); sin embargo, para los que no estaban ahí contemplados, se consultó el Apéndice A de la RDG, en el cual la AASHTO realizó una regresión lineal donde se relaciona la velocidad y el índice de severidad. La gráfica se puede observar en la figura 8, de la cual se extrajo el valor de IS para la velocidad de operación de la vía de estudio y por consiguiente se obtuvo el FG.

**Figura 8.** Grafica de Velocidad vs. Índice de Severidad.



Fuente: AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. Roadside design guide, Appendix A; 2006.

Por último, en la tabla 6 se muestra la gravedad para cada obstáculo y su respectivo FG.

**Tabla 6.** Gravedad y FG de los objetos inventariados.

<b>Objeto</b>	<b>Gravedad</b>	<b>FG</b>
1	Moderada	0,07
2	Moderada	0,07
3	Moderada	0,07
4	Moderada	0,07
5	Moderada	0,07
6	Alta	1
7	Alta	1
8	Moderada	0,07
9	Moderada	0,07
10	Alta	1
11	Alta	1
12	Moderada	0,07
13	Moderada	0,07

**-Factor por cantidad (FC):** Este factor afecta únicamente a los obstáculos discontinuos, y está en función de la cantidad de obstáculos por tramo. Se encuentra en la tabla 7.

**Tabla 7.** Factor por Cantidad (FC).

Cantidad (Unidades)		Factor por cantidad (FC)
0	15	0,5
15	30	0,75
30	**	1

\*\* Sin límite

Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

**-Factor por proximidad (FP):** Afecta tanto a obstáculos continuos y discontinuos de la siguiente manera: En obstáculos continuos se toma la distancia crítica de los obstáculos paralelos a la vía, y en obstáculos discontinuos se toma la del objeto fijo más cercano al borde la vía. En la tabla 8 se observan los valores de FP.

**Tabla 8.** Factor de Proximidad (FP).

Distancia (m)		Factor por Proximidad (FP)
Mayor o igual a	Menor a	
0	3	1
3	6	0,5
6	**	0,25

\*\* Hasta el ancho de zona despejada.

Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

**-Factor por velocidad (FV):** Este factor afecta a los obstáculos continuos y discontinuos, y está en función del límite de velocidad del tramo de estudio. Para la obtención del FV se toma la señalización de cada tramo, sin embargo, se menciona que cuando hay ausencia de señalización o esta, a criterio del ingeniero no corresponde o no es razonable se toma la velocidad de diseño, ahora si se cuenta

con la velocidad de operación y es mayor a las otras dos velocidades se tomara la de operación.

En este caso, se encontró que la señalización no está en concordancia con el límite de velocidad expresado por las autoridades de tránsito, además se presentan límites que pueden no ser razonables para algunos conductores luego esta señalización se convierte en un obstáculo. Para la vía de estudio se tiene un límite de velocidad de 80 Km/h, por lo tanto, el valor de FG es 1 como se muestra en la tabla 9.

**Tabla 9.** Factor por Velocidad (FV).

Velocidad (Km/h)		Factor por Velocidad (FV)
Mayor o igual a	Menor a	
0	60	0,3
60	80	0,6
80	120	1

Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

**-Factor por longitud:** Afecta a los obstáculos continuos y resulta de sumar la longitud total de los obstáculos de cada tipo, donde luego se ubica según la tabla 10.

**Tabla 10.** Factor por Longitud (FL).

Longitud (m)		Factor por Longitud (FL)
Mayor o igual a	Menor a	
0	50	0,25
50	250	0,5
250	500	1

Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

**-Factor de Precipicio (FP):** Este factor aplica para el Riesgo por Precipicio, se aplica cuando existen taludes verticales de profundidades mayores o iguales a 2 [m], y tiene un único valor absoluto de 15.

Luego de haber obtenido estos factores para cada grupo de obstáculos, se procedió a calcular las siguientes formulas:

**-Riesgo objetos discontinuos (ROD):** Donde C es la cantidad de objetos en el tramo de análisis.

$$ROD = FG * (FC + FP + FV) * C$$

**-Riesgo objetos continuos (ROC):** La longitud total L de los elementos, debe influir proporcionalmente en el riesgo por lo que se definieron sub-tramos (st) de 10 [m] de longitud, cuya cantidad (Cst) resulta de:

$$Cst = \frac{L}{10}$$

Y entra a ser un factor multiplicador en la fórmula del riesgo [1]:

$$ROC = FG * (FL + FP + FV) * Cst$$

**-Riesgo por precipicio (RP):** Resulta de multiplicar el ROC por el Factor de Precipicio (FP)

$$ROC = FG * (FL + FP + FV) * Cst * FP$$

Estas fórmulas se aplican con cada grupo de objetos del inventario, donde se obtienen subtotales de riesgo, los cuales se deben sumar en cada tramo para obtener un riesgo total el cual se clasifica según la tabla 11.

**Tabla 11.** Calificación del riesgo.

<b>Riesgo tramos (Rt)</b>	<b>Mayor a</b>	<b>Menor o igual a</b>
Bajo	0	10
Medio Bajo	10	25
Medio	25	45
Medio Alto	45	75
Alto	75	-

Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

## 7. RESULTADOS

### Sentido Norte – Sur:

**Tabla 12.** Calificación del riesgo de la vía que comunica a los municipios Floridablanca y Piedecuesta en sentido Norte - Sur.

TRAMO	R.O.D	R.O.C	Riesgo Total	Clasificación del Riesgo
1	18,15	9,84375	27,99375	Medio
2	33,025	3,5875	36,6125	Medio
3	20,525	9,8	30,325	Medio
4	38,2	10,2375	48,4375	Medio alto
5	28,025	9,996875	38,021875	Medio
6	86,425	10,15	96,575	Alto
7	35,175	4,59375	39,76875	Medio
8	10,7	10,2375	20,9375	Medio bajo
9	8,025	7,875	15,9	Medio bajo
10	22,675	7,0875	29,7625	Medio
11	42,85	10,5	53,35	Medio alto
12	20,175	8,6625	28,8375	Medio
13	48,9	6,34375	55,24375	Medio alto
14	15,525	8,09375	23,61875	Medio bajo
15	18,2	2,84375	21,04375	Medio bajo

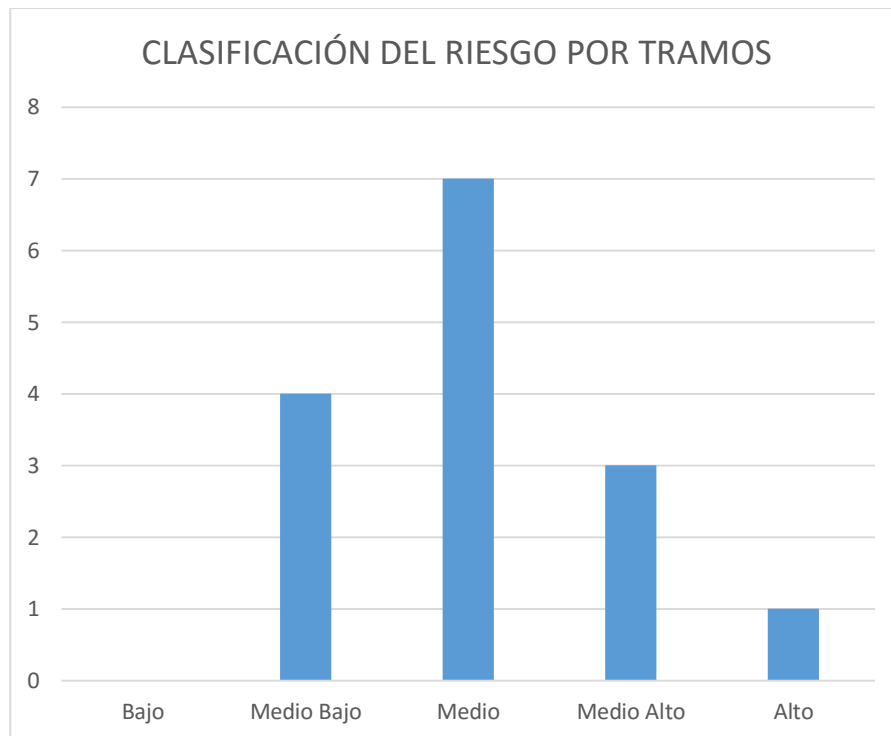
**Sentido Sur – Norte:****Tabla 13.** Calificación del riesgo de la vía que comunica a los municipios Floridablanca y Piedecuesta en sentido Sur – Norte.

<b>TRAMO</b>	<b>R.O.D</b>	<b>R.O.C</b>	<b>Riesgo Total</b>	<b>Clasificación del Riesgo</b>
1	55,765	9,1875	64,9525	Medio alto
2	15	6,34375	21,34375	Medio bajo
3	3,13	7,546875	10,676875	Bajo
4	41,2	5,90625	47,10625	Medio alto
5	21,7175	11,484375	33,201875	Medio
6	41,375	6,715625	48,090625	Medio alto
7	32,275	3,71875	35,99375	Medio
8	36,05	3,9375	39,9875	Medio
9	17,805	0	17,805	Medio bajo
10	20,1475	6,78125	26,92875	Medio
11	39,25	7,21875	46,46875	Medio alto
12	27,175	2,84375	30,01875	Medio
13	2,28	1,3125	3,5925	Bajo
14	35,9	5,03125	40,93125	Medio
15	5,875	2,1875	8,0625	Bajo
16	2,35	8,3125	10,6625	Bajo
17	12,955	5,25	18,205	Medio bajo

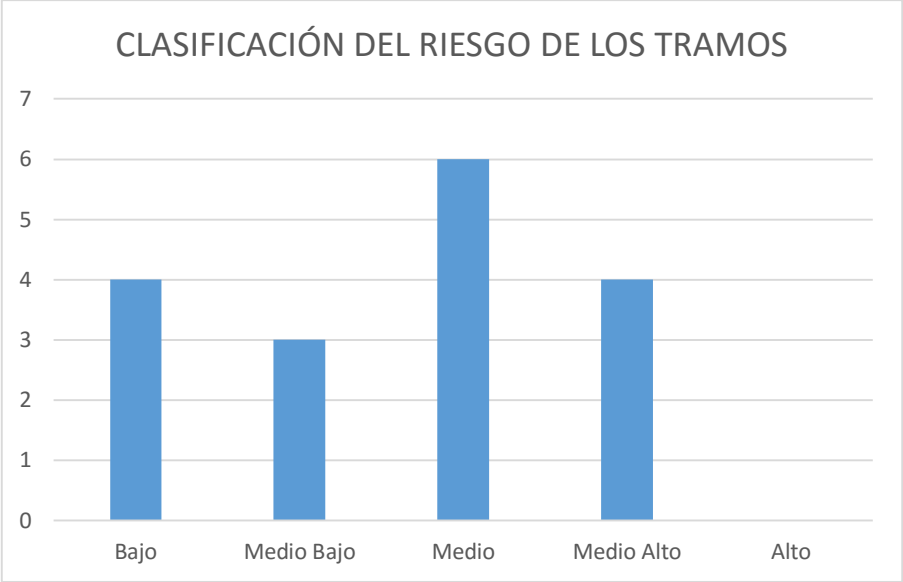
En la Tabla 12 y Tabla 13, se muestran los resultados obtenidos luego de aplicar las fórmulas, y obtener el riesgo para cada tramo en sentido Norte - Sur y Sur - Norte.

A continuación, en las figuras 9 y 10, se muestran gráficos donde se observan las cantidades de tramos pertenecientes a cada clasificación del riesgo:

**Figura 9:** Clasificación del riesgo de los tramos en sentido Norte – Sur.



**Figura 10:** Clasificación del riesgo de los tramos en sentido Sur – Norte.



## 8. MITIGACIÓN DEL RIESGO

**-Zona despejada o zona de seguridad:** La aplicación de este tipo de zonas es muy necesaria en la vía de estudio, ya que como se puede observar en la figura 11, no existe un área en la cual el conductor pueda maniobrar y regresar a la calzada, y es una situación que se repite en todos los tramos analizados, pues todos los obstáculos se encuentran a distancias entre 0 y 3 [m] con respecto al borde de la vía.

**Figura 11.** Zona lateral en sentido Sur – Norte con gran cantidad de establecimientos comerciales.



Esta zona ya se ha definido en el numeral 4 del presente artículo, sin embargo, hay que tener en consideración que debido a la topografía que se presenta en algunas partes de los terrenos adyacentes a la vía principalmente en el sentido Norte – Sur, puede llegar a ser oneroso contar con lo reglamentado, lo contrario sucede en sentido Sur – Norte que a pesar de que se encuentran taludes, la mayoría de los terrenos son susceptibles de modificar para conseguir una zona despejada.

**-Rediseño de desagües y drenajes:** El mal diseño de estructuras de drenaje en los sistemas viales puede ocasionar accidentalidad, ya que una cuneta con pendiente muy pronunciada y profundidad alta puede provocar el vuelco de un vehículo que se desvíe contra esta.

Según el “Manual de drenaje para carreteras”, las cunetas pueden tener diferentes especificaciones según las exigencias que se tengan en cuenta, una de las más exigentes considera como pendiente máxima 5H:1V del lado de la calzada y 3H:2V del lado del talud.

“En el medio colombiano es usual la cuneta triangular de 1.0 m de ancho total, distribuido 0.96 m al lado de la calzada y 0.04 m del lado del talud y 0.20 m de profundidad (constituyendo un vértice de 90°), con lo que se obtiene una pendiente lateral de 20.8%. Modificaciones a estas dimensiones, siempre y cuando la pendiente al lado de la calzada sea menor o igual al 25%, son también aceptables.”<sup>10</sup>

En los tramos viales se encuentran cunetas que por sus características pueden llegar a ser riesgosas para los vehículos errantes, por lo cual lo ideal sería rediseñarlas para que sean recuperables, es decir que los vehículos logren re direccionarse y evitar colisiones.

**-Señalización vertical:** Cuando no se puede retirar, rediseñar, remover o blindar los objetos potencialmente peligrosos, se deben instalar señales verticales que adviertan al conductor sobre los diferentes peligros. Aunque la vía de estudio posee señalización vertical es necesario reubicar algunas de estas señales ya que no están cumpliendo con las exigencias del “Manual de Señalización Vial”, como ejemplo, en las figuras 12 y 13 no se están cumpliendo las medidas mostradas en la figura 14.

---

<sup>10</sup> INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual de drenaje para carreteras: Instituto Nacional De Vías; 2009. 538 p. Pág. 200

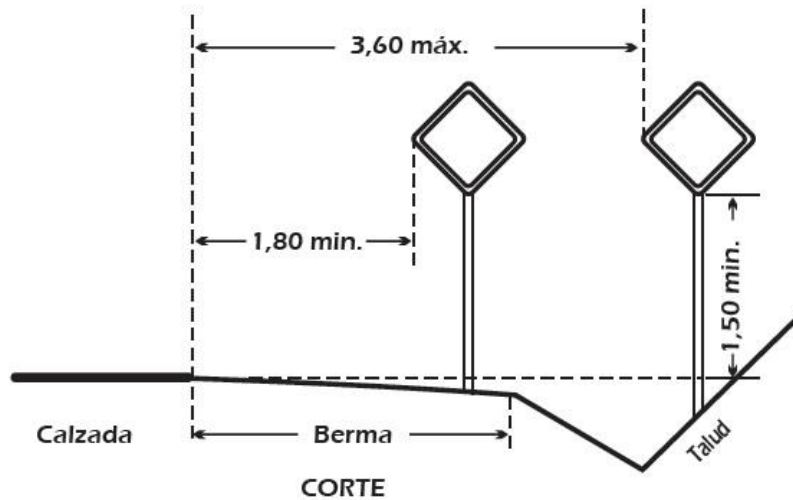
**Figura 12.** Señal en sentido Norte – Sur posicionada cerca al borde de la calzada.



**Figura 13.** Señal en sentido Sur – Norte posicionada cerca al borde de la calzada.



**Figura 14.** Distancias mínima y máxima respecto al borde de la vía.



Fuente: MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de señalización vía: Dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia. Bogotá: Ministerio de Transporte; 2015.

**-Señalización horizontal o demarcación vial:** Consta de líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas; así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, los cuales suelen ser reflectivos, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos tales como cunetas, taludes, sardineles, árboles, postes de iluminación y de electricidad, edificaciones y obras en la zona lateral.

En la figura 15, la demarcación vial informa al conductor que viene una ramificación de la vía.

**Figura 15.** Ejemplo de demarcación vial.



Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

La ausencia de estas marcas se resalta en los cambios de perfil presentados en sentido Sur – Norte los cuales se mencionaron en la problemática del presente artículo.

**-Delineadores de piso:** Consiste en la instalación de cuerpos sólidos de superficie lisa, blancas o de color, que tienen incorporados materiales reflectivos. Sirven generalmente como complemento de las marcas de pintura en el pavimento y son de gran utilidad para la separación de las vías de circulación, delineación de carriles y señalización de obstáculos tales como sardineles, torres de electricidad, edificaciones y peatones en la vía.

**Figura 16.** Ejemplo demarcación de piso.



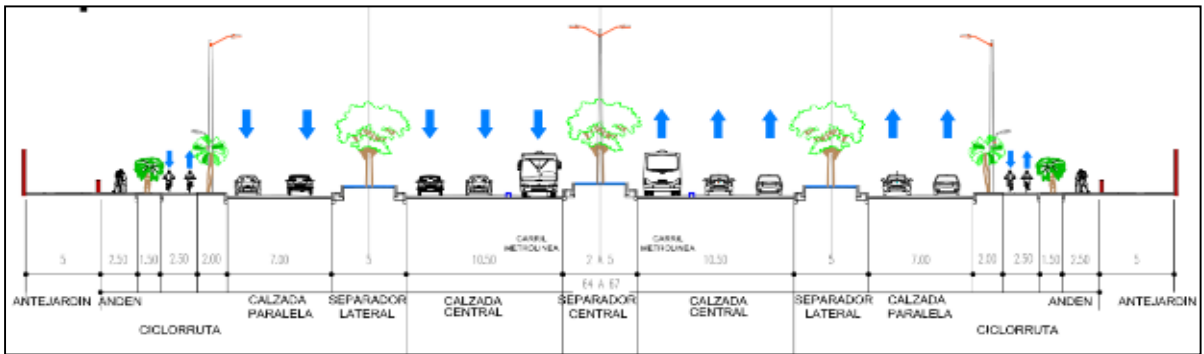
Fuente: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.

**-Marcado de árboles con elementos reflectivos:** Marcar cada árbol ubicado al borde de la calzada con cintas adhesivas retro reflectantes con el objeto de mejorar la percepción por parte de los conductores en condiciones de visibilidad restringida (noche, niebla, lluvia, etc.), esto con el fin de evitar una colisión con ellos ó una posible salida de la calzada.

## 9. PROPUESTA DE MODELO ZONA LATERAL

Al pertenecer a una vía primaria, pues conecta a Floridablanca con Piedecuesta, dos municipios importantes del departamento de Santander y ser denominada como autopista, el tramo vial en estudio debería presentar el Perfil Vial Tipo 1 propuesto por el Plan Maestro de Movilidad, el cual está estipulado por el Área Metropolitana de Bucaramanga, esquematizado en la figura 17.

**Figura 17.** Perfil tipo 1.

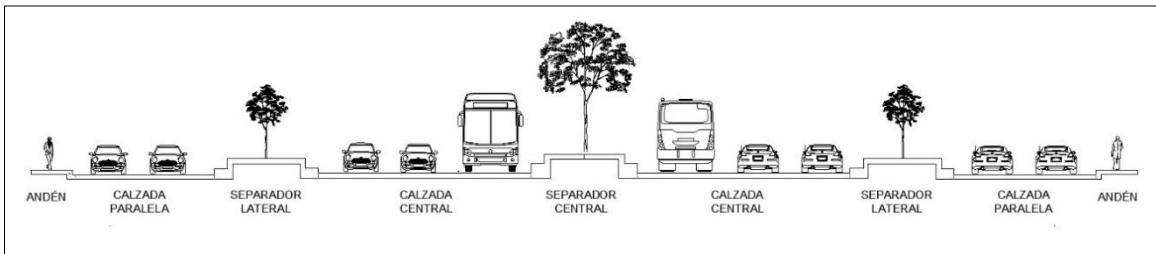


Fuente: PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD, FLORIDABLANCA 2011 – 2030, Universidad Industrial de Santander y Área Metropolitana de Bucaramanga, 2011.

Sin embargo, por aspectos referentes a la topografía del terreno en este trayecto, se presentan objetos inamovibles, como sucede con una quebrada, la cual lleva su curso a lo largo del tramo vial en sentido Sur-Norte, impidiendo que el perfil se pueda expandir en este sentido. De igual forma, en el sentido Norte-Sur, se presenta un talud de tamaño considerable, por lo tanto si se pensara en una ampliación del perfil, se podrían generar posteriormente inestabilidades en el suelo e incluso deslizamientos de tierra.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone un perfil tipo para este tramo vial, el cual sea viable de implementar en la mayoría del terreno y que a su vez cumpla con las condiciones mínimas, para satisfacer las necesidades tanto de circulación de vehículos como de peatones, el cual se presenta a continuación.

**Figura 18.** Propuesta perfil vial.



Este perfil consta de:

- Una calzada central con 2 carriles de autopista y 1 carril exclusivo para el transporte masivo.
- Un separador lateral, seguido de una paralela de dos carriles destinada para entrada y salida de vehículos a los barrios aledaños, negocios, y diferentes instituciones ubicadas a lo largo del sistema vial.
- Un andén para la circulación segura de los peatones que se desplazan en la vía de estudio.

## 10. CONCLUSIONES

Finalmente, se comprueba mediante el recorrido realizado en la vía de estudio, que no se ha cumplido con el perfil tipo indicado por el Plan Maestro de Movilidad, esto debido a los objetos inamovibles naturales del terreno y a la existencia de una gran cantidad de establecimientos comerciales adyacentes a la vía.

El sistema vial, a pesar de contar con carriles que ya cumplen con la velocidad de proyecto para la circulación del tránsito, carecen de una berma y zona despejada que permita a los vehículos recobrar el control, o inclusive estacionar parcialmente en caso de sufrir una falla mecánica. Por el contrario, se encuentran al borde de la calzada una cantidad numerosa de obstáculos en los que se resaltan los postes de energía en ambos sentidos, factor que más contribuyó en los resultados de riesgo por objetos discontinuos. En estos casos, se deberían reubicar estos objetos; sin embargo debido a los costos que podría significar esta operación, una alternativa viable es el uso de delineadores de piso los cuales permiten a los conductores sobretodo en la noche identificar el trazado vial.

De la misma manera, es necesario reubicar una cuantiosa cantidad de señales de tránsito ya que se encuentran en distancias por debajo de los requerimientos mínimos del “Manual de Señalización Vial”, además de que se deben retirar las señales obsoletas que al no cumplir ninguna función informativa, se convierten en una distracción y en un obstáculo visual para el conductor. Sumado a lo anterior, hay que adicionar señales que adviertan sobre ciertos peligros en la vía y que informen sobre un límite de velocidad que sea coherente con las características del sistema vial, de esta manera se evita la aparición de constantes señales con velocidades no correspondientes que normalmente son ignoradas por la mayoría de los conductores.

Otra de las falencias que presenta la vía, es que no posee bermas en casi su totalidad, debido a que las zonas laterales están ocupadas por establecimientos de comercio, taludes que por su tamaño se clasifican como inamovibles, y por cunetas y berma-cunetas las cuales presentan un diseño que va en contravía de los requerimientos técnicos.

De otra parte, se entiende que la demarcación vial es la principal guía del conductor para conocer el trazado de la vía, y la ausencia de este tipo de señalización en los cambios de sección transversal durante el recorrido Sur – Norte hace que estos puntos puedan convertirse en grandes focos de accidentalidad, especialmente para los conductores inexpertos o que desconocen la vía, los cuales pueden encontrar dificultad en conducir sobre esta e incluso llegar a colisionar contra los obstáculos presentes en la zona lateral.

A partir de la metodología propuesta por el Fondo de Prevención Vial sobre el tratamiento de estos obstáculos, se obtuvieron resultados que clasifican el riesgo total presente en cada uno de los tramos analizados en los sentidos Norte-Sur y Sur-Norte de la vía en estudio, encontrando, que en el primero de estos, los datos tienen una distribución normal, pues la mayoría de sus tramos se ubican cerca a la media, presentando riesgo medio bajo, medio y medio alto, lo que demuestra cierta uniformidad en este sentido, ya que sólo se cuenta con un tramo clasificado como altamente riesgoso debido a que presenta gran cantidad de postes de servicio público, los cuales, además de ser rígidos, se encuentran a distancias muy cercanas al borde de vía. De igual forma, en el sentido Sur-Norte, la mayoría de tramos presentan un nivel de riesgo medio y medio alto debido también al número de postes de servicio público a lo largo de toda la vía.

Actualmente, nos encontramos en un punto de la historia donde preservar la naturaleza es la prioridad. La contaminación incrementa cada día con la industria y demás fuentes, contribuyendo a la disminución en la calidad del aire. Por lo tanto, retirar los árboles ubicados en la zona lateral no es la mejor opción y si se quiere mitigar el riesgo se debe hacer uso de cintas reflectivas para alertar al conductor, para de esta manera evitar la deforestación en la zona.

Un diseño óptimo en las zonas laterales implica para el ingeniero usar en sinergia todos los conocimientos adquiridos acerca del diseño y seguridad vial junto a su capacidad de crear formas innovadoras de optimizar el espacio con el fin de que todas las personas que transiten por la zona en cualquier medio, puedan hacerlo de una manera segura, rápida y agradable. Es decir, diseñar sistemas viales que perdonen la vida a conductores por un pequeño descuido o un microsueño.

A partir de lo anterior, se sugiere complementar el presente diagnóstico de riesgo en zonas laterales con un estudio que contemple el rediseño geométrico de la vía, así como su señalización, con el fin de tener un concepto general sobre el estado actual de esta y los accidentes causados por los diferentes cambios de sección transversal, donde aumentan y disminuyen los carriles sin avisos previos, aspectos considerables en las cifras de accidentalidad presentes actualmente.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. Roadside design guide, Appendix A; 2006.
- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. Roadside design guide; 2008
- CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial; 2012. 273 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual de drenaje para carreteras: Instituto Nacional De Vías; 2009. 538 p.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de señalización vía: Dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia. Bogotá: Ministerio de Transporte; 2015.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual para el tratamiento de zonas laterales en carreteras colombianas. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Escuela de Transporte y Vías; 2009. Colciencias. 283 p.
- PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD, FLORIDABLANCA 2011 – 2030, Universidad Industrial de Santander y Área Metropolitana de Bucaramanga, 2011.
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Effects of raising and lowering speed limits. Mclean: Martin R. Parker & Associates, Inc; 1992. [En línea]. Disponible en <<https://www.ibiblio.org/rdu/sl-irrel.html>> [citado en 20 de septiembre de 2016]

## ANEXOS

**ANEXO A:** Inventario de obstáculos continuos y subtotal de riesgo del sistema vial comprendido entre PQP (PR 89-800) – PIEDECUESTA (PR 80-500) en sentido Norte – Sur.

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/4		
Tramo de analisis	1									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	32,5	325	1	0,5	1	1	6,825	
Otros	M	0,07	2,5	25	0,25		1	1	0,39375	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>			0							
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
<b>TALUDES</b>			0							
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	15	150	0,5		1	1	2,625	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/4		
Tramo de analisis	2									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	13,75	137,5	0,5		1	1	2,40625	
Otros	M	0,07	3,75	37,5	0,25		1	1	0,590625	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>			0							
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
<b>TALUDES</b>			0							
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	3,75	37,5	0,25		1	1	0,590625	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/4		
Tramo de analisis	3									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	31,25	312,5	1	0,5	1	1	6,5625	
Otros	M	0,07	2,5	25	0,25		1	1	0,39375	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>			0							
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
<b>TALUDES</b>			0							
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	16,25	162,5	0,5		1,5	1	2,84375	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/4		
Tramo de analisis	4									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	7,5	75	0,5		1	1	1,3125	
Otros	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>			0							
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
<b>TALUDES</b>			0							
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	42,5	425	1		2	1	8,925	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	5									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	12,5	125	0,5	0,5	1	1	2,1875	
Otros	M	0,07	1,25	12,5	0,25		2	1	0,196875	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	36,25	362,5	1		1	1	7,6125	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	6									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	5	50	0,5		1	1	0,875	
Otros	M	0,07	5	50	0,5		1,5	1	0,875	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	40	400	1		0,5	1	8,4	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	7									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	7,5	75	0,5		2	1	1,3125	
Otros	M	0,07	12,5	125	0,5		1,5	1	2,1875	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	6,25	62,5	0,5		1	1	1,09375	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	8									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		2	1	0	
Otros	M	0,07	7,5	75	0,5		2,5	1	1,3125	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	42,5	425	1		1	1	8,925	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	9									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	10	100	0,5		2	1	1,75	
Otros	M	0,07	22,5	225	0,5		1,5	1	3,9375	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	12,5	125	0,5		1	1	2,1875	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	10									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	33,75	337,5	1	1,5	1	1	7,0875	
Otros	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	11									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	50	500	1	0,5	1	1	10,5	
Otros	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	12									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	15	150	0,5	1	1	1	2,625	
Otros	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	28,75	287,5	1	2	1	1	6,0375	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	13									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	7,5	75	0,5	1,5	1	1	1,3125	
Otros	M	0,07	11,25	112,5	0,5	2	1	1	1,96875	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	17,5	175	0,5	2	1	1	3,0625	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	14									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Otros	M	0,07	13,75	137,5	0,5	2	1	1	2,40625	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	22,5	225	0,5	1,5	1	1	3,9375	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	10	100	0,5	1	1	1	1,75	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/4		
Tramo de analisis	15									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	8,75	87,5	0,5	0,5	1	1	1,53125	
Otros	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	7,5	75	0,5	1	1	1	1,3125	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0	
Talud en corte disparejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	1	0	

**ANEXO B:** Inventario de obstáculos discontinuos y subtotal de riesgo del sistema vial comprendido entre PQP (PR 89-800) – PIEDECUESTA (PR 80-500) en sentido Norte – Sur.

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/4		
Tramo de analisis	1									
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo		
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	1	1	0		
Señales de transito obsoletas	M	0,07	2	0,5	2	1	1	0,35		
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	7	0,5	1	1	1	1,225		
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0		
Postes de servicios publicos	A	1	6	0,5	0,6	1	1	15		
Otros	M	0,07	9	0,5	1,8	1	1	1,575		
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0		

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	2					Limite de velocidad con señal	e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	3	0,5	1	1	1	0,525
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	13	0,5	1,5	1	1	32,5
Otros	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	3					Limite de velocidad con señal	e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	1,5	1	1	0,175
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	8	0,5	2,5	1	1	20
Otros	M	0,07	2	0,5	1	1	1	0,35
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	4					Limite de velocidad con señal	e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	3	0,5	2	1	1	7,5
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	1	1	1	0,175
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	12	0,5	1	1	1	30
Otros	M	0,07	2	0,5	1,5	1	1	0,35
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	1	0,5	1	1	1	0,175

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	5					Limite de velocidad con señal	e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	1	1	1	0,175
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	11	0,5	2	1	1	27,5
Otros	M	0,07	1	0,5	1	1	1	0,175
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	1	0,5	1,5	1	1	0,175

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	6				Limite de velocidad con señal			e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	3	0,5	2	1	1	7,5	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	6	0,5	1,5	1	1	1,05	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Postes de servicios publicos	A	1	28	0,75	2	1	1	77	
Otros	M	0,07	3	0,5	1,5	1	1	0,525	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	2	0,5	0,5	1	1	0,35	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	7				Limite de velocidad con señal			e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	4	0,5	1,5	1	1	10	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	2	1	1	0,175	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Postes de servicios publicos	A	1	10	0,5	1	1	1	25	
Otros	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	8				Limite de velocidad con señal			e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Postes de servicios publicos	A	1	4	0,5	2	1	1	10	
Otros	M	0,07	4	0,5	2	1	1	0,7	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	9				Limite de velocidad con señal			e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	2	0,5	2	1	1	0,35	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Postes de servicios publicos	A	1	3	0,5	1,5	1	1	7,5	
Otros	M	0,07	1	0,5	2	1	1	0,175	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	10		Limite de velocidad con señal				e toma de datos: 26/0		
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5		0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5		0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	9	0,5	1,5	1	1		22,5
Otros	M	0,07	1	0,5	2	1	1		0,175
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	11		Limite de velocidad con señal				e toma de datos: 26/0		
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	4	0,5	1	1	1		10
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	1,5	1	1		0,175
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5		0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	13	0,5	1,5	1	1		32,5
Otros	M	0,07	1	0,5	2,5	1	1		0,175
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	12		Limite de velocidad con señal				e toma de datos: 26/0		
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5		0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	2	0,5	1,5	1	1		5
Postes de servicios publicos	A	1	6	0,5	2	1	1		15
Otros	M	0,07	1	0,5	2,5	1	1		0,175
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	13		Limite de velocidad con señal				e toma de datos: 26/0		
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	3	0,5	1	1	1		7,5
Señales de transito obsoletas	M	0,07	2	0,5	2,5	1	1		0,35
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5		0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	3	0,5	1,5	1	1		7,5
Postes de servicios publicos	A	1	13	0,5	2	1	1		32,5
Otros	M	0,07	3	0,5	1	1	1		0,525
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	3	0,5		2	1	1	0,525

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	14	Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	2	0,5	1,5	1	1	0,35
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	6	0,5	1	1	1	15
Otros	M	0,07	1	0,5	2	1	1	0,175
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	15	Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/0	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	1	0,5	1	1	1	2,5
Señales de transito obsoletas	M	0,07	3	0,5	1,5	1	1	0,525
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	6	0,5	2,5	1	1	15
Otros	M	0,07	1	0,5	2	1	1	0,175
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

**ANEXO C:** Inventario de obstáculos continuos y subtotal de riesgo del sistema vial comprendido entre PQP (PR 89-800) – PIEDECUESTA (PR 80-500) en sentido Sur – Norte.

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	1	Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/0		
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	43,75	437,5	1	0,5	1	1	9,1875
Otros	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>									
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0
<b>TALUDES</b>									
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	1	0

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	2	Limite de velocidad con señal					e toma de datos: 26/0		
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	13,75	137,5	0,5	0,5	1	1	2,40625
Otros	M	0,07	6,25	62,5	0,5	3	0,5	1	0,875
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>									
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0
<b>TALUDES</b>									
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	17,5	175	0,5	1	1	1	3,0625
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	1	0

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
<b>OBJETOS FIJOS CONTINUOS</b>										
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Otros	M	0,07	1,25	12,5	0,25		1	1	0,196875	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	35	350	1		1,5	1	7,35	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
<b>OBJETOS FIJOS CONTINUOS</b>										
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Otros	M	0,07	12,5	125	0,5		4	0,5	1,75	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	15	150	0,5		0,5	1	2,625	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	8,75	87,5	0,5		2	1	1,53125	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
<b>OBJETOS FIJOS CONTINUOS</b>										
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	13,75	137,5	0,5		0,5	1	2,40625	
Otros	M	0,07	1,25	12,5	0,25		4	0,5	0,153125	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	42,5	425	1		0,5	1	8,925	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
<b>OBJETOS FIJOS CONTINUOS</b>										
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Otros	M	0,07	12,5	125	0,5		1,5	1	2,1875	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	3,75	37,5	0,25		1	1	0,590625	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	22,5	225	0,5		0,5	1	3,9375	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
<b>OBJETOS FIJOS CONTINUOS</b>										
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Otros	M	0,07	15	150	0,5		1,5	1	2,625	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	6,25	62,5	0,5		1	1	1,09375	
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0		0	0	0	
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	0	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	8									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Otros	M	0,07	22,5	225	0,5	2,5	1	1	3,9375	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	0

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	9									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Otros	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	0

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	10									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	16,25	162,5	0,5	1,5	1	1	2,84375	
Otros	M	0,07	22,5	225	0,5	2	1	1	3,9375	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	0

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	11									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	18,75	187,5	0,5	0,5	1	1	3,28125	
Otros	M	0,07	22,5	225	0,5	2	1	1	3,9375	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	0	0	0	1	0

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	12									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Otros	M	0,07	16,25	162,5	0,5	2	1	1	2,84375	
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0	0	0	0	1	0
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0	2	1	1	-	

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	13									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Otros	M	0,07	7,5	75	0,5		2	1	1	1,3125
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		2,5	1	1	-

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	14									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	13,75	137,5	0,5		1,5	1	1	2,40625
Otros	M	0,07	6,25	62,5	0,5		4	0,5	1	0,875
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	10	100	0,5		2	1	1	1,75
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	1	0

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	15									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	12,5	125	0,5		0,5	1	1	2,1875
Otros	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		1,5	1	1	-

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	16									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Otros	M	0,07	5	50	0,5		3	0,5	1	0,7
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	36,25	362,5	1		2	1	1	7,6125
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	1	0

OBSTACULOS CONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA										
Longitud del tramo de analisis	500 [m]		Limite de velocidad con señal						e toma de datos: 26/4	
Tramo de analisis	17									
OBJETOS FIJOS CONTINUOS	G	FG	Sub tramos	Longitud total [m]	FL	Distancia transversal [m]	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Bordillos H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Otros	M	0,07	18,75	187,5	0,5		3	0,5	1	2,625
<b>ELEMENTOS DE DRENAJE CONTINUOS</b>										
Cuneta o berma cuneta de H >= 15 [cm]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
<b>TALUDES</b>										
1:2 a 1:1,5 de H < 2 [m]	M	0,07	0	0	0		0	0	1	0
Talud en corte disperejo, o con profundos surcos de erosion	M	0,07	15	150	0,5		1	1	1	2,625
Talud vertical (precipicio) H>=2 [m]	A	1	0	0	0		0	0	1	0

**ANEXO D:** Inventario de obstáculos discontinuos y subtotal de riesgo del sistema vial comprendido entre PQP (PR 89-800) – PIEDECUESTA (PR 80-500) en sentido Sur – Norte.

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	1			Limite de velocidad con señal			Fecha d	26/08/2016
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	1	0,5	2	1	1	2,5
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	3	0,5	1	0,14
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	3	0,5	1	1	1	0,525
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	19	0,75	0,6	1	1	52,25
Otros	M	0,07	2	0,5	1,8	1	1	0,35
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	2			Limite de velocidad con señal			Fecha d	26/08/2016
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	1	0,5	2	1	1	2,5
Postes de servicios publicos	A	1	5	0,5	1,5	1	1	12,5
Otros	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]					Limite de velocidad con señal		Fecha d	26/08/2016
Tramo de analisis	3								
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	1,5	1	1	0,175	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Postes de servicios publicos	A	1	1	0,5	2,5	1	1	2,5	
Otros	M	0,07	1	0,5	0	0	1	0,105	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	2	0,5	0,7	1	1	0,35	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]					Limite de velocidad con señal		Fecha d	26/08/2016
Tramo de analisis	4								
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	4	0,5	3	0,5	1	8	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	3	0,5	1	1	1	0,525	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	4	0,5	2,5	1	1	10	
Postes de servicios publicos	A	1	9	0,5	1	1	1	22,5	
Otros	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	1	0,5	1	1	1	0,175	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]					Limite de velocidad con señal		Fecha d	26/08/2016
Tramo de analisis	5								
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	1	1	1	0,175	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Postes de servicios publicos	A	1	7	0,5	2	1	1	17,5	
Otros	M	0,07	21	0,75	1	1	1	4,0425	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]					Limite de velocidad con señal		Fecha d	26/08/2016
Tramo de analisis	6								
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	4	0,5	4	0,5	1	8	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	1,5	1	1	0,175	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Postes de servicios publicos	A	1	13	0,5	2	1	1	32,5	
Otros	M	0,07	2	0,5	1,5	1	1	0,35	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	2	0,5	0,5	1	1	0,35	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]					Limite de velocidad con señal		Fecha d	26/08/2016
Tramo de analisis	7								
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	2	1	1	0,175	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	1	0,5	2,5	1	1	2,5	
Postes de servicios publicos	A	1	11	0,5	1	1	1	27,5	
Otros	M	0,07	12	0,5	1	1	1	2,1	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]					Limite de velocidad con señal		Fecha d	26/08/2016
Tramo de analisis	8								
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	3	0,5	2	1	1	0,525	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Postes de servicios publicos	A	1	14	0,5	2	1	1	35	
Otros	M	0,07	2	0,5	2	1	1	0,35	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	1	0,5	2	1	1	0,175	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]					Limite de velocidad con señal		Fecha d	26/08/2016
Tramo de analisis	9								
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	2	0,5	3	0,5	1	0,28	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	2	0,5	2,5	1	1	5	
Postes de servicios publicos	A	1	6	0,5	4	0,5	1	12	
Otros	M	0,07	3	0,5	2	1	1	0,525	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]					Limite de velocidad con señal		Fecha d	26/08/2016
Tramo de analisis	10								
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0	
Señales de transito obsoletas	M	0,07	3	0,5	2	1	1	0,525	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	1	0,5	3,5	0,5	1	2	
Postes de servicios publicos	A	1	7	0,5	1,5	1	1	17,5	
Otros	M	0,07	1	0,5	6	0,25	1	0,1225	
Cabecal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	11		Limite de velocidad con señal			Fecha d	26/08/2016	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	1	0,5	1	1	1	2,5
Señales de transito obsoletas	M	0,07	2	0,5	1,5	1	1	0,35
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	14	0,5	1,5	1	1	35
Otros	M	0,07	8	0,5	2,5	1	1	1,4
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	12		Limite de velocidad con señal			Fecha d	26/08/2016	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	1	0,5	5	0,5	1	2
Señales de transito obsoletas	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	10	0,5	2	1	1	25
Otros	M	0,07	1	0,5	2,5	1	1	0,175
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	13		Limite de velocidad con señal			Fecha d	26/08/2016	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	2,5	1	1	0,175
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	1	0,5	3,5	0,5	1	2
Otros	M	0,07	1	0,5	0	0	1	0,105
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA								
Longitud del tramo de analisis	500 [m]							
Tramo de analisis	14		Limite de velocidad con señal			Fecha d	26/08/2016	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo
Pilas, estribos de puentes	A	1	1	0,5	3	0,5	1	2
Señales de transito obsoletas	M	0,07	2	0,5	1,5	1	1	0,35
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	3	0,5	2	1	1	0,525
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A	1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A	1	13	0,5	1	1	1	32,5
Otros	M	0,07	3	0,5	2	1	1	0,525
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	15					Limite de velocidad con señal	Fecha d	26/08/2016	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A		1	0	0,5	0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	5	0,5	1,5	1	1	0,875	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A		1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A		1	2	0,5	2,5	1	1	5
Otros	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	16					Limite de velocidad con señal	Fecha d	26/08/2016	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A		1	1	0,5	3	0,5	1	2
Señales de transito obsoletas	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A		1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A		1	0	0,5	0	0	1	0
Otros	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	2	0,5	2	1	1	0,35	

OBSTACULOS DISCONTINUOS DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA LATERAL DE LA VÍA									
Longitud del tramo de analisis	500 [m]								
Tramo de analisis	17					Limite de velocidad con señal	Fecha d	26/08/2016	
OBJETOS	G	FG	Cantidad	FC	Distancia transversal	FP	FV	Subtotal Riesgo	
Pilas, estribos de puentes	A		1	0	0,5	0	0	1	0
Señales de transito obsoletas	M	0,07	1	0,5	2	1	1	0,175	
Árboles solos de 10 a 15 cm de diametro	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	
Árboles de mas de 15 cm de diametro	A		1	0	0,5	0	0	1	0
Postes de servicios publicos	A		1	5	0,5	1,5	1	1	12,5
Otros	M	0,07	2	0,5	3	0,5	1	0,28	
Cabezal de alcantarilla de H<0,6 [m]	M	0,07	0	0,5	0	0	1	0	