



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**APLICACION DE PROTOCOLO PROINGER DE
INSPECCIÓN EN LOS DISTRIBUIDORES EL
TRIGAL, SAN BLAS Y PUENTE DE LA
ENTRADA, DEL ESTADO CARABOBO.**

Autores: Nuñez Cristian.
C.I: 23.409.384
Varela Pedro
C.I: 23.436.707

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA
EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**APLICACION DE PROTOCOLO PROINGER DE INSPECCIÓN EN LOS
DISTRIBUIDORES EL TRIGAL, SAN BLAS Y PUENTE DE LA
ENTRADA, DEL ESTADO CARABOBO.**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar por el título de

INGENIERO CIVIL

Autores:

Núñez, Cristian
Varela, Pedro

Tutor:

Ing. Gabriela Guzmán

San Diego, Junio 2017



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI- C-044-2017-2


Valencia, 07 de Julio de 2017.

Ciudadanos:
Núñez Cristian
C.I. 23.409.384
Varela Pedro
C.I. 23.436.707
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 2-2017 de fecha 07/07/2017 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado "APLICACIÓN DE PROTOCOLO PROINGER EN LOS ELEVADOS EL VIÑEDO Y LOMAS DEL ESTE, UBICADOS EN LA CIUDAD DE VALENCIA, ESTADO CARABOBO." Presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación de la Ing. Gabriela Guzmán, C.I. 17.807.899 y la Ing. Alicia Pizzella, C.I. 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,



Prof. Zulay Salcedo
Decana (E) de la Facultad de Ingeniería.

c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (2).

ZS/fr.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero **GABRIELA GUZMAN**, titular de la Cédula de Identidad N° V-17.807.899, acepto la Tutoría del Proyecto de Trabajo de Grado realizado por los ciudadanos: **CRISTIAN NUÑEZ** y **PEDRO VARELA**, titulares de las cédulas de identidad números **V-23.409.384** y **V-23.436.707** respectivamente, titulado **APLICACION DE PROTOCOLO PROINGER EN LOS ELEVADOS EL VIÑEDO Y LOMAS DEL ESTE, UBICADOS EN LA CIUDAD DE VALENCIA, ESTADO CARABOBO.**, como requisito para optar al título de **INGENIERO CIVIL**, hasta su presentación y defensa.

En San Diego, al día veintitrés del mes de Octubre del año 2017.

ING. GABRIELA GUZMAN
C.I. V- 17.807.899



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

San Diego, 2° de Junio de 2017

**ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL PROYECTO DE TRABAJO
DE GRADO**

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **APLICACION DE PROTOCOLO PROINGER DE INSPECCIÓN EN LOS DISTRIBUIDORES EL TRIGAL, SAN BLAS Y PUENTE DE LA ENTRADA, DEL ESTADO CARABOBO.,** ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Gabriela Guzmán
Tutor Académico

Firma

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella
Tutor Metodológico

Firma

Fecha

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedicamos primeramente a Dios y a la Virgen, por habernos guiado a lo largo de la carrera y brindarnos fuerzas para seguir adelante en los momentos difíciles los cuales han sido grandes enseñanzas de vida.

A nuestros padres, por su apoyo incondicional a lo largo de nuestras vidas, por su amor y cariño. Por ellos somos las personas que somos hoy en día. Porque a lo largo de este camino siempre han estado para nosotros, gracias por su apoyo.

A nuestras familias en general, por siempre creer en nosotros y por ayudarnos cuando más lo necesitábamos, por haber sido nuestra motivación para siempre querer llegar más lejos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por iluminar nuestro camino y guiarnos por el sendero correcto, por estar con nosotros en todo momento y darnos la confianza para siempre seguir adelante.

A mis profesores de la universidad, por todas las enseñanzas y buenos momentos que nos brindaron a lo largo de toda la carrera. Por eso y muchas cosas más infinitas gracias.

A nuestra tutora Ing. Gabriela Guzmán, le agradecemos por su apoyo incondicional, paciencia, dedicación y motivación que nos brindó durante este trayecto para culminar nuestra tesis. Ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda.

A mis nuestros padres, por ayudarnos y estar para nosotros a lo largo de este trabajo, por su apoyo comprensión y paciencia, por brindarnos la mejor educación y las mejores lecciones. Gracias.

A nuestros hermanos, que con sus palabras de aliento no nos dejaron decaer, para que siguiéramos adelante cumpliendo las metas propuestas, gracias de corazón por todo su apoyo.

A nuestros Compañeros, unos están con nosotros desde el primer día de clase y otros que conocimos a lo largo de nuestra carrera, por permitirnos entrar en sus vidas durante estos 4 años y ayudarnos a hacer nuestros días en la universidad mucho mejores, por su compañerismo y por estar ahí en cualquier circunstancia, no hace falta nombrarlos pero siempre estaremos agradecidos con todos ustedes.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
RESUMEN	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1.- Objetivo General.....	5
1.3.2.- Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificación de la Investigación.....	5
1.5 Alcance y Delimitaciones.....	6
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	7
2.2 Bases Teóricas.....	15
2.2.1.- Puente.....	15
2.2.2.- Puentes en Venezuela.....	15
2.2.2.1.- Afectación de puentes en Venezuela.....	16
2.2.3.- Tipos de Puentes.....	22
2.2.3.1.- Puentes según su estructura longitudinal.....	22
2.2.3.2.- Puentes según su estructura Transversal.....	24
2.2.4.- Consideraciones Generales de un Puente.....	25
2.2.4.1.- Elementos de la superestructura.....	25

2.2.4.2.- Elementos de la infraestructura.....	27
2.2.5.- Condiciones óptimas de los puentes en estado de servicio.....	29
2.2.5.1.- Estructuras de concreto.....	29
2.2.5.2.- Fisuras por Contracción Hidráulica.....	30
2.2.5.3.- Estructuras de acero.....	33
2.2.6.- Inspección.....	34
2.2.6.1.- Inspección de la superficie del puente.....	39
2.2.6.2.- Inspección de las juntas de expansión.....	39
2.2.6.3.- Inspección de aceras/separadores.....	40
2.2.6.4.- Inspección de barandas/defensas.....	40
2.2.6.5.- Inspección de taludes.....	40
2.2.6.6.- Inspección de estribos y pilas.....	40
2.2.6.7.- Inspección de apoyos.....	40
2.2.6.8.- Inspección de la losa.....	41
2.2.6.9.- Inspección de vigas.....	41
2.2.6.10.- Inspección de las cimentaciones.....	41
2.2.6.11.- Inspección de los accesos al puente.....	42
2.2.6.12.- Inspección del sistema de drenaje.....	42
2.3.- Definición de Términos Básicos.....	42

III MARCO METODOLÓGICO

3.1.- Tipo de investigación.....	45
3.2.- Diseño de investigación.....	46
3.3.- Nivel de investigación.....	46
3.4.- Población y Muestra.....	47
3.5.- Técnicas E Instrumentos de Recolección de Datos.....	48
3.6.- Fases Metodológicas.....	48

IV RESULTADOS

4.1.- Obtener un listado de las obras de paso existentes en el Edo. Carabobo	50
4.2.- Seleccionar los diferentes puentes que van a ser objeto de estudio.....	57
4.3.- Aplicar una planilla de inspección visual.....	57
4.3.1.- Distribuidor del Trigal.....	57
4.3.1.1.- Seleccionar el Puente a analizar.....	57
4.3.1.2.- Cerciorar que la estructura es la propuesta.....	57
4.3.1.3.- Realizar consulta en alcaldía del municipio.....	57
4.3.1.4.- Realizar una investigación de inspecciones previas.....	58
4.3.1.5.- Recaudar las herramientas necesarias.....	58
4.3.1.6.- Poseer la planilla de inspección a puentes vehiculares.....	58
4.3.1.7.- Iniciar inspección por medio de planilla propuesta.....	58
4.3.1.8.- Realizar el llenado del área de identificación.....	58
4.3.1.9.- Realizar el llenado del área de ubicación geográfica.....	59
4.3.1.10.- Realizar el llenado del área referente a Datos Generales.....	59
4.3.1.11.- Corroborar que todos los datos sean correctos.....	59
4.3.1.12.- Iniciar inspección a la superestructura.....	60
4.3.1.13.- Realizar croquis de ubicación de elementos estructurales.....	61
4.3.1.14.- Indicar cualquier observación referente a superestructura....	62
4.3.1.15.- Iniciar inspección a la infraestructura.....	62
4.3.1.16.- Confirmar su condición para ese momento determinado.....	64
4.3.1.17.- Indicar cualquier observación referente a infraestructura.....	64
4.3.1.18.- Responder de forma correcta todo el cuestionario.....	64
4.3.1.19.- Indicar dentro del recuadro de acciones inmediatas.....	64
4.3.1.20.- Rellenar el área de tareas o acciones a aplicar.....	65
4.3.1.21.- Proponer acciones de rehabilitación y estudios.....	65
4.3.1.22.- Cerciorar que el reporte de inspección sea el correcto.....	66
4.3.1.23.- Señalar las conclusiones generadas.....	67

4.3.1.24.- Recapitular toda la inspección realizada.....	67
4.3.1.25.- Plasmar el nombre, numero de identifica, firma y sello.....	68
4.3.1.26.- Registro fotográfico de la inspección.....	68
4.3.1.27.- Realizar traspaso de datos a la planilla digital.....	68
4.3.1.28.- Preservar las planillas en forma digital para registro.....	68
4.3.2 Distribuidor de San Blas.....	68
4.3.2.1.- Seleccionar el Puente a analizar.....	68
4.3.2.2.- Cerciorar que la estructura es la propuesta.....	69
4.3.2.3.- Realizar consulta en alcaldía del municipio.....	69
4.3.2.4.- Realizar una investigación de inspecciones previas.....	69
4.3.2.5.- Recaudar las herramientas necesarias.....	69
4.3.2.6.- Poseer la planilla de inspección a puentes vehiculares.....	70
4.3.2.7.- Iniciar inspección por medio de planilla propuesta.....	70
4.3.2.8.- Realizar el llenado del área de identificación.....	70
4.3.2.9.- Realizar el llenado del área de ubicación geográfica.....	70
4.3.2.10.- Realizar el llenado del área referente a Datos Generales.....	71
4.3.2.11.- Corroborar que todos los datos sean correctos.....	71
4.3.2.12.- Iniciar inspección a la superestructura.....	71
4.3.2.13.-Realizar croquis de ubicación de elementos estructurales.....	73
4.3.2.14.- Indicar cualquier observación referente a superestructura....	74
4.3.2.15.- Iniciar inspección a la infraestructura.....	74
4.3.2.16.- Confirmar su condición para ese momento determinado.....	76
4.3.2.17.- Indicar cualquier observación referente a infraestructura.....	76
4.3.2.18.- Responder de forma correcta todo el cuestionario.....	77
4.3.2.19.- Indicar dentro del recuadro de acciones inmediatas.....	77
4.3.2.20.- Rellenar el área de tareas o acciones a aplicar.....	77
4.3.2.21.- Proponer acciones de rehabilitación y estudios.....	78
4.3.2.22.- Cerciorar que el reporte de inspección sea el correcto.....	79

4.3.2.23.- Señalar las conclusiones generadas.....	80
4.3.2.24.- Recapitular toda la inspección realizada.....	81
4.3.2.25.- Plasmar el nombre, numero de identifica, firma y sello.....	81
4.3.2.26.- Registro fotográfico de la inspección.....	81
4.3.2.27.- Realizar traspaso de datos a la planilla digital.....	81
4.3.2.28.- Preservar las planillas en forma digital para registro.....	81
4.3.3 Puente La Entrada.....	82
4.3.3.1.- Seleccionar el Puente a analizar.....	82
4.3.3.2.- Cerciorar que la estructura es la propuesta.....	82
4.3.3.3.- Realizar consulta en alcaldía del municipio.....	82
4.3.3.4.- Realizar una investigación de inspecciones previas.....	82
4.3.3.5.- Recaudar las herramientas necesarias.....	82
4.3.3.6.- Poseer la planilla de inspección a puentes vehiculares.....	83
4.3.3.7.- Iniciar inspección por medio de planilla propuesta.....	83
4.3.3.8.- Realizar el llenado del área de identificación.....	83
4.3.3.9.- Realizar el llenado del área de ubicación geográfica.....	83
4.3.3.10.- Realizar el llenado del área referente a Datos Generales.....	84
4.3.3.11.- Corroborar que todos los datos sean correctos.....	84
4.3.3.12.- Iniciar inspección a la superestructura.....	84
4.3.3.13.- Realizar croquis de ubicación de elementos estructurales....	86
4.3.3.14.- Indicar cualquier observacion referente a superestructura....	87
4.3.3.15.- Iniciar inspección a la infraestructura.....	87
4.3.3.16.- Confirmar su condición para ese momento determinado.....	89
4.3.3.17.- Indicar cualquier observación referente a infraestructura.....	89
4.3.3.18.- Responder de forma correcta todo el cuestionario.....	89
4.3.3.19.- Indicar dentro del recuadro de acciones inmediatas.....	89
4.3.3.20.- Rellenar el área de tareas o acciones a aplicar.....	90
4.3.3.21.- Proponer acciones de rehabilitación y estudios.....	90

4.3.3.22.- Cerciorar que el reporte de inspección sea el correcto.....	91
4.3.3.23.- Señalar las conclusiones generadas.....	92
4.3.3.24.- Recapitular toda la inspección realizada.....	92
4.3.3.25.- Plasmar el nombre, numero de identifica, firma y sello.....	92
4.3.3.26.- Registro fotográfico de la inspección.....	93
4.3.3.27.- Realizar traspaso de datos a la planilla digital.....	93
4.3.3.28.- Preservar las planillas en forma digital para registro.....	93
4.4.- Procesar la información obtenida del protocolo PROINGER.....	93
4.5.- Categorizar las condiciones de las obras de paso inspeccionadas.....	94
CONCLUSIONES.....	96
RECOMENDACIONES.....	98
BIBLIOGRAFIA.....	99
ANEXOS.....	101

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

FIGURA	Pp.
Figura 1 Puentes según su estructura longitudinal.....	23
Figura 2 Puentes según su estructura transversal.....	24
Figura 3. Protocolo de inspección. Identificación.....	58
Figura 4. Protocolo de inspección. Ubicación.....	59
Figura 5. Protocolo de inspección. Datos Generales.....	59
Figura 6. Protocolo de inspección. Inspección Superestructura.....	60
Figura 7. Protocolo de inspección. Croquis.....	62
Figura 8. Protocolo de inspección. Inspección de Infraestructura.....	63
Figura 9. Protocolo de inspección. Observaciones Infraestructura.....	64
Figura 10. Protocolo de inspección. Acciones Inmediatas.....	65

Figura 11. Protocolo de inspección. Tipo de Tareas.....	65
Figura 12. Protocolo de inspección. Acciones.....	66
Figura 13. Protocolo de inspección. Reporte Final.....	67
Figura 14. Protocolo de inspección. Acotaciones Extras.....	67
Figura 15. Protocolo de inspección. Formalización de finalización....	68
Figura 16. Protocolo de inspección. Identificación.....	70
Figura 17. Protocolo de inspección. Ubicación.....	70
Figura 18. Protocolo de inspección. Datos Generales.....	71
Figura 19. Protocolo de inspección. Inspección Superestructura.....	72
Figura 20. Protocolo de inspección. Croquis.....	73
Figura 21. Protocolo de inspección. Inspección de Infraestructura....	75
Figura 22. Protocolo de inspección. Observaciones Infraestructura...	77
Figura 23. Protocolo de inspección. Acciones Inmediatas.....	77
Figura 24. Protocolo de inspección. Tipo de Tareas.....	78
Figura 25. Protocolo de inspección. Acciones.....	79
Figura 26. Protocolo de inspección. Reporte Final.....	80
Figura 27. Protocolo de inspección. Acotaciones Extras.....	80
Figura 28. Protocolo de inspección. Formalización de finalización....	81
Figura 29. Protocolo de inspección. Identificación.....	83
Figura 30. Protocolo de inspección. Ubicación.....	84
Figura 31. Protocolo de inspección. Datos Generales.....	84
Figura 32. Protocolo de inspección. Inspección Superestructura.....	85
Figura 33. Protocolo de inspección. Croquis.....	87
Figura 34. Protocolo de inspección. Inspección de Infraestructura....	88
Figura 35. Protocolo de inspección. Observaciones Infraestructura...	89
Figura 36. Protocolo de inspección. Acciones Inmediatas.....	89
Figura 37. Protocolo de inspección. Tipo de Tareas.....	90
Figura 38. Protocolo de inspección. Acciones.....	91

Figura 39. Protocolo de inspección. Reporte Final.....	92
Figura 40. Protocolo de inspección. Acotaciones Extras.....	92
Figura 41. Protocolo de inspección. Formalización de finalización....	93

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO

TABLA	Pp.
Tabla 1 Tabla 1 Planilla de inspección pag.1.....	10
Tabla 2 Tabla 2 Planilla de inspección pag.2.....	11
Tabla 3 Tabla 3 Planilla de inspección pag.3.....	12
Tabla 4 Tabla 4 Planilla de inspección pag.4.....	13
Tabla 5 Tabla 5 Planilla de inspección pag.5.....	14
Tabla 6 Afecciones en Puentes de Venezuela.....	16
Tabla 7 Listado de Obras de Paso del Edo. Carabobo.....	50



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**APLICACION DE PROTOCOLO PROINGER DE INSPECCIÓN EN LOS
DISTRIBUIDORES EL TRIGAL Y SAN BLAS, Y PUENTE DE LA
ENTRADA, DEL ESTADO CARABOBO.**

Autores: Cristian Nuñez y Pedro Varela.

Tutor: Ing. Gabriela Guzmán

Fecha: Junio 2017

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad la aplicación del protocolo PROINGER de inspección a puentes del estado Carabobo que de manera detallada y didáctica pueda categorizar y controlar estas estructuras dentro de la red vial nacional. Se le aplicara este protocolo a un grupo de puentes que pertenezcan a la vialidad del estado Carabobo, los cuales serán analizados y ubicados en un mapa geográfico, así la información e importancia de los puentes en estudio, genera una organización de los puentes para un buen plan de mantenimiento, reparación y control. Todos los lineamientos teóricos del protocolo fueron desarrollados tomando en cuenta datos bibliográficos como normas, lineamientos, especificaciones y demás para poder analizar los puntos principales en un puente que necesite una inspección rutinaria y preventiva siendo esto primordial para el buen funcionamiento de dicha estructura. Los datos que serán aportados se guiaran por el protocolo PROINGER y aplicado a la estructura que será designada para su análisis. Dichas estructuras a analizar serán de cierta importancia para la vialidad del estado Carabobo, dando como resultado que la aplicación del protocolo dé una perspectiva real y general del estado de la estructura dentro de la red vial regional.

Palabras clave: Puente; Inspección; Protocolo de inspección.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo el ser humano se ha visto en la necesidad de superar obstáculos, esta necesidad de poder cruzar de algún punto a otro y no ser capaz por algún accidente topográfico como por ejemplo hizo que se vieran posibilidades o soluciones a esta problemática. De allí surgió la idea de algún tipo de herramienta o estructura que pudiese ser utilizada para poder superar ese obstáculo. Esta idea tuvo como resultado la invención del puente. En la actualidad se ha buscado construirlos de una manera más eficiente y segura. Pero todos estas estructuras están diseñadas para luego, a lo largo del tiempo, ser mantenida ya que poco a poco por el efecto del tránsito, químicos u otros factores se deterioran.

Estas estructuras vehiculares poco a poco van perdiendo condiciones, es decir, se van deteriorando constantemente y sin pausa aunque se le haga un mantenimiento rutinario, por distintos factores como el medio en el que se encuentre, agentes químicos, el mismo tránsito, entre otros. Por lo antes mencionado es necesaria la constante inspección de estos para poder conocer en qué condiciones se encuentra el puente y a partir de esos datos comprobar que se encuentre en buen estado o si es necesaria la aplicación de alguna medida para que este se encuentre operativo, funcional y estructuralmente estable

En la actualidad en la extensión territorial comprendida en Venezuela existe una gran cantidad de puentes dentro de lo que es la red vial del país, es necesario que estos se encuentren en buenas condiciones para que el tránsito del país no se vea interrumpido por alguna falla, o riesgo de alguna, en algunos sectores del país por falta de información. A raíz de esto se puede apreciar porque es importante la inspección de estas estructuras para poder categorizarlos y obtener la información de su estado y planes de acción, de ser necesario, para que haya una buena operatividad en los mismos y estén siempre en buen estado.

Así mismo este trabajo de investigación a través de distintas etapas o capítulos comprende la información necesaria para, a través de un proceso metodológico, la inspección de puentes.

En el capítulo I, se expone el planteamiento del problema en el contexto que se desarrolla, así como también el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, explicando la justificación, alcance y delimitación en el mismo capítulo.

Todo lo concerniente a los fundamentos teóricos, material bibliográfico explicativo de las definiciones alusivas al tema, están generalizados en el capítulo II, así como también todos los aspectos considerados significativos para el entendimiento del problema y sus variables.

El capítulo III representa todo lo referente a la metodología de la investigación, es decir, el tipo, diseño y nivel de investigación. De igual forma contiene definiciones sobre técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizarán para darle validez. Y finalmente en el capítulo IV se indican los recursos que forman parte importante y determinante en la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Un sistema de transporte eficiente, que brinde a los ciudadanos el derecho al libre tránsito en todo el territorio nacional, para garantizar el desarrollo continuo de un país, ya que de esta manera, los mismos pueden desenvolverse de forma constante. Dicho sistema debe estar compuesto por un sistema vial, además de otros sistemas como el aéreo, acuático, férreo, entre otros. Asimismo, estos requieren de estructuras para poder funcionar de manera óptima, es decir, de una manera eficiente que dé la posibilidad no solo de transportar ciudadanos, sino productos y servicios, de forma rápida.

Resulta necesario enfatizar, que en el sistema vial existen una gran cantidad de estructuras, entre ellas podemos destacar los puentes, los cuales cumplen la función de disminuir el tiempo y la distancia del recorrido atravesando diferentes accidentes topográficos para aportar continuidad a la vía. Aún cuando los mismos constituyen una pequeña parte de la vía, son indispensable en la misma, debido a que de estos no existir, se tendrían que efectuar recorridos más extensos, que aumentando el tiempo de viaje, generarían un obstáculo en la vía, dando como resultado el estancamiento del desarrollo del país, y por consiguiente, generando grandes pérdidas económicas. Es por esto que podemos afirmar que los puentes son esenciales para el futuro de toda civilización.

En ese mismo orden de ideas, los puentes en el sistema vial no son únicamente una valiosa herramienta, pueden incluso llegar a ser un gran problema, ya que al generarse una falla puede ocurrir grandes daños. Por lo tanto, deben ser diseñados y calculados tomando en cuenta sus estados límites a fin de garantizar seguridad y servicio, sin descuidar la economía y estética del mismo, hay que tener en mente que los puentes están sometidos a tránsito diario, clima y otros factores que a largo plazo pueden constituir una problemática para el funcionamiento del mismo. Debido a ello,

deben recibir una inspección de rutina para conocer si demandan mantenimiento y garantizar su funcionamiento, evitando así también cualquier daño mayor al mismo.

A fin de alcanzar esa importante meta, resulta necesario comenzar a desarrollar una inspección básica visual, que permita identificar el estado actual de la estructura, para así categorizarla dentro de la red vial, y poder conocer cuáles son las obras con mayor deterioro y que por tanto requieren de una inspección más detallada y un mantenimiento más profundo, y así obtener un sistema vial en mejor estado y de funcionamiento eficiente.

Con relación a lo anteriormente expuesto, actualmente Venezuela cuenta con una gran variedad de puentes, que ayudan al buen funcionamiento sistema vial aportando fluidez al mismo. Los puentes representan la principal conexión del país entre sus distintos estados, debido a la falta de culminación de otros sistemas como el ferroviario, el cual se encuentra aún en desarrollo, por lo cual la vialidad es el generador de desarrollo de la nación. No obstante, existen una gran cantidad de puentes que se encuentran en deterioro constante, y podrían afectar en gran manera la red vial. Esto ocurre por la acentuada crisis económica, la cual impide la inversión del Estado en estas estructuras, aunado a ello, la falta de materiales de construcción, no permite realizar el mantenimiento adecuado para las mismas, que junto con la falta de voluntad política, representan un inconveniente para la inspección y mantenimiento de los puentes rutinariamente.

Por lo tanto, se puede afirmar que en Venezuela no existe una evaluación pública y continua de los puentes, para captar la atención del Estado y generar las inversiones mínimas para preservarlos. Por ende, conocer los puentes que presentan mayor daño y ubicarlos a nivel nacional podría organizar la inversión de su mantenimiento, creando así la destinación de fondos para las estructuras en estado crítico que posea el sistema vial. Estas inspecciones de las estructuras viales deben ser lo más reales posibles, es decir, que generen datos de confianza, con tecnología de punta y de manera minuciosa.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo se pueden verificar las condiciones actuales en los puentes de la ciudad de Valencia en el Estado Carabobo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Aplicar el protocolo PROINGER de inspección en los puentes (nombres de los puentes) del estado Carabobo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1.- Obtener un listado de las obras de paso existentes en el Edo. Carabobo con el ente responsable.
- 2.- Seleccionar los diferentes puentes que van a ser objeto de estudio.
- 3.- Aplicar una planilla de inspección visual desarrollada en el protocolo PROINGER.
- 4.- Procesar la información obtenida del protocolo PROINGER.
- 5.- Categorizar las condiciones de las obras de paso inspeccionadas.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación pretende analizar el estado de los puentes a lo largo del territorio comprendido en el estado Carabobo, trabajo de suma importancia ya que si estos en algún momento fallan o no alcanzan su vida útil prevista se generaría una gran problemática ya que sin ellas el desarrollo de cualquier nación puede verse comprometido. Los puentes deben pasar constantemente por procesos de mantenimiento para asegurar su correcto funcionamiento y la seguridad de los transeúntes que circulen a través de los mismos.

Aparte estos se caracterizan por ser estructuras que constan de una gran cantidad de partes o componentes que deben ser inspeccionados continuamente, ya que existe una gran variedad de factores que pueden comprometer estas estructuras como lo es el medio donde se encuentre la estructura, etc. que por consecuencia puede generar deterioros como grietas, fracturas y asentamientos por mencionar algunos. Por este motivo se debe inspeccionar el estado actual de los puentes del estado Carabobo para

categorizarlos y dar a conocer qué puentes están en óptimas condiciones y que puentes no lo están que, por lo tanto, presentan problemas que deben ser solventados de la mejor y más eficiente forma.

1.5 Alcance y Delimitación

En base a la teoría previamente analizada acerca de los puentes y el protocolo base para inspeccionar el estado de los mismos, la investigación se limitará a aplicar estos protocolos a algunos casos puntuales de puentes de uso común en la red vehicular venezolana específicamente en la extensión territorial comprendida dentro del estado Carabobo que se encuentren operativos. En el foco de la investigación no se tiene comprendida la etapa de construcción ni mantenimiento hasta el momento de la aplicación del chequeo de los mismos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El presente capítulo abarca conceptos relacionados a definiciones y especificaciones que le dan basamento a la investigación, en relación a lo que significa la verificación de los estados de los puentes y a su vez la implementación de los criterios de inspección que determinan el estado operativo en el que se encuentran los puentes. Para la comprensión de lo que representa un puente y en base a qué criterios se deben inspeccionar para dar garantías sobre la funcionalidad del puente, para ello se cuenta como diversas fuentes bibliográficas como por ejemplo (Jorge A. Larrazábal D, 2017) entre otros, que se han encargado de investigar lo referente a puentes tomando en cuenta aspectos como la inspección. Además, en este capítulo, están planteados los antecedentes al presente trabajo de grado, los cuales aportan gran información relacionada a los estudios que se realizarán. Por consiguiente, se desarrollaron los fundamentos teóricos de los cuales está basada la investigación, cuya información y base de datos fueron tomadas de diferentes autores.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Arroyo G y Rodríguez R (2009), “Evaluación de la Estructura del Puente O’Leary del Municipio Maracaibo”, de la Facultad de Ingeniería (Escuela de la Ingeniería Civil) en la Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo Edo. Zulia. Este trabajo de investigación tiene como objetivo la evaluación de la estructura del Puente O

podrían estar presentes en el mismo, o no, como lo son por ejemplo, el estado de corrosión, de deterioro de las juntas, apoyos o del mismo concreto para a partir de ahí evaluar el estado en el que se encontraba el puente en ese momento y con esos datos ver qué medidas eran prudentes tomar en cuenta para su correcto funcionamiento.

Bárbara Lukaszewski (2007), hizo una investigación sobre un "Manual de procedimientos para el mantenimiento y preservación del elevado Ziruma" el cual fue de carácter metodológico y de una combinación de tipo exploratorio, descriptivo, aplicada, con un diseño no experimental. Su principal objetivo fue proponer un manual de procedimientos para el mantenimiento rutinario del Elevado Ziruma en la Ciudad de Maracaibo que permitió su preservación en el tiempo, en donde se obtuvo la información suficiente a través de la observación simple y directa, de la cual se detectó que algunos de los elementos que conforman la estructura no cumplían con las exigencias mínimas de los controles de calidad, debido a la carencia de un sistema de mantenimiento periódico, siendo en mayor parte las fallas presentadas en los elementos de acero estructural. Por este motivo se recomendó aplicar procedimientos técnicos para la evaluación del estado del Elevado Ziruma, con un sistema de inspección frecuentes, con equipos recomendados y calificados para el área, se logró detectar y tomar acciones de mantenimiento, refuerzo sustitución y reparación inmediata de algunas elementos, para finalmente poder lograr la conservación del Elevado Ziruma.

Jorge A. Larrazábal D. (2017), realizó un trabajo sobre el "Desarrollo de un protocolo de inspección general y rutinaria de puentes vehiculares en Venezuela y su aplicación en el puente las Josefinas ubicado en el municipio San Diego, del Estado Carabobo", esta investigación tuvo como finalidad el desarrollo de un protocolo de inspección a puentes que de forma detallada pudo cubrir todos los puntos de la estructura, logrando organizar y categorizar los puentes dentro del sistema vial nacional. Este protocolo fue aplicado a un puente que pertenece al Estado Carabobo el cual fue analizado y ubicado en un mapa geográfico para que fuera de fácil acceso el estado e información del mismo, obteniendo de esto una organización de los

puentes para un plan de reparación y control. Todos los fundamentos teóricos para la creación de dicho protocolo fueron consignados como normas, lineamientos, especificaciones y demás que son los más acertados posibles con el fin de abarcar todos los puntos principales a analizar en un puente que necesite una inspección rutinaria y preventiva, ya que esto es de primera necesidad para el buen funcionamiento de la estructura. Los datos que fueron aportados se guiaron por el protocolo generado y aplicado a la estructura que fue designada para su análisis. Estas estructuras a analizar son de gran importancia para la vialidad del estado Carabobo, dando como resultado que la aplicación del protocolo dé una perspectiva real y general del estado de la estructura. Además este trabajo tuvo como finalidad la búsqueda, expansión, consolidación y aplicación de los conocimientos a ser adquiridos en el mismo. Esta planilla consta de 5 páginas donde se engloban todos los aspectos a considerar en una inspección a puentes vehiculares en Venezuela, especificando que dicha inspección es primaria, es decir, es una inspección que será realizada de forma visual y de ahí se tomaran conclusiones pertinentes, como lo puede ser recomendada una inspección especializada o algún mantenimiento en específico. De igual forma, la planilla tiene una configuración que por medio de ella se guiara la inspección con gran facilidad, y de tener la posibilidad de realizar la inspección con la utilización de la planilla de forma digital, la misma posee una programación que permite su utilización su utilización de manera fácil, practica y eficiente.

Tabla 2 Planilla de inspección pág. 2

Planilla de Inspección General y Rutinaria
de Puentes Vehiculares.

Pág. 1 de 5

Fecha de Inspección		Inspeccionado por			
Datos de Ubicación del Puente					
Estado	Ciudad	Municipio			
Nombre del Puente		Ubicación			
Punto de Referencia					
Km desde pto. de Ref.		Sobre (*)			
Visibilidad a la que da servicio		Coordenadas			
Datos Generales Del Puente					
Tipología Estructural	Longitud (m)	Núm. De Carriles			
Tipo de servicio		Ancho de Calzada (m)			
Tipo de tráfico		Ancho de Hombrillo (m)			
Condiciones Ambientales					
Año de Construcción		Última Inspección (dd/mm/aa)			
Fecha de último mantenimiento					
INSPECCION DE SUPERESTRUCTURA					
CALZADA (1)		Ancho..... (m)		Condición	
Tablero (1.1)		Carpeta de Rodamiento (1.2)		E: Excelente B: Bueno	
Material	Condición	Material	Condición	R: Regular D: Deteriorada	
Concreto		Concreto		ITEM ↓ Observaciones ↓	
Losetas- Viguetas		Asfalto			
Acero		Gravilla			
Madera		Tierra			
Otro:		Acero corrugado			
Rallado de seguridad (1.3)		Barreras o Barandas (1.4)			
Existe?	Si: No:	Existe?	Si: No:		
Condición		Tipo		Condición	
Juntas (1.5)		Condición			
Longitudinales		Vehicular concreto			
Transversales		Vehicular Acero			
Otros:		Peatonal concreto			
Otros:		Peatonal Acero			
Guarda Rueda (1.6)		Desagües (1.8)			
Material	Condición	Si: No:	φ (cm)		
Concreto		No:	sep. (m)		
Acero		Ancho (m)	PVC		
Madera					
Otro:			H. Galvanizado		
Hombrillo (1.7)		Condición			
Material	Condición	Si: No:	Saliente inferior		
Concreto		No:	Si:		
Acero		Ancho (m)	No:		
Asfalto			Cond.:		
Otro:					

(*): sobre qué río, quebrada, carretera, línea férrea, etc.

Fuente: Larrazabal, 2017

Tabla 3 Planilla de inspección pág. 3

Planilla de Inspección General y Rutinaria
de Puentes Vehiculares.

Pág. 3 de 5

INSPECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA (4)					
Estribos (4.1)		Pilares o Pilas (4.2)		Condición	
Material	Condición	Material	Condición	E: Excelente	B: Bueno
Concreto Armado		Concreto Armado		R: Regular	D: Deteriorado
Acero		Acero			
Mampostería		Mampostería			
Otros:		Otros:		ITEM ↓	Observaciones ↓
Muros de vuelta o Ala (4.3)		Protección en Taludes (4.4)			
Material	Condición	Material	Condición		
Concreto Armado		Conc. Armado			
Acero		Losas Pre. Fab.			
Mampostería		Piedra			
Otros:		Arbustos			
Losas de acceso (4.5)		Geo-textil			
Largo (m)		Muro- Pantalla			
Ancho (m)		Muro			
Material	Condición	Fundaciones (4.6)			
Concreto		Material	Condición		
Asfalto					
Gravilla					
Tierra		Especificar de ser visible			
Las siguientes preguntas deben ser respondidas en el área de observaciones, indicando la pregunta a responder					
(4.7) ¿Se presentan asentamientos o deformaciones en algunos de los elementos inspeccionados?			¿SI? ¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		
(4.8) ¿Se presentan grietas y/o fisuras en el cuerpo de algunos de los elementos inspeccionados?			¿SI? ¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		
(4.9) ¿Se presentan delaminación o pérdida del recubrimiento en algunos de los elementos inspeccionados?			¿SI? ¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		
(4.10) ¿Se presentan Corrosión en algunos de los elementos inspeccionados? De ser el elemento de acero.			¿SI? ¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		
(4.11) ¿Se presenta Socavación en Fundaciones, Estribos, Pilas y otros elementos inspeccionados?			¿SI? ¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		
(4.12) ¿Se presenta algún tipo de Erosión en losas de accesos y taludes?			¿SI? ¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		
(4.13) ¿Se presenta algún tipo de inconsistencia en el cauce? ¿se requiere mantenimiento de la zona inferior del puente?			¿SI? ¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		

Fuente: Larrazabal, 2017

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Puente

Un puente es una de las creaciones más características de la ingeniería civil que permite a personas y/o vehículos atravesar un accidente topográfico. Además, está definido como una estructura con la finalidad de salvar obstáculos, como valles, lagos, ríos, carreteras, caminos, etc., con el propósito de unir vías y poder movilizarse de un lugar a otro de manera eficiente. Para el progreso de una sociedad ellos son una parte fundamental, porque proporcionan una forma directa y rápida de movilización a través de distintas topografías y condiciones, de esta manera disminuyendo los tiempos de viajes y produciendo un mejor rendimiento. Los puentes, a pesar de constituir una pequeña parte de la longitud total de las vías de tránsito, forman una parte importante de las mismas, ya que sin ellos se vería interrumpido el tráfico, y por lo tanto también el avance, crecimiento y movimiento de la sociedad. Hay diferentes tipos de puentes, cada uno con formas diferentes, construidos con diversos materiales y capaces de soportar distintas cargas. Todo esto se define cuando son diseñados. Para todos ellos se requiere un mantenimiento constante, ya que por diversos factores tales como, colisiones, incendios, clima, agentes químicos, etc., se van deteriorando con el tiempo. Dichas obras civiles tienen historia en Venezuela que lleva de la mano la modernización y crecimiento de la sociedad.

2.2.2 Puentes en Venezuela

La red vial de Venezuela está conformada por una cantidad significativa de puentes como consecuencia de los distintos tipos de topografía que comprende la extensión territorial del país siendo estos el canal de comunicación más frecuente entre las zonas urbanas y rurales, pues la red vial es la principal y elemental vía de acceso entre estados y ciudades, siendo la opción más desarrollada entre la diversa categoría de redes de comunicación vial existente. En la actualidad la vialidad en Venezuela no ha sido modernizada por lo que se puede observar que la misma resulta arcaica y hasta primitiva dependiendo de la zona, causando dificultades como: sobrecarga del tránsito, construcciones adyacentes a la vialidad que pueden impactar

de manera negativa a la vialidad, entre otras, donde los puentes son parte primordial del buen funcionamiento de la red nacional.

Así también, se puede observar que en Venezuela existen una gran variedad de distintos tipos de puentes de los cuales se pueden destacar los puentes de losa maciza, puentes de losa nervada, puentes de losa hueca, puentes de losa prefabricada en su totalidad o parcial, puente viga maciza, puente tipo losa cajón, puente losa sin vigas, entre otros dentro de la red vial, así como también se pueden observar puentes férreos y peatonales lo cuales también forman parte del sistema de vialidad. Asimismo, se puede apreciar entre puentes existentes en el país que algunos pueden exceder de los 50 años de construcción o antigüedad, así como puentes que recientemente se encuentran aptos para su tránsito, dando esto campo para sus estudios, análisis y comparación de la red vial nacional.

2.2.2.1 Afectación de puentes en Venezuela por accidentes o fenómenos naturales

Según el profesor Ronald Torres (2006), en Venezuela existen 6125 puentes en servicio con una longitud total de 93,3 kilómetros. El 66% de los puentes tienen más de 40 años de servicio y el 22 % más de 50 años. Según Torres (2006), esto plantea problemas por: "...el cambio drástico de los trenes de carga en el territorio nacional". Consecuentemente los análisis hechos revelan que el 17% (1061) tienen una alta probabilidad de presentar una condición crítica; es decir, una condición que requiere reparación urgente. Así se presenta a continuación una tabla que contiene casos de puentes y viaductos afectados por acciones externas, que van desde 1781 hasta 2009.

Tabla 6 Afecciones En Puentes de Venezuela.

Año	Breve Descripción
1781	Destrucción del primer puente Carlos III, sobre la quebrada Catuche, hecho de madera el año 1773. En 1783 se reconstruyó en arco de mampostería. Esta creciente también destruyó el puente La Trinidad, aguas abajo, construido en 1775.

1820	Este puente daba acceso a Valencia viniendo de Caracas fue destruido por socavones de las crecientes del río. En 1904 fue reedificado con el nombre de Puente de La Restauración, las nuevas fundaciones se hicieron de concreto.
1844	Puente colgante sobre el río Agua Caliente. Este y otros puentes de esta carretera sufrieron deterioro en poco tiempo y ya para 1856, así lo reconocía el propio Lutowski quién, para esa época, era el director de construcción de esa carretera.
1847	Destrucción del puente San Pablo, construido el siglo XVIII, por arrastres torrenciales de la quebrada Caroata; el área urbana de El Silencio quedó incomunicada hasta 1852.
1877	El río Guarenas sufrió una extraordinaria creciente que arruinó el puente sobre la quebrada Turumo, así como la carretera desde Caugagüita hasta Guarenas.
1877	Como consecuencia de una gran perturbación en las Antillas, el Guaire se salió de madre. Daños menores en el puente Regeneración o puente de Hierro. En la carretera hacia el Sur, inaugurada en 1875, ‘dos años después, el paso había quedado obstruido por grandes derrumbes y destruidos la mayor parte de los puentes’.
1878	El Puente Nuevo, construido en 1835, fue arrastrado por las crecientes de la quebrada Caroata.
1880	Una creciente del Guaire dañó 15 pilares del puente Regeneración. Reparación a cargo del Ingeniero Manuel Dibble.
1880	Puente La Quinta sobre el río Cabriales. El día de su inauguración, 27 de abril de 1880, no soportó la carga impuesta: de las 4 mil personas presentes, unas 500 estaban sobre el tablero del puente, sobrecarga que hundió el puente. Fallecieron tres personas y hubo

	69 heridos, entre los cuales el proyectista. El puente fue reconstruido inmediatamente después.
1883	Arrastres torrenciales en la quebrada Tócome, Este de Caracas, destruyeron el puente de la línea de ferrocarril construida un año antes. Una víctima.
1885	El primer puente Guanábano, sobre la quebrada Catuche, también llamado Puente de Abril hecho de mampostería, colapsó pocos días antes de su inauguración. Este desempeño se atribuyó a asentamientos en las fundaciones. Fue sustituido por un puente metálico importado, lanzado desde la margen Sur de la quebrada.
1892	Caudales excepcionales del río Guaire, dañan el puente Regeneración y el puente Constitución aguas abajo. Este último fue sustituido por el puente Sucre pocos años después. Al volcar este puente represó las aguas y el río se salió de madre. Esta crecida generó una situación de emergencia en el ferrocarril Central de Venezuela y, para cruzar el río Guaire, en 1895 se trasladó el conocido viaducto El Rosario. Aguas abajo del mismo río, hacia la estación Arenaza, la creciente destruyó estaciones y arrastró varios puentes del Ferrocarril Central de Venezuela en construcción para esa fecha.
1894	Como consecuencia de fenómenos de licuefacción generalizada, se perdieron kilómetros de la vía férrea Santa Bárbara-El Vigía; ‘muchos puentes estaban perdidos’.
1898	Se menciona la reconstrucción del puente Dolores, sobre el río Guaire. No se conoce el origen de los eventuales daños.
1900	Caída del puente Paparo sobre el río Tuy, el más notable de esa línea férrea, por efectos del terremoto de esa fecha. Los fenómenos de licuefacción en esa región de Barlovento, fueron generalizados

	y deformaron la vía férrea en varios tramos de la línea.
1927	Puente sobre el río Monaicito, estado Trujillo. Destrucción del puente por arrastres torrenciales.
1932	Puente sobre la quebrada Vinchu, cercana a La Ceiba, daños por arrastres torrenciales.
1938	El puente sobre el río Chama, construido en 1923, fue dañado por la última gran crecida del río. Dudas sobre la fecha de la crecida del Chama.
1943	Pérdida del puente colgante Libertador, ubicado entre San Cristóbal y Táriba. En San Cristóbal, estado Táchira, se guarda memoria de la crecida del río Torbes la noche del día jueves 03 de Junio, crecida que destruyó el citado puente diseñado por el Ingeniero francés Gustave Eiffel (1832-1923).
1951	Las lluvias pertinaces generaron deslaves en la costa del actual estado Vargas. En Macuto, el río del mismo nombre se llevó puentes y tramos del acueducto.
1964	Puente General Rafael Urdaneta, inaugurado en 1963. El 6 de abril, poco antes de medianoche, el barco "Esso Maracaibo" chocó contra las pilas 31 y 32 del puente, estas sufrieron daños severos y, en menor grado, las pilas 30 y 33. Quedó así un espacio abierto de tres tramos de 85 m cada uno. Debido a la oscuridad reinante, varios vehículos se precipitaron al agua con un saldo de más de 10 víctimas. La reparación y reconstrucción fue hecha por Precomprimido en dos meses. En fechas muy posteriores, esta empresa procedió al cambio de tirantes de este puente (Henneberg, 2009).
1979	El puente Chuspita, estado Miranda, fue dañado por arrastres torrenciales.

1979	Puente Jiménez, estado Trujillo, el 19 de octubre de ese año, sufrió daños en los accesos al puente debido a fuertes precipitaciones. También se encuentra la graffía Giménez.
1985	Viaducto La Cabrera, estado Aragua. Continuación del túnel La Cabrera, forma parte de la Autopista Regional del Centro, en el tramo Maracay-Valencia. Esta estructura ha sido objeto de reforzamiento y rehabilitación.
1987	Día domingo, hacia las 3 PM, se inician los deslaves en la cuenca del río Limón, Maracay. Entre 5 y 6 mil vehículos dañados o enterrados, con balance incierto sobre el número de víctimas. Se reportan tres puentes caídos en la carretera Maracay-Ocumare.
1988	Rehabilitación del viaducto Adolfo Ernst, sobre el parque Los Chorros, construido hacia 1970.
1990	Puente Tazón II, estado Miranda. Perteneciente a la Autopista Regional del Centro, el puente se ubica en una fuerte curva al final de una prolongada pendiente. Partes de la estructura de este puente han sido objeto de un proyecto de rehabilitación y reforzamiento.
1999	Como consecuencia de la rotura de la represa de El Guapo el 15-16 de diciembre, se perdieron entre dos y tres puentes aguas abajo en el tramo carretero El Guapo-Cúpira, estado Miranda. Los deslaves en el estado Vargas, afectaron numerosos puentes.
2000	Durante ese mes, el puente General Rafael Urdaneta, inaugurado en 1963, recibe el impacto de otro barco; esta vez en la pila 24, sin mayores consecuencias.
2005	Para ilustrar la vulnerabilidad, Torres R. (2006, p 275) señala que durante las lluvias pertinaces de febrero-marzo del año 2005: colapsaron 68 puentes, desde la vaguada de febrero en Mérida, Táchira, Trujillo, Guárico, Vargas, Caracas y Miranda, lo cual

	tiene un impacto terrible en el desarrollo nacional”. La afectación de puentes ocasionó serias disrupciones que fueron reportadas por la prensa.
2006	Inaugurado en 1953, treinta años después se constataron desplazamientos progresivos, consecuencia de un macro deslizamiento adyacente al apoyo Sur (lado Caracas), que comprimió la estructura hasta su derrumbe en febrero de 2006. En 2007 se inauguró un nuevo viaducto con una configuración menos sensible a eventuales movimientos de la ladera Sur.
2009	Puente Escalante, sobre el río Yegüines, afluente del río Escalante. La prensa reporta que este puente, en la vía Boconó (Táchira)-El Vigía (Mérida), colapsó. Esta estructura metálica, con armadura superior, fue sometida a una sobrecarga que excedía largamente su capacidad portante: una unidad de transporte tipo ‘carga larga’, con un generador cuyo peso estimado según datos de prensa era de 150 toneladas. La estructura de ‘hierro y concreto’ se partió en dos y quedó sobre el río (diario El Universal, 23/12/2009/). Se tiene previsto instalar un puente de guerra a partir del día 4 de enero de 2010; los vehículos pesados deben seguir la ruta: El Vigía, Santa Bárbara del Zulia, Encontrados, Coloncito (diario El Universal, 29/12/2009).
2009	La prensa del día 29/12/2009 (El Nacional de Caracas), recoge la información de que, por la misma razón, también se desplomó el puente San Mateo, que dista unos 10 km del puente Escalante viniendo de San Cristóbal. Se informa sobre problemas de mantenimiento en los puentes de la región.
2010	En la pila 27 del puente General Rafael Urdaneta, inaugurado en 1963, se detectan desplazamientos a nivel de calzada,

	probablemente debidos al desplazamiento de rodillos de apoyo.
2010	Afectación del sistema vial del Norte de Venezuela y parte de Los Andes por precipitaciones persistentes. Aún no se cuenta con un balance objetivo sobre la afectación de puentes a nivel nacional.

Fuente: Sanabria (2000)

2.2.3 Tipos de Puentes

Vista la importancia de los puentes dentro del sistema vial, éstos han tenido un avance progresivo dentro de la sociedad y por ende, se han ido modificando y ajustando a las necesidades y exigencias de la vida cotidiana de la población en la medida en que crece. Este crecimiento continuo y progresivo ha originado formas de creación, diseño y construcción de los puentes en lo que comprende la forma, estructura, materiales, resistencias, longitudes, entre otras, siendo posible eludir los obstáculos que la topografía de los terrenos ocasiona.

Dentro de la caracterización de puentes se pueden señalar la siguiente clasificación: 1) por su estructura longitudinal y su estructura transversal, las cuales presentan distintas configuraciones y materiales resultando útil para asegurar la resistencia a las cargas a las cuales serán sometidos; 2) por su material constructivo que puede ser, por ejemplo, el concreto, acero, madera, rocas y combinaciones o aleaciones de varios materiales; y 3) según el uso del tránsito para el cual es destinado, pudiendo ser de uso peatonal, vial automotor, ferroviario o mixtos, éstos puentes podrán poseer distintas configuraciones de superestructura y el uso de diferentes materiales.

2.2.3.1 Puentes según su estructura Longitudinal:

Este tipo de puentes, tal como fue explicado previamente, resultan de gran utilidad para asegurar la resistencia de los puentes a las cargas a las cuales serán sometidos. Estos puentes a su vez se pueden sub clasificar en: a) según su estructura longitudinal en forma general como: puentes de tramo simple, tramos múltiples, tramo compensado, tramo continuo, pórticos sencillos, ménsulas compensadas,

pórtico múltiple, tramos ménsulas, pórticos en TT, arco atirantado, arco tímpano, arco de bielas, tramo colgado entre otros.

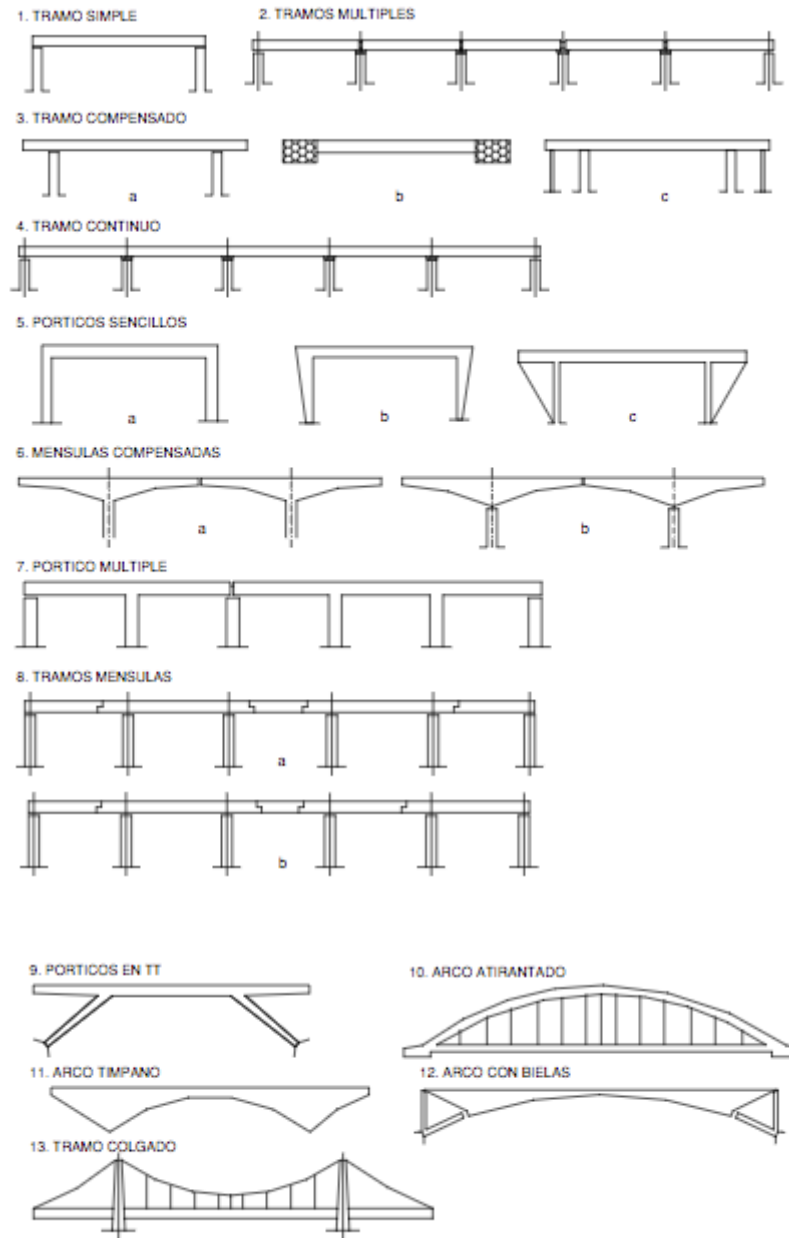
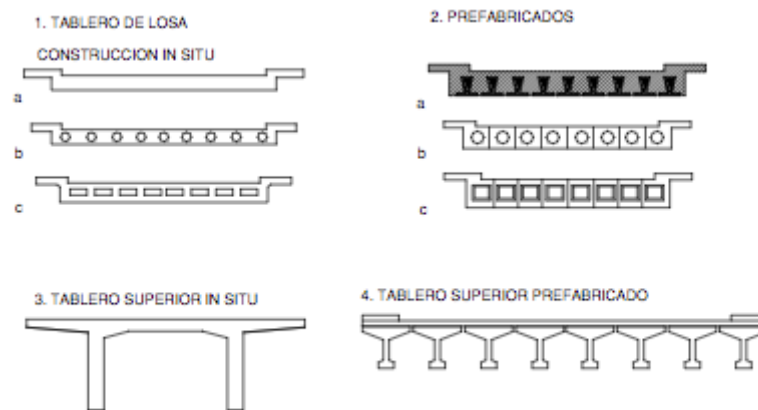


Figura 1 Puentes según su estructura longitudinal

Fuente: https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/otras

2.2.3.2 Puentes según su estructura Transversal:

Estos puentes, al igual que los puentes según su estructura longitudinal, son idóneos para garantizar la resistencia de los mismos a las cargas las cuales serán expuestos, sin embargo, estos puentes pueden tener distintas configuraciones internas con la finalidad de tolerar los embates o golpes de las cargas aplicadas por el tránsito que por el transita. Estas configuraciones se pueden clasificar en puentes de estructura transversal tipo tablero de losa, prefabricados, tablero superior fabricado in situ, tablero superior prefabricado, sección cajón, sección alveolar, tablero inferior, doble tablero, de vigas entre otras. Cada uno de estos tipos de puentes tiene una función distinta y pueden ser usadas para variedad de cargas, las cuales son definidas por el diseñador y calculista del mismo.



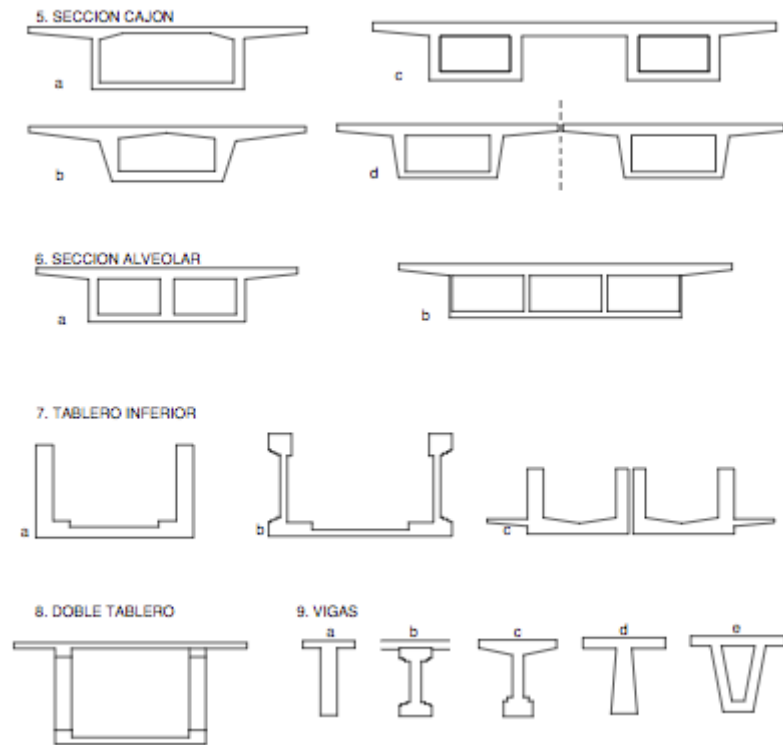


Figura 2 Puentes según su estructura transversal

Fuente: https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/otras

2.2.4 Consideraciones Generales de un Puente

Los puentes están diseñados o formados en dos partes fundamentales, la primera es la infraestructura interna, la cual comprende los pilares, estribos, fundaciones, entre otros; y la segunda es la infraestructura externa, la cual comprende los tableros que soportan directamente las cargas, las vigas, armaduras, cables, arcos, quienes transmiten las cargas a los apoyos.

2.2.4.1 Elementos de la Superestructura

La superestructura representa una parte importante en la estructura de los puentes, pues ella se encarga de la absorción y transmisión de todas las cargas a las que son sometidos los puentes. Estos elementos son los más propensos a sufrir deterioro en un menor tiempo, ya que están en contacto directo con el tránsito y en consecuencia a las formas de deterioro que pueden ocasionar, tales como la fricción

constante de los neumáticos, las cargas variables dependiendo del tipo de vehículo que por el transiten, colisiones, incendios, sobrecarga, entre otras. Estos elementos de la superestructura son generalmente la losa de tablero, las vigas longitudinales o principales, las vigas transversales o de arriostramiento, la calzada, la carpeta de rodamiento, la vereda, el guardarruedas, las barandas o defensas, los desagües, las juntas y los apoyos, proporcionando que las áreas sean transitables permitiendo constante uso en un puente. Es por ello, particularmente en estas zonas deben efectuarse inspecciones constantes y minuciosas para poder determinar con exactitud el grado de deterioro que pueden tener, y en consecuencia, realizar y aplicar planes de mantenimiento en el momento para alargar y preservar la vida útil del puente.

La losa de tablero es la estructura que se encuentra en la parte interior del puente y tiene como función sostener de forma directa todas las cargas de tránsito y la carpeta de rodamiento, transmitiendo éstas a las vigas de tablero en los puentes viga o directamente a los pilares y estribos en caso de ser un puente losa o alcantarillas. En el caso de los puentes viga, las vigas longitudinales o principales son los elementos de mayor importancia en cuanto al soporte de las cargas en la superestructura, asimismo, los puentes tipo losa no presentan dichos elementos. Estas vigas tienen como principal función la transmisión de las cargas desde los tableros hacia los apoyos. Las vigas transversales o de arriostramiento, -también llamadas separadores-, tienen como función aportar rigidez a la estructura del puente, unir transversalmente las vigas longitudinales y con esto distribuir las cargas.

La calzada es la zona en la cual circula el tránsito vehicular dentro de la estructura del tablero del puente siendo esta zona delimitada por la carpeta de rodamiento o de desgaste. La carpeta de rodamiento, o de desgaste, es aplicada a la losa de calzada teniendo como función generar un área óptima para la circulación del tránsito y de forma segura de los vehículos, y a su vez, proteger la estructura del desgaste generado por el tránsito.

Además funciona como protección -al crear una capa de al menos 5 centímetros- de las filtraciones y otros líquidos produciendo una pendiente de

bombeo que permita el flujo de los líquidos fuera de la misma. La acera es la zona del puente que está diseñada para permitir el paso peatonal que necesite el uso del puente. El guardarruedas es el cordón que delimita la calzada con la acera, lo cual permite de guía al tránsito vehicular dentro de la calzada, puede tener un ancho de 0,5 metros y éste no permite algún tipo de tránsito rutinario.

Las barandas o defensas tienen como finalidad delimitar las áreas de uso del puente. De igual forma, proteger el tránsito peatonal del tránsito vehicular de cualquier tipo de anomalía en el paso peatonal por el puente. Los desagües son puntos específicos en la estructura del puente que permiten la eliminación de las aguas recaudadas por el área de la estructura, evitando la acumulación de las mismas en la superficie del puente. Es importante evitar que el fluido drenado segregue por algún otro componente estructural para que estos no sean perjudicados. Las juntas son el lugar donde el puente se enlaza con el terraplén de vialidad, la junta permite la dilatación de las estructuras independientes, una de la otra por los efectos de los factores climáticos que se puedan presentar. Además, permite que estos desplazamientos no ocasionen daños en la carpeta de rodamiento y de esta forma, pueda haber un tránsito seguro en este punto de la transición. Los apoyos están ubicados sobre las pilas y estribos, tienen como función permitir el movimiento de la superestructura y transmitir las cargas que ella genere.

2.2.4.2 Elementos de la infraestructura

Son todos los elementos que le dan soporte al puente y transfieren todas las cargas aplicadas al suelo, son capaces de soportar y generar una base en distintas lúces de los accidentes topográficos para que el puente pueda tener mayor durabilidad, y en consecuencia, que el tránsito pueda tener una vialidad con las condiciones que permita que el tiempo de viaje sea disminuido, además pueden dar el soporte al talud que se generan al construir un puente. Estos elementos pueden ser los estribos, muros de vuelta, muros de ala, protección de taludes, pilas o pilares, fundaciones entre otros. Los estribos son las estructuras que se encuentran en cada extremo del puente, son una combinación entre muro de contención y cimentación

que soportan un extremo de la superestructura del puente y a su vez transmiten las cargas de la cimentación al suelo, de igual forma sostienen el relleno o corte del talud que soporta la losa de acceso y causando una protección ante la erosión del mismo.

Los estribos pueden ser cerrados los cuales operan como contención frontal del terraplén y abiertos que poseen un terraplén natural. Los estribos cerrados pueden ser construidos con concreto reforzado, mampostería reforzada o tipo muro de gravedad, ellos se encuentran delimitados en su parte superior por la losa de acceso y el tablero del puente. Estos deben ser inspeccionados rutinariamente para crear un control de los daños y poder determinar posible deterioro que pueda ocurrir, de esta forma actuar de manera oportuna con planes de mantenimiento puesto que los estribos son fundamentales en la estabilidad del talud de terraplén que son continuos a la estructura del puente.

Los muros de retorno están sujetos directamente al estribo y se encuentran paralelos al eje del camino, generan un sostén lateral al terraplén de la vialidad dando cierto confinamiento al talud de tierra en los límites con el puente. Deben ser inspeccionados continuamente para detectar y corregir un estado de deterioro para evitar fallas ya que éstos dan soporte al talud del terraplén. De igual forma, los muros de ala están sujetos con los estribos y se encuentran con cierto ángulo respecto al eje de la vialidad, da un cierto confinamiento al terraplén de la vialidad en los linderos del talud de tierra con el puente. Se debe crear una buena protección a los taludes que conforman el terraplén de la vialidad que tendrá conexión con la estructura del puente para evitar la erosión por cualquier efecto principalmente climático que lo pueda afectar.

Por otra parte la protección de taludes se puede realizar de distintas formas, una de ellas es plantando una vegetación superficial con raíces no tan profundas que puedan dar protección y soporte al suelo superficial del talud y con esto evitar la erosión del mismo. Al realizar una inspección a un puente se debe considerar de forma fundamental ya que puede ocasionar un deterioro, asentamientos, agrietamientos y más sobre la estructura.

Los pilotes se utilizan cuando los estratos de suelo o de roca situados inmediatamente debajo de la estructura no son capaces de contener la carga, con la adecuada seguridad o con un asentamiento tolerable. Son fustes relativamente largos y esbeltos que se introducen en el terreno. Pueden ser de grandes diámetros y se construyen excavando y, por lo general, permiten una inspección ocular del suelo o roca donde se posaran. Por lo tanto, son elementos estructurales ubicados entre los estribos, que junto a ellos sostienen la superestructura del puente. Estos deben de tener una inspección continua y minuciosa ya que ellos son parte primordial de la estructura de un puente dando soporte completo a toda la superestructura y por ende a todo el tránsito que de uso sobre el mismo.

De igual forma las pilas dan soporte a la estructura de un puente, siendo la conexión estructural entre el suelo, dado por los pilotes y funciones hacia las vigas de carga de la estructura. Es de suma importancia que las pilas o pilares estén en óptimas condiciones y que en caso de presentar algún deterioro grave aplicar con un mantenimiento inmediato para preservar la vida del puente.

Las fundaciones son las estructuras principalmente de concreto reforzado que se encuentra debajo de las pilas y estribos, tienen como función recibir todas las solicitaciones que presente el puente en su superestructura e infraestructura, resistirlas y transmitir las al suelo coadyuvando con el soporte del mismo.

2.2.5 Condiciones óptimas de los puentes en estado de servicio.

2.2.5.1 Estructuras de concreto:

Tal como anteriormente se ha planteado, los puentes son estructuras construidas principalmente de concreto, los cuales para estar en una condición totalmente idónea, deben encontrarse en servicio, lo cual no quiere decir más que, el hecho de que dicha estructura se encuentre en la capacidad de resistir (sin que esto le produzca daño alguno) a las cargas aplicadas al mismo; es decir, sin presentar agrietamientos, pandeos, fisuras o cizallamiento.

Ahora bien, dichas expresiones de daño en los puentes, pueden presentarse en distintas maneras. Una fisura, puede manifestarse producto de tensiones superiores a

la capacidad resistente, como consecuencia de contracciones del concreto o por cargas aplicadas. Lo que quiere decir, si que una fisura se encuentre visible, no necesariamente implica un daño de gran magnitud en el puente. Sin embargo, resulta importante tener conocimiento de la causa que la ha generado, a fin de que pueda ser localizada al momento de una inspección.

Es por ello, que las fisuras pueden encuadrarse dentro de la siguiente clasificación:

Nivel de severidad en Grietas

Espontáneamente, el concreto, tiende a agrietarse en las tres fases de su vida:

- 1. En su fase plástica**, es decir, cuando el mismo recién se ha vaciado, ya que no se ha asentado. Las grietas pueden producirse por: contracción plástica, asentamiento plástico, asentamientos diferenciales de los apoyos.
- 2. Fase de endurecimiento**, es decir, una vez que ya se ha vaciado pero aún se encuentra fresco, proceso que puede tardar entre 3 y 4 semanas. Las grietas pueden producirse por: contracción y dilatación térmica, asentamientos diferenciales de los apoyos.
- 3. Fase endurecida y en servicio**, después de 28 días. Las grietas pueden producirse por: carga excesiva, deficiencia en el diseño, construcción inadecuada, detallado inadecuado, asentamiento diferencial de fundaciones, oxidación del refuerzo por ataque del cloruro, efecto de carbonatación en concreto, simple oxidación del refuerzo debido a exposición a la humedad, fabricación, transporte y manejo de miembros de concreto pretensado, reforzado o postensado.

2.2.5.2 Fisuras por Contracción Hidráulica (Plástica) antes del fraguado.

Las fisuras por contracción hidráulica (plástica) antes del fraguado, son aquellas que se producen dentro de una hora, aún cuando suelen ser evidenciadas tiempo después. Este tipo de fisuras, tiene lugar una vez que la superficie expuesta a la evaporación del agua causa contracción de dicha capa. El concreto en este estado, se libera fisurando la pasta, y alrededor de los agregados y refuerzos y viajando hacia

la cara opuesta. Esto como consecuencia de no tener la capacidad de resistirse a la tensión. Por lo tanto, dichas fisuras son el resultado de la evaporación rápida del agua de la superficie de concreto. Enseguida a la colocación del concreto, los segmentos sólidos se asienta primeramente, lo que produce una película de agua en la superficie debido a que el agua se mueve hacia arriba al ser desplazada por los sólidos que se asientan.

Es necesario puntualizar que, es bastante usual que el agua sobre la superficie se evapore, por lo que la expulsión será mayor a la evaporación, y dicha capa de agua, será notoria por la apariencia de una película de agua en la superficie. Si en caso contrario, es la evaporación la cual excede a la expulsión, esta película de agua desaparecería y la superficie es puesta en tensión. De manera que, es inevitable la producción de fisuras, ya que el concreto iniciado el proceso de fraguado por su misma capacidad de resistir la tensión, al liberarla, se fisura por la contraducción hidráulica, las cuales son distintas a las fisuras por contracción por evaporación del agua remanente una vez el concreto se encuentre endurecido.

En el caso de las losas de concreto, las cuales son vibradas, en condiciones normales no deberían presentar fisuras producto de la contracción plástica, ya que el vibrado es tendiente a la re compactación, por tanto se cierran espontáneamente. Sin embargo, dicho vibrado, puede aumentar la sedimentación de los sólidos, y causaría fisuras por asentamiento plástico.

Las manifestaciones mediante las cuales se producen las fisuras por contracción plástica son las siguientes: pueden ser fisuras diagonales a aproximadamente 45 grados a los bordes de la losa, estando las fisuras entre 0.2 a 2 m de separación. En ese mismo orden de ideas, se encuentran aquellas que se producen normal a la dirección del viento ya que la contracción se manifestaría en la dirección de viento; también se originan las que siguen el modelo del refuerzo el cual podría ser un enmallado tipo reja (enmallado formado por barras de refuerzo ortogonal, colocadas en forma de malla), aunque las fisuras pueden ser muy anchas al inicio (hasta de 2 o 3 mm), la anchura disminuye rápidamente con la profundidad. Este tipo

de fisuras, regularmente suelen atravesar la profundidad de la losa delgada, a diferencia de aquellas por asentamiento plástico que no logren dicho nivel de propagación.

Si se requiere saber si dicha fisura atraviesa o no la profundidad de la losa, se puede hacer de uso de un método bastante sencillo, el cual consiste en mojar completamente la losa. Otra opción, sería la extracción de núcleos puede revelar la existencia de éste tipo de fisuras.

Es necesario recalcar que las fisuras por asentamiento plástico, tienen lugar cuando existe una cantidad suficientemente elevada de expulsión de agua y tiene lugar alguna forma de obstrucción, conocidas como barras de refuerzo, a la sedimentación de los sólidos. Por lo tanto, dichas obstrucciones producen que el concreto se fisure y promueve formación de vacíos bajo las mismas por lo que se pueden crear fisuras sobre las barras de refuerzo cerca de la superficie de la sección, fisuras en columnas esbeltas donde la sedimentación es prevenida por el arqueado del concreto producto del espacio reducido para el paso del concreto que puede ser agravado por la presencia de barras horizontales y fisuras en cambio de altura de la sección.

Aunado a ello, también pueden tener lugar las fisuras por asentamientos en los soportes en condiciones estructurales indeterminadas, las cuales son producidas por el diseño inadecuado de los mencionados soportes y fundaciones que introducen esfuerzos flectores y cortantes en la estructura para los cuales pudieron o no haber sido diseñadas. En este último caso puntual, los esfuerzos adicionales podrían llevar a la formación de fisuras de dos tipos: por flexión y por cortante. Éstas, pueden ser observadas principalmente cuando las estructuras que soportan los elementos de concreto durante el tiempo de fraguado no poseen la resistencia adecuada para soportar las cargas aplicadas, lo cual puede generar pandeos, fisuras en el concreto fresco y deformaciones de los elementos.

Además, existen las fisuras por contracción y dilatación térmica, las cuales, son aquellas que se presentan en el proceso de hidratación y fraguado del concreto, ya

que se genera una reacción química que genera calor, dicho calor va a persistir hasta el momento en el que el elemento se encuentre en una temperatura estable, similar a la atmosférica en su lugar de construcción. Resulta evidentemente llegar a la conclusión de que estas variaciones en su temperatura producen fisuras, sin embargo, no es así. La única forma de que esto pudiese llegar a suceder, sería si el elemento vaciado se encuentra confinado entre dos elementos ya rígidos que no permitan su expansión y retracción evidente, o en el caso que el elemento es sometido a temperaturas cambiantes sin que tenga la posibilidad de expandirse y retraerse, por lo tanto, se deben de colocar juntas que permitan dichos movimientos para evitar estas fisuras.

En el caso de las fisuras por cargas, a diferencia de las de contracción, tienen mayor profundidad y aparecen con forma típica. Por tanto, es necesario comprobar las dimensiones de la fisura para establecer si son originadas por cargas y constituyen un problema estructural. A fin de puntualizar dicha diferencia, se puede establecer que las fisuras por compresión son aquellas que se observarán en dirección paralela al esfuerzo, si es por tracción se evidenciarán de forma perpendicular al esfuerzo. En el caso de las fisuras por flexión, las vigas en la parte inferior del centro de la luz y la parte superior de los apoyos, por cortante en forma inclinada cercana a 45 grados y por torsión en el perímetro del elemento de forma envolvente.

2.2.5.3 Estructuras de acero

El acero, se caracteriza por sus estructuras funcionales y eficientes. En primer lugar, porque su proceso constructivo es más rápido, su acceso es más fácil en cuanto a los materiales a implementar, así como su transporte.

Haciendo referencia a un caso puntual, en el caso de Venezuela, el acero ha sido usado en puentes en zonas de difícil acceso, puesto que este material es más fácil para ser transportado y su estructura puede ser dividida y ensamblada de forma más práctica. Además, el acero es idóneo para puentes usados en estructuras de grandes luces (por su bajo peso), así como en puentes colgantes. De igual forma, son

bastante útiles en vías de comunicación no principales, donde se requiere de pequeñas estructuras metálicas.

Asimismo, otra ventaja de las estructuras de acero, es que las mismas no son propensas a corrosión a lo largo de sus elementos, sin embargo es recomendable el estar protegidas con pinturas anticorrosivas, ya que éstas aíslan el material de los embates del medio ambiente, los cuales pueden generar daños como corrosión por humedad constante, cercanía al océano, o contacto con químicos corrosivos. Esta corrosión podría representar la debilidad fundamental de las estructuras de acero, ya que reduce el área gruesa del elemento reduciendo su rigidez y provocando como consecuencia su inestabilidad.

Sin embargo, además de la corrosión, existen otros daños que revisten más importancia y pueden llegar a producirse en el acero, son los daños por colisión, desgaste, rotura y grietas. Este tipo de daño tienen una mayor envergadura ya que afectan de una forma exponencial la estabilidad estructural de un puente, por lo que requieren de una atención inmediata para así garantizar la seguridad integral del mismo, de allí el hecho que los puentes requieran de una constante inspección a fin de detener dichas amenazas a tiempo.

2.2.6 Inspección

“Se entiende como inspección al conjunto de acciones donde se hace una recopilación de información respecto al puente como historia, expedientes, inspecciones previas, etc., hasta la toma de datos en campo, a fin de conocer el estado del puente en un instante dado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2006). La inspección de un puente se realiza con la finalidad de detectar deficiencias, fallas, deterioros, anomalías y cualquier otro elemento que pueda afectar la seguridad del puente y del usuario. La inspección arroja una serie de datos que serán utilizados posteriormente para su corrección.

La inspección se da de diferentes maneras, existe la inspección inicial, inspección rutinaria, inspección de daños e inspección especial. La inicial obtiene información básica del puente, que arroja el estado del puente y determina

inspecciones posteriores y mantenimiento. Más adelante se realizan las inspecciones rutinarias, de manera periódica, en la cual se lleva el control total de la estructura, donde se observa el deterioro y se genera el historial de eventualidades, lo que mantiene actualizado el estado del puente y da la pauta para organizar planes de mantenimiento de manera oportuna.

La inspección de daños arroja datos específicos que permiten iniciar acciones de reparación y mantenimiento, lo que garantiza la seguridad tanto del puente como de los usuarios y evita cualquier tipo de incidencia. En el caso de ser necesaria una inspección de mayor profundidad y más detalle, se requiere de una inspección especial la que utiliza tecnologías avanzadas que arrojan datos mucho más específicos sobre un elemento y su condición. La inspección de un puente es de suma importancia, ya que provee información importante que debe ser lo más amplia y detallada posible, ya que alerta y evita cualquier riesgo que ponga en peligro la seguridad del usuario y la integridad de la estructura. Una revisión constante previene que un detalle se convierta en una reparación costosa.

Existen diferentes factores que afectan el estado de los puentes, haciendo que presenten defectos y deficiencias; las enormes fuerzas de la naturaleza, el tráfico descontrolado y sobrecarga. La inspección periódica debe dar conocimiento de estos detalles que deben ser analizados y computados, que da a conocer el estado real y actual de todos los elementos del puente. Estos datos son comparados con antecedentes del puente y de este modo se determina su degradación y deterioro, lo que permite realizar un pronóstico del estado del puente a futuro y como mantener la seguridad.

La evaluación constante de un puente en servicio debe realizarse por lo menos una (1) vez al año, y es recomendable que se programe en una época de baja precipitación para poder realizar un análisis total, desde los indicios de socavación, que es una de las causas principales por las que un puente colapsa, hasta fallas de la carpeta de rodamiento. Los procedimientos se aplican principalmente de forma visual, donde se reconoce detalladamente el estado de la estructura, y en caso de ser

necesario, recomendar una inspección posterior con técnicas más avanzadas destructivas o no destructivas que darán resultados más detallados.

A la hora de realizar la inspección la persona encargada de llevarla a cabo debe poseer los componentes de seguridad primordiales, que son el casco, botas, guantes, lentes, entre otros; y las herramientas que facilitaran la inspección. Dichas herramientas a utilizar, son de mucha ayuda durante el proceso, como lo son el cepillo o la pala, para tener mejor visión y poder observar están los binoculares, plomadas, niveles, vernier, espejos, metro, entre otros. Son de mucha ayuda para tener una mejor perspectiva sobre el elemento a analizar y su condición. También existen lo que son las herramientas de documentación, como la cámara fotográfica, libreta de campo, videocámara, laptop, entre otros; los que permiten captar información para posteriormente analizarla y sacar conclusiones al respecto. Y de ser necesario hay otras herramientas que se deben utilizar como conos plásticos, triángulos de seguridad, escaleras, arneses, poleas, cuerdas, chalecos salvavidas, correa de seguridad, pasarelas, radios, botiquín de primeros auxilios, martillo y más, que facilitan la inspección para realizarla con comodidad y sobretodo asegura a la persona encargada de cualquier daño, y permitirá recolectar la mayor cantidad de datos, precisos y reales.

Antes de cualquier inspección hay una serie de acciones que deben cumplirse previamente, para garantizar que la persona que realice la inspección tiene la documentación precisa sobre la condición del puente. Deben poseerse los antecedentes de informes de inspecciones anteriores para ser revisados y chequear la existencia de circunstancias especiales, como daños observados o elementos estructurales que puedan necesitar una inspección específica. Entre estas acciones precisas y necesarias se encuentran:

Verificación de la ubicación y nombre del puente programado para la inspección.

Tomar medidas de seguridad necesarias para la inspección.

Realizar un mapeo fotográfico de identificación del puente.

Documentación fotográfica de acceso al puente.

Inspección y clasificación de la condición de cada uno de los componentes del puente (estribos, pilares, tablero, losas, vigas, diafragmas, elementos de acero, apoyos, juntas, carpeta de rodamiento, barandas, señalizaciones, accesos, taludes, defensas, cauce, etc.)

Inspeccionar y clasificar taludes y obras de protección en los extremos del puente.

Documentación fotográfica de todos los elementos del puente.

Chequear y clasificar el estado de los pilares, apoyos, el cauce y la superestructura.

Realizar un mapeo fotográfico en elevación del puente donde se aprecie la infraestructura y la supraestructura.

Generar una clasificación de la condición general del puente.

Y finalmente se debe rechequear que todos los elementos del puente fueron inspeccionados y que la documentación del levantamiento de información se encuentre completa y correctamente formulada.

Existen diferentes materiales que se utilizan en la construcción de la estructura de un puente, estos pueden ser la madera, el concreto, el acero, el plástico, polímeros, fibras, entre otros; al ser inspeccionados debe hacerse un análisis de las causas o formas en que cada elemento se deteriora, ya que tienen procesos distintos. A la hora de inspeccionar un elemento compuesto de madera se debe tener en cuenta que pueden existir deterioros causados por fuego, impactos o colisiones, abrasión o desgaste, sobreesfuerzo, interperie que causa hongos y humedad, así como también esfuerzos de flexión (pandeos), que pueden ser analizados visualmente o físicamente. El análisis visual puede detectar cualquier humedad, pudrición, hongos, daño por parásitos, extrema flexión, grietas, etc., que deberán ser debidamente documentados

en los reportes de inspección, y en los análisis físicos se usarán técnicas destructivas y no destructivas.

Cuando existen elementos de concreto se debe tomar en cuenta durante la inspección, que las principales formas de deterioro que puede sufrir el concreto son las grietas, escamas, delaminación, descaramiento, afloramiento, desgaste o abrasión, daños por colisión, sobrecarga, entre otros. Las grietas que puede llegar a presentar el concreto suelen ser finas, con diferentes espesores y ángulos, dependiendo de estas últimas características, se podrá clasificar la gravedad de la misma. Se clasifican en estructurales y no estructurales; las estructurales requieren de atención inmediata y su urgencia dependerá de si se encuentra o no en un elemento que pueda afectar la capacidad del puente.

En cuanto a las no estructurales son causadas por la expansión térmica y en algunos casos por la contracción en el proceso de fraguado. Estas grietas cuando están presentes en losas deben ser analizadas con especial cuidado ya que pueden permitir la filtración del agua y llevar a un deterioro de la armadura. También se puede presenciar un deterioro gradual y continuo en la superficie de contacto con el tránsito el cual podrá tener un daño ligero a grave, donde una inspección visual permite su observación y clasificación.

Cuando se encuentra la presencia de elementos compuestos por acero debe existir un conocimiento previo sobre las posibles causas de deterioro, las que podrían ser corrosión, el agrietamiento, daños por colisión, sobrecargas, entre otros. Se debe observar con detenimiento cada área que pueda presentar una fisura o agrietamiento, en general estas fallas se inician en las conexiones, en los extremos de las soldaduras o sobre un punto de un elemento para luego poderse generar una propagación a lo largo de la sección transversal, que luego presenta la fractura del miembro. Entre las formas más comunes de deterioro en puentes de acero se encuentran las fisuras o grietas, debido a la repetición de las cargas y las posibles flexiones que se pueden generar; también se encuentra la corrosión sobretodo en zonas costeras. Si existen elementos de acero pintado, el inspector debe tener en cuenta que, si hay una rotura en la pintura

acompañado por una mancha de oxidación y existe la sospecha de alguna fisura o grieta, es importante limpiar la zona y realizar una observación mucho más detenida y detallada para poder documentarla posteriormente.

Los daños que han sido causados por una colisión vehicular que haya ocasionado la pérdida de una sección, agrietamiento, pandeos o fracturas deberán ser analizados con mucho detalle y las reparaciones deben realizarse inmediatamente. Por otro lado, los componentes que tienen correspondencia a la infraestructura y se encuentren sumergidos deberán ser inspeccionados con equipos especiales. Las inspecciones del resto de los elementos de un puente deben realizarse con un conocimiento previo de sus formas de deterioro y desgaste, por ello a continuación se exponen algunas formas de deterioro de elementos específicos de un puente. En los tableros de acero los defectos vienen principalmente dados por fisuras, en soldaduras, corrosión y conexiones sueltas o rotas, en tableros de madera los defectos más relevantes son el aplastamiento de la cubierta en los apoyos, daños por flexión como lo pueden ser fracturas, pandeo y grietas en zonas que se generen tensiones y pudrición que presenten humedad. Y en tableros de concreto los defectos que se pueden generar son desgastes, escama, delaminación, descascaramiento, grietas, corrosión en la armadura, daños por agentes químicos, etc.

2.2.6.1 Inspección de la superficie del puente

Las condiciones del pavimento en la superficie del puentes y en los accesos deben ser verificadas en cuanto a irregularidades, asentamientos y rugosidades. La existencia de cualquiera de estas irregularidades puede generar impactos inconvenientes para el puente.

2.2.6.2 Inspección de las juntas de expansión

Las juntas de expansión constituyen un elemento muy importante para facilitar los movimientos de expansión y/o rotación del puente, puesto que la falta de un espacio adecuado concentrara la acción de dilatación térmica provocando en los elementos de concreto fuerza cortante y desconchamientos. En las juntas de un puente se pueden evidenciar daños por impacto vehicular, temperaturas extremas,

acumulación de tierra y materiales no deseados. En el proceso de inspección se podrá determinar daños en juntas por escombros o tránsito cuando la junta sea dañada, los anclajes arrancados o removidos totalmente; de igual forma las temperaturas extremas generan en las juntas rupturas de la adherencia entre la junta y el tablero, siendo la función primordial de una junta soportar la expansión y contracción de la supraestructura del puente.

2.2.6.3 Inspección de aceras/separadores

En las aceras de concreto se deberá revisar, buscando grietas, baches, desconchamiento u otro tipo de deterioro. Aceras metálicas se revisaran buscando indicios de corrosión al igual que pérdidas de pernos en todas sus conexiones.

2.2.6.4 Inspección de barandas/defensas

Barandas y defensas de concreto deben revisarse para detectar agrietamientos, resquebrajamiento u otros daños al concreto. En las barandas metálicas se determinaran indicios de corrosión y el estado de todas sus conexiones. Hay que revisar el alineamiento vertical y horizontal de las barandas ya que cualquier asentamiento de la subestructura o deficiencia de los apoyos puede reflejarse en ellas.

2.2.6.5 Inspección de taludes

Deben evaluarse indicios de socavación y erosión en el material de relleno, así como el estado del material de las obras de protección.

2.2.6.6 Inspección de estribos y pilas

En estribos deberemos controlar las fisuras horizontales (flexión) y las verticales (compresión en apoyos), las fisuras no deben ser mayores de 0.4 mm.

En las pilas controlaremos posibles golpes producidos por el tráfico así como la figuración. Fisuras gruesas e inclinadas que cruzan toda la sección transversal de columnas y/o pilas pueden indicar una falla por compresión, en particular si hay un desplazamiento entre las dos partes a cada lado de la grieta. El deterioro más grave en las cimentaciones de los estribos y pilas es la socavación

2.2.6.7 Inspección de apoyos

Los apoyos requieren una inspección detallada ya que los esfuerzos en estas zonas son altos y por lo tanto hay peligro de trituración, en particular si los apoyos están mal colocados o mal diseñados. Los daños en los apoyos se podrán categorizar respecto al tipo de apoyo, el cual puede ser metálico o elastoméricos. Los apoyos metálicos pueden presentar fallas cuando presentan corrosión, acumulación de escombros, etc. Por otra parte, los apoyos elastoméricos al momento de ser inspeccionados se tomará en cuenta daños por excesivo abultamiento, rompimiento o desgarramiento, corte y falla por corrimiento.

2.2.6.8 Inspección de la losa

Las losas de concreto deben ser revisadas para comprobar que no existan agrietamientos, baches, desconchamientos, corrosión, filtración de agua debido a una mala colocación de los elementos de drenaje, u otros defectos.

2.2.6.9 Inspección de Vigas/diafragmas

En cuanto a las vigas, estos elementos al ser inspeccionados se deberán tomar en cuenta los materiales del cual están compuestos, si son de madera los defectos más comunes podrán ser rajaduras, roturas, ataque de insectos y hongos, humedad, aplastamiento en zonas de apoyo, pérdida de conexiones entre otros. Si son vigas de acero al momento de inspeccionar se deberá observar oxidación bajo la zona de juntas de dilatación, oxidación en la viga, deterioro de la pintura, conexiones poco ajustadas, corrosión en remaches y pernos, fisuras en soldaduras y metal base, etc. Al ser vigas de concreto se deberá tener en cuenta a la hora de inspeccionar la desintegración de la losa de una viga de sección T, inoperancia de los aparatos de apoyo, exposición del acero de refuerzo por corrosión, grietas en los extremos de las vigas, etc.

2.2.6.10 Inspección de las cimentaciones

En las cimentaciones al momento de inspeccionar se podrán observar sus posibles causas de falla que serán detectadas de forma indirecta a través de signos que presente la supraestructura cuando los estribos, pilares y sistemas de apoyo presenten una gran variedad de defectos y deterioros observables o en forma de movimientos excesivos, fisuraciones, etc. En los estribos o pilares al ser inspeccionados debe de

observarse defectos como lo pueden ser deterioro del concreto en la línea de agua, deterioro del concreto en la zona de apoyos, grietas en los estribos y pilares.

2.2.6.11 Inspeccion de los accesos al puente

Los accesos al puente son de gran importancia ya que generan una conexión entre el puente y la vialidad, al ser inspeccionados se debe observar que la rampa de acceso este nivelada con el tablero del puente y no presente ningún tipo de huecos o baches, asentamiento o excesiva rugosidad. La junta entre la losa de aproximación y los estribos debe ser inspeccionada para comprobar su debida abertura y sello apropiado, además también se deberá analizar el estado de los guardavías, las bermas, taludes y drenajes.

2.2.6.12 Inspección del sistema de drenaje

Deben revisarse fallos tales como: ausencia de un sistema de evacuación de aguas, falta de pendiente transversal para la evacuación de aguas pluviales, obstrucciones de rejillas y drenes, fallos en los sistemas de conducción interior previa a la evacuación, tubos de salida de agua de longitud o inclinación insuficientes y ausencia de cunetas o bajantes en los terraplenes adyacentes, o defectos de colocación y posibles movimientos.

2.3 Definición de Términos Básicos

Acera: Franja longitudinal de la carretera, elevada o no, destinada al tránsito.

Acero de refuerzo: Material utilizado para resistir esfuerzos que se usa generalmente en el concreto armado y viene en forma de barras, mallas o alambres.

Apoyo: Elemento que sustenta una estructura o un elemento de ella.

Arriostramiento: Es la acción de rigidizar o estabilizar una estructura mediante el uso de elementos que impidan el desplazamiento o deformación de la misma. Estos elementos se llaman arriostres.

Calzada: Parte del puente destinada a la circulación de vehículos, peatones, ferrocarriles, etc.

Cimentación: Elemento de la estructura que transmite las cargas al terreno.

Columna: Miembro estructural utilizado principalmente para resistir cargas axiales, acompañadas o no de momentos flectores y que tiene una altura de por lo menos 3 veces su menor dimensión transversal.

Concreto: Mezcla de cemento Portland o de cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

Concreto reforzado: Concreto estructural con porcentajes mínimos de acero de refuerzo, diseñado bajo la suposición de que los dos materiales actúan conjuntamente para resistir las sollicitaciones a las cuales está sometido.

Daño: Es un deterioro en la condición original de un componente, causado por efectos de desgaste, contaminación ambiental, acciones físicas y químicas, e impactos de usuarios, entre otros.

Ductilidad: Capacidad que tiene un elemento estructural para incursionar en el rango de las deformaciones inelásticas sin pérdida apreciable de su rigidez y resistencia.

Deformación: La deformación es el cambio en el tamaño o forma de un cuerpo debido a esfuerzos internos producidos por una o más fuerzas aplicadas sobre el mismo o la ocurrencia de dilatación o contracción térmica.

Elementos Estructurales: Elementos que soportan los esfuerzos y deformaciones que tiene una determinada estructura.

Estribos: Estructura de soporte en el extremo de un puente, que permite la conexión estructura-terraplén.

Inspección: Es una revisión sistemática de la estructura o parte de ella, con el propósito de registrar daño o deterioro de la misma.

Mantenimiento: Obras de mantenimiento que se ejecutan para devolver un componente a una condición aceptable.

Pila: Soporte intermedio de un tablero.

Puente: Obra civil sustentada en sus extremos, en su caso, en soportes intermedios, que salva un obstáculo permitiendo el tránsito de personas o vehículos.

Reparación: Comprende obras que se ejecutan para devolver un componente a su condición original, si es posible.

Tablero: Elemento directamente portante de las cargas debidas al transito de personas o vehículos.

Tramo: Cada una de las partes en que el tablero esta dividido en su longitud.

Viga: Elemento estructural utilizado principalmente para resistir momento de flexión, momento de torsión y fuerza cortante.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Teniendo en consideración que el objetivo principal de esta investigación es la aplicación de un protocolo de inspección de ciertas obras paso en el Edo. Carabobo para su posterior categorización en el presente capítulo se explicará cual es la metodología utilizada en este trabajo investigativo o como se va a proceder para poder realizar esta investigación. Ya que este capítulo se encarga de revisar los procesos que se deben realizar, a su vez también se analiza si las herramientas utilizadas para lograr el fin ayudaran a realmente desarrollar el problema para obtener los resultados buscados. Según Tamayo y Tamayo (2003) define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”.

3.1 Tipo de Investigación

De acuerdo a las definiciones proporcionadas en las normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado de la Universidad José Antonio Páez (UJAP, 2007), los proyectos factibles consisten en:

...la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto factible debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p. 6)

En efecto, la investigación se ajusta a la definición puesto que se pretende evaluar el estado actual de diferentes obras de paso, lo cual permitirá no sólo evitar riesgos innecesarios en el espacio geográfico involucrado, sino también cumplir con las estipulaciones legales que rigen la materia. Finalmente de su inspección se categorizaran los puentes del estado para en un futuro poder armar una base de datos,

con lo cual se podrá determinar la urgencia o prioridad de cada puente en el estado Carabobo (en este caso).

3.2 Diseño de Investigación

De acuerdo a Arias (2006) "En este punto se especifica el tipo de investigación según el diseño o estrategia adoptada para responder al problema planteado. Recuerde que según el diseño la investigación puede ser, documental, de campo o experimental". Asimismo Hernández, Fernández y Baptista (2006) este tipo de investigación es de tipo no experimental ya que "permite observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para luego analizarlo"; de esta manera esta investigación se ve limitada a observar el estado actual de las estructuras sin intervención de quien realice la misma.

Del mismo modo se hizo necesaria la utilización de material bibliográfico, ya sea mediante la consulta de libros, trabajos de grado, etc. Por consecuencia este trabajo investigativo también es de tipo documental como lo explica Arias (2006) la investigación documental "aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos" (p.49).

Por último ya que es necesario visitar físicamente el lugar donde se encuentran estas obras de paso se logra concluir que este estudio también es de campo como lo explica Arias (2006) "consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna.

3.3 Nivel de la Investigación

Según Tamayo y Tamayo M., en su libro Proceso de Investigación Científica, la investigación descriptiva "comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente". Igualmente Sabino (1986) "La investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la

investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada”.

En definitiva el tipo de investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Tiene como objetivo la descripción precisa del evento de estudio. Este tipo de investigación se asocia con el diagnóstico. El método se basa en la indagación, observación, el registro y la definición.

3.4 Población y Muestra

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo y Tamayo, (1997), “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”(P.114). Por su parte Arias (1999), señala que “es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”. Para poder hacer posible la realización de esta investigación se obtuvo, a través del ente responsable, un listado de todas las obras de paso (entre ellas distintos puentes) del Edo. Carabobo que se utilizaron como población.

La muestra es una parte de la población, es decir, un número de individuos u objetos seleccionados, cada uno de los cuales es un elemento de la población o universo. De acuerdo a Arias (2006), plantea que “la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extraen de la población accesible”. Asimismo para Balestrini (1997), La muestra “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población.” Tomando esto en cuenta la muestra utilizada para este estudio fue de un pequeño número de obras de paso de la lista de obras de paso del Edo. Carabobo (población).

3.5 Técnicas E Instrumentos de Recolección de Datos

Bavaresco (2001), indica que la técnica de recolección de datos constituye el conjunto de herramientas científicamente validadas por medio de los cuales se levanta los registros necesarios para comprobar un hecho o fenómeno en estudio. También Arias (2006) explica que “Se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información.” En esta investigación se utilizó la observación directa, Zapata (2006) redacta que las técnicas de observación “son procedimientos que utiliza el investigador para presenciar directamente el fenómeno que estudiar, sin actuar sobre el esto es, sin modificarlo o realizar cualquier tipo de operación que permita manipular”.

Por otra parte Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen que “una recolección de datos implica elaborar un plan de datos detallado de procedimientos que conduzcan a reunir datos con un propósito específico”. Igualmente Arias (2006) explica que “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Por esto se hace necesario implementar un instrumento de recolección de datos que pueda satisfactoriamente contribuir en la investigación registrando todos los datos observables que estén presentes. En este trabajo de grado se utilizó específicamente el protocolo PROINGER desarrollado por Larrazábal (2017) para poder obtener los datos necesarios para la categorización de las muestras tomadas anteriormente.

3.6 Fases Metodológicas:

Fase I: Obtener un listado de las obras de paso existentes en el Edo. Carabobo con el ente responsable.

Es indispensable obtener el listado de las estructuras de paso ya que a partir de ella se podrán estudiar y consecuentemente ser capaz de determinar la muestra pertinente para este trabajo de investigación. A su vez esta información posee un gran valor ya que es necesario saber donde están todas estas estructuras de paso para no pasar ninguna de ellas por alto en el momento de la selección de las mismas.

Fase II: Seleccionar las diferentes obras de paso que van a ser el objeto de estudio.

Ya habiendo obtenido la población es necesaria la selección de algunas obras de paso como muestra para no tener como objeto de estudio cualquiera de esas estructuras al azar sino algunas escogidas específicamente para que la muestra no solo exprese resultados específicos de algunos puentes sino de muestras que se asemejen a la población en una menor escala.

Fase III: Aplicar una planilla de inspección visual desarrollada en el protocolo PROINGER.

Es de suma importancia utilizar las planillas proporcionadas por el protocolo PROINGER ya que para su desarrollo se tomaron en cuenta estudios previos de los elementos, componentes y partes que puedan presentar las estructuras de paso. Por esto esta herramienta permite generar de forma ordenada la inspección de los mismos, registrando todos los datos necesarios para conocer el estado actual de estas estructuras.

Fase IV: Procesar la información obtenida en el protocolo PROINGER.

Ya después de realizada la inspección visual a través de las planillas del protocolo PROINGER, y ser registrados los datos pertinentes para la investigación se debe procesar o interpretar esos datos para su posterior categorización.

Fase V: Categorizar las condiciones de las obras de paso inspeccionadas.

Al haber procesado la información obtenida en las planillas se hará uso de la metodología desarrollada en el protocolo PROINGER para poder categorizar el estado actual de la operatividad de los puentes seleccionados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Seguido de haber planteado el objetivo general y los objetivos específicos, de haber investigado la información relacionada al marco teórico y haber expuesto las fases del marco metodológico de la investigación se debe proceder a presentar el registro de los datos obtenidos al aplicar el protocolo de este trabajo de grado.

4.1- Obtener un listado de las obras de paso existentes en el Edo. Carabobo con el ente responsable.

A continuación se presenta la lista de puentes del Edo. Carabobo. En la misma se puede apreciar que no todos poseen un nombre como tal sino que en muchas ocasiones su nombre es una progresiva, éstas corresponden a las progresivas de las vías de mayor importancia del estado, éstas están contempladas en la “Nomenclatura y Características Físicas de la Red de Carreteras de Venezuela”. Ésta lista fue suministrada por el Ministerio de Transporte y por lo tanto coincide con la nomenclatura y progresivas de este Ministerio. Utilizando esa información se pueden ubicar los puentes según las progresivas de los tramos de esas vías.

Tabla 7 Listado de Obras de Paso del Edo. Carabobo

CODIGO	NOMBRE	TIPO DE ESTRUCTURA	PROGRESIVA	LONGITUD	ANCHO
L001CA10059	S/N(CALZADA DER.	MACIZ	193+780	4,00	7,06
L003CA10001	S/N	PMET	0+050	6,75	6,50
L003CA10004	S/N	VPRE	0+480	17,10	6,80
L003CA10002	S/N	CCA	6+420	5,40	8,45
L003CA10003	EL LEON	CCA	7+320	12,70	12
L004CA10001	S/N	VPRE	0+350	34,30	10,80
L004CA10002	S/N	CCA	8+400	7,27	8,80
L004CA10003	S/N	CCA	10+850	6,70	8,90
L004CA10004	S/N	CCA	12+000	5,90	8,00

L004CA10005	S/N	PMET'	14+500	8,80	8,00
L004CA10006	S/N	CCA	18+000	4,75	16,00
L005CA10001	S/N		8+350	40,20	7,30
L005CA10002	S/N	PMET	12+050	42,00	6,50
L006CA10001	LA QUIZANDA	VPRE	0+950	181,70	13,90
L006CA10002	S/N	CCA	7+900	5,80	29,60
L006CA10003	S/N	PMET	11+650	10,70	6,40
L006CA10004	S/N	PMET	13+000	12,60	6,20
L006CA10005	S/N	PMET	13+500	9,20	6,70
T001CA10105	COROMOTO	X	X	51,40	5,40
T001CA10093	S/N	CCA	11+600	7,50	8,80
T001CA10094	S/N	CCA	12+400	10,00	8,40
T001CA10095	GUARATARO	VARM	14+000	14,80	11,60
T001CA10097	SANGUIJUELA	PMET	21+000	27,00	7,90
T001CA10098	EL SALAO	PMET	23+300	26,30	8,00
T001CA10099	URAMA	VPRE	25+200	75,00	11,70
T001CA10100	LA JOVERA	PMET	26+100	12,80	12,70
T001CA10101	CANOABITO	VARM	29+500	15,50	8,90
T001CA10102	GUAREMAL I	PMET	33+100	13,50	7,80
T001CA10103	GUAREMAL II	PMET	33+800	17,50	9,00
T001CA10104	GUAREMAL III	PMEF	34+000	13,60	7,80
T001CA10106	LA CABRERA	VPRE/PMET	121+700	4.082,00	13,25
T001CA10001	S/N CAL IZQ	MACIZ	123+480	7,10	10,95
T001CA10001	S/N CAL DER	MACIZ	124+100	7,10	10,95
T001CA10003	S/N CAL DER	MACIZ	124+340	7,10	10,95
T001CA10003	S/N CAL IZQ	MACIZ	124+340	7,10	10,95
T001CA10004	S/N CAL DER	MACIZ	124+740	6,70	10,95
T001CA10004	S/N CAL IZQ	MACIZ	124+740	6,70	10,95
T001CA10005	S/N CAL DER	MACIZ	124+960	6,02	10,85
T001CA10005	S/N CAL IZQ	MACIZ	124+960	6,02	10,85
T001CA10006	19 DE ABRIL CA.DE	PCA	126+400	8,30	13,00
T001CA10006	19 DE ABRIL CA.IZ	PCA	126+400	8,90	13,00
T001CA10007	MARIARA CAL IZQ	LNER	127+150	43,05	13,00
T001CA10007	MARIARA (CA DE)	LNER	127+150	43,05	13,00
T001CA10008	LA ESTACION CA DE	PCA	127+620	8,25	13,00
T001CA10008	LA ESTACION CAL IZ	RCA	127+620	8,25	13,00
T001CA10009	GUAMACHO(CA. DE)	LNER	127+950	21,10	12,85

T001CA1009	GUAMACHO CAL IZQ	LNER	127+950	21,10	12,85
T001CA1010	SANTA CLARA I DER	PCA	130+200	8,30	13,00
T001CA1010	SANTA CLARA I IZQ	RCA	130+200	8,30	13,00
T001CA1011	SANTA CLARA II DE	PCA	131+300	13,18	13,22
T001CA1011	SANTA CLARA II IZ	PCA	131+300	13,18	13,22
T001CA1012	SANTA CLARA III D	RCA	131+500	13,04	12,95
T001CA1009	SANTA CLARA III	PCA	131+500	11,85	26,45
T001CA10012	SANTA CLARA III I	PCA	131+500	13,04	12,95
T001CA10013	CURA I (CALZ DER)	LNER	131+900	19,60	13,00
T001CA10013	CURA I (CALZ IZQ)	LNER	131+900	19,60	13,00
T001CA10014	CURA II(CALZ. DER)	PCA	132+600	8,27	13,00
T001CA10014	CURA II(CALZ. IZQ)	PCA.	132+600	8,27	13,00
T001CA10015	LOS COCOS	VCAJ	133+450	22,70	20,90
T001CA10015	LOS COCOS	VPRE	133+450	22,70	20,90
T001CA10016	S/N (CALZ DER)	PCA	134+150	8,30	13,00
T001CA10016	S/N (CALZ IZQ)	PCA	134+150	8,30	13,00
T001CA10017	EL CEMENTERIO IZQ	PCA	135+000	8,30	13,00
T001CA10017	EL CEMENTERIO DER	PCA	135+000	8,30	13,00
T001CA10018	LA QUINTA CAL DER	PCA	135+700	8,30	13,00
T001CA10018	LA QUINTA CAL IZ	PCA	135+700	8,30	13,00
T001CA10019	EL REMATE CAL DER	PCA	135+800	8,10	13,00
T001CA10019	EL REMATE CAL IZQ	PCA	135+800	8,10	13,00
T001CA10020	EL CARMEN CAL. DER	LNER	136+200	21,90	12,95
T001CA10020	EL CARMEN CALM	LNER	136+200	21,90	12,95
T001CA10021	LA INDIANA CAL. IZ	RCA	136+920	8,30	13,00
T001CA10021	LA INDIANA CAL DE	PCA	136+920	8,30	13,00
T001CA10022	EL EREGUE CAL DER	VPRE	137+450	45,60	12,56
T001CA10022	EL EREGUE CAL IZQ	VPRE	137+450	45,60	12,56
T001CA10107	S/N	RCA	137+650	5,20	26,00
T001CA10023	S/N (CALZ. DER)	PCA	137+650	5,30	13,00
T001CA10023	S/N (CALZ. IZQ)	PCA	137+850	5,30	13,00
T001CA10108	S/N	PCA	138+850	5,10	25,00
T001CA10024	LA VEGUITA DER.	PCA	138+850	5,30	13,00
T001CA10024	LA VEGUITA CAL IZ	PCA	138+850	5,30	13,00
T001CA10025	SIN (CAL. IZQ)	PCA	139+800	5,30	13,00
T001CA10025	S/N (CAL. DER)	PCA	139+800	5,30	13,00
T001CA10026	S/N (CAL. DER)	PCA	142+400	5,30	13,00

T001CA10026	S/N (CAL. IZQ)	PCA	142+400	5,30	13,00
T001CA10027	S/N (CAL. IZQ)	PCA	145+100	5,25	13,00
T001CA10027	S/N (CAL. DER)	PCA	145+100	5,25	13,00
T001CA10030	S/N (CAL. DER)	PCA	145+400	13,40	13,07
T001CA10030	S/N (CAL. IZQ)	RCA	145+400	13,40	13,07
T001CA10028	VIGIRIMA (CAL.IZQ)	PCA	145+900	8,30	13,00
T001CA10028	VIGIRIMA CAL. DER	PCA	145+900	8,30	13,00
T001CA10029	NEGRO PRIMERO DER	LNER	146+700	56,85	12,90
T001CA10029	NEGRO PRIMERO IZQ	LNER	146+700	56,85	12,90
T001CA10031	S/N (CALZ. DER)	PCA	147+700	8,28	13,00
T001CA10031	S/N (CAL. IZQ)	PCA	147+700	8,28	13,00
T001CA10032	S/N (CAL. IZQ)	LNER	147+800	19,45	13,10
T001CA10032	S/N (CAL. DER)	LNER	147+800	19,45	13,10
T001CA10033	S/N (CALZ. IZQ)	PCA	148+650	5,28	13,00
T001CA10033	S/N (CALZ. DER)	PCA	148+650	8,28	13,00
T001CA10034	S/N (CALZ. IZQ)	PCA	151+000	5,25	13,00
T001CA10034	S/N (CALZ. DER)	RCA	151+000	5,25	13,00
T001CA10035	S/N (CALZ. DER)	RCA	152+450	8,39	13,00
T001CA10035	S/N (CALZ. IZQ)	PCA	152+450	8,39	13,00
T001CA10036	EL BOHIO	CCA	152+950,	6,80	40,04
T001CA10037	S/N (CALZ. DER)	PCA	153+970	32,14	12,98
T001CA10037	S/N (CAL LIZQ)	RCA	153+970	32,14	12,96
T001CA10038	ZONA IND. II	LNER	157+450	63,40	25
T001CA10039	DIST. SAN BLAS	VPRE	158+800	112,87	19,77
T001CA10039	DIST. SAN BLAS	VCAJ	158+800	274,63	19,77
T001CA10040	LA ADOBERA	LNER	160+500	11,00	23,5
T001CA10041	DIST. LOMAS DEL ESTE	LNER	160+900	11,94	23,55
T001CA10045	DIST. LOMAS DEL ESTE	CCA	163+000	4,60	23,5
T001CA10046	DIST. EL TRIGAL	VARM	163+600	63,70	25
T001CA10047	S/N	X	164+000	4,95	23,5
T001CA10109	LAS CLAVELLINAS	LNER	165+000	124,80	8,05
T001CA10042	DIST MAÑONGO DER	LNER	166+000	38,91	12
T001CA10042	DIST MAÑONGO IZQ	LNER	166+000	38,91	12
T001CA10043	DIST.NAGUANAGUA D	LNER	168+400	38,82	11,87
T001CA10043	DIST.NAGUANAGUA IZQ	LNER	168+400	38,82	11,87
T001CA10044	DIST. BARBULA	LNER	169+850	66,80	22,7
T001CA10110	BARBULA II	VPRE	170+000	19,50	12,2

T001CA10045	RIO CABRIALES I	VPRE	170+200	18,90	16,05
T001CA10045	RIO CABRIALES II	VPRE	170+200	18,90	16,31
T001CA10046	UNIVERSIDAD T2	LNER	171+500	24,70	20,34
T001CA10047	UNIVERSIDAD T1-3	MACIZ	171+500	34,00	20,34
T001CA10047	AGUA LINDA I IZQ	MACLZ	172+100	64,05	15,54
T001 CA10047	AGUA LINDA I DER	MACIZ '	172+100	64,05	15,54
T001CA10048	AGUA LINDA II IZQ	FICA	173+500	21,38	16,1
T001CA10048	AGUA LINDA II DER	RCA	173+500	21,38	16,1
T001CA10049	GIRARDOT IZQ	PCA	173+650	16,49	16,1
T001CA10049	GIRARDOT DER	PCA	173+650	16,49	16,15
T001CA10050	AGUA LINDA III	RCA	174+200	23,65	32,4
T001CA10051	S/N	CCA	174+400	5,49	35,66
T001CA10061	S/N	CCA	175+850	8,70	37,7
T001CA10062	LA ENTRADA	LNER	178+450	39,40	5,42
T001CA10063	EL SALTO	LNER	178+350	55,10	11,7
T001CA10066	S/N	VPRE	180+380	119,00	14,6
T001CA10052	S/N (MED LADERA)	VPRE	180+360	90,00	14,1
1001CA10053	TRINCHERAS I	RCA	180+900	16,00	29,4
T001CA10054	TRINCHERAS II	PCA	183+100	11,70	33,9
T001CA10078	DIST. EL CAMBUR	MACIZ	193+840	65,00	15,6
T001CA10079	S/N	CCA	196+700	47,00	15,6
T001CA10055	RIO TRINCHERAS	VCAJ	197+500	60,00	29,19
T001CA10080	S/N	MACIZ	197+500	61,50	30,15
T001CA10081	S/N	RCA	197+800	27,30	27
T001CA10056	S/N	RCA	197+800	11,22	26,98
T001CA10082	S/N	CCA	199+200	3,73	33
T001CA10057	DIST TABORDA DER	LNER	200+450	29,30	11,11
T001CA10083	S/N	LNER	200+450	46,00	11,1
T001CA10058	RIO TABORDA I DER	AMC	200+550	93,90	9,35
T001CA10058	RIO TABORDA I ao	VCAJ	200+550	100,80	11,55
T001CA10058	RIO TABORDA I DER	PMET	200+550	121,65	7
T001CA10085	S/N	VPRE	201+650	42,80	15,8
T001CA10086	EL PALITO (S)	VPRE	201+950	99,23	9,03
T001CA10086	EL PALITO (N)	LNER	201+950	89,20	8,5
T001CA10087	REF. EL PALITO	VPRE	204+150	30,00	13,4
T001CA10088	RIO SANCHON	VPRE	205+750	50,20	24,4
T001CA10089	PLANTA CENTRO	PCA	206+800	8,20	17,40

T001CA10090	PLANTA CENTRO II	CCA	208+045	15,30	26,60
T001CA10091	S/N	VPRE	210+910	51,20	15,90
T001CA10092	MORON	VPRE	213+775	35,00	27,60
T003CA10001	DIST. EL CANGREJO	VPRE	0+000	48,45	10,23
T003CA10001	DIST. EL CANGREJO	VPRE	0+000	88,47	25,10
T003CA10002	RANCHO GRANDE I	VPRE	0+300	81,00	20,00
T003CA10003	RANCHO GRANDE II	VPRE	0+600	202,25	16,80
T003CA10004	SAN ESTEBAN	VPRE	2+400	30,00	25,20
T003CA10005	SANTA CRUZ	VPRE	3+900	58,40	25,00
T003CA10006	SANTA CRUZ II	VPRE	4+100	142,05	25,00
T003CA10007	LA BELISA	VCAJ	4+600	57,10	25,00
T003CA10008	SANTA LUCIA	CCA	10+900	109,00	28,90
T003CA10009	PALMA SOLA	VPRE	29+780	50,80	10,00
T003CA10010	RIO MORON	VPRE	30+440	68,70	12,40
T003CA10011	CAÑON ALPARGATON	VPRE	34+350	30,30	11,80
T003CA10012	VENEPAL II	VPRE	36+710	54,30	11,30
T003CA10013	VENEPAL I	VPRE	41+760	45,25	11,30
T005CA10034	MICHELENA	LVSV	0+520	30,04	25,12
T005CA10033	CABRIALES	PCA	1+260	25,60	23,90
T005CA10032	LA LIBERTAD	LVSV	1+470	32,40	25,08
T005CA10031	S/N	CCA	1+870	10,57	25,80
T005CA10030	S/N	CCA	2+750	2,50	46,00
T005CA10029	PALOTAL	LVSV	2+950	32,40	24,12
T005CA10028	S/N	CCA	3+100	4,60	27,00
T005CA10027	S/N	CCA	3+570	2,60	30,00
T005CA10026	EL BOQUETE	RCA	4+300	26,00	23,00
T005CA10025	LA CANTERA	CCA	5+230	7,26	25,12
T005CA10024	S/N (ISLA CENTRA	MACIZ	11+680	15,30	3,50
T005CA10024	S/N (CALZADA DER	VPRE .	11+680	15,30	12,50
T005CA10024	S/N (CALZADA IZQ	PMET	11+680	15,30	13,10
T005CA10023	S/N (ISLA CENTRA	MACIZ	14+650	13,90	3,90
T005CA10023	S/N (CALZADA IZQ	PMET	14+650	13,90	1,50
T005CA10023	S/N (CALZADA DER	VPRE	14+650	13,90	13,10
T005CA10023	S/N (CALZADA IZQ	LNER	14+650	13,90	11,70
T005CA10022	S/N	VPRE	15+800	15,70	28,88
T005CA10021	S/N	VPRE	16+050	15,70	28
T005CA10020	TOCUYITO 2 (IZQ.	VPRE	16+640	47,30	12,75

T005CA10020	TOCUYITO 1 (DER.	LNER	16+640	47,30	13,20
T005CA10019	LA MONA 1 (C. DE	LNER	20+570	12,00	13,15
T00CA10018	S/N	CCA	21+270	1,80	24,60
T005CA10019	LA MONA 1 (C. IZ	VPRE	21+270	12,00	12,50
T005CA10017	S/N	CCA	21+570	2,60	24,50
T005CA10016	S/N	CCA	21+790	3,99	38,48
T005CA10015	LA MONA 2 (C. IZ	VPRE	22+940	19,30	12,50
T005CA10015	LA MONA 2 (C. DE	LNER	22+940	18,00	13,25
T005CA10014	NEGRO PRIMERO 1	LNER	23+820	18,00	13,34
T005CA10014	NEGRO PRIMERO 1	VPRE	23+820	18,00	12,35
T005CA1008	S/N (CALZADA IZQ	MACIZ	30+390	6,23	8,96
T005CA10008	S/N (CALZADA DER	CCA	30+390	6,45	3,59
T005CA10007	S/N	CCA	30+740	2,50	40,00
T005CA10006	CARABOBO 2	PMET	31+910	12,00	11,85
T005CA10305	S/N (CALZADA IZQ	MACIZ	33+590	3,30	12,60
T005CA10005	S/N (CALZADA DER	CCA	33+590	3,30	9,00
T005CA10004	S/N (LATERALES)	CCA	34+190	3,27	23,65
T005CA10004	S/N (CENTRO)	PMET	34+190	3,27	6,30
T005CA10003	S/N	CCA	34+520	3,35	44,60
T005CA10002	S/N	CCA	34+820	3,87	33,73
T005CA10001	S/N	CCA	34+990	2,30	63,50
T011CA10001	S/N	LNER	3+100	13,00	16,20
T011CA10002	S/N	PMET	6+550	14,00	6,20
T011CA10003	S/N	PMET	8+650	23,00	6,75
T011CA10004	S/N	PMET	13+200	45,30	6,40
T011CA10005	LA MONA	LNER	17+200	42,85	17,30
T011CA10006	S/N	VPRE	20+000	35,40	7,75
T011CA10007	GUIGUE	AAC	20+300	34,75	9,10
T011CA10008	LA FLORIDA	PMET	21+080	4,30	6,85
T011CA10009	S/N	PMET	24+060	4,70	6,60
T011CA10010	S/N	CCA	24+450	6,30	22,35
T011CA10011	S/N YUMA	PMET	24+760	88,00	6,90
T011CA10012	S/N	PMET	25+210	9,30	6,25
T011CA10013	S/N	LNER	30+100	37,00	16,70
T011CA10014	S/N	LNER	30+300	49,00	18,60
T011CA10015	S/N	LNER	32+300	46,50	18,55
T011CA10020	LOURDES	PCA	32+600	35,80	16,50

T011CA10016	S/N	LNER	35+150	35,40	18,60
T011CA10017	S/N	CCA	39+100	3,70	21,40
T011CA10018	S/N	LNER	43+100	16,80	22,25
T011CA10019	TIGRE	LNER	45+250	36,20	18,50
T001CA10096	ALPARGATON	VARM	18+100	32,00	7,90

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

4.2- Seleccionar los diferentes puentes que van a ser objeto de estudio.

Los puentes o estructuras de paso seleccionados fueron:

El Distribuidor del Trigal.

El Distribuidor de San Blas.

Puente ubicado en La Entrada en las cercanías de Girardot.

4.3- Aplicar una planilla de inspección visual desarrollada en el protocolo PROINGER.

4.3.1- Distribuidor del Trigal

4.3.1.1- Seleccionar el Puente a Analizar, inicialmente debe ser propuesto por un ente inspector o por iniciativa propia del ingeniero inspector que esté a cargo.

El puente seleccionado lleva como nombre Distribuidor del Trigal, se encuentra en el sector Av El Trigal, Valencia 2001, Carabobo. Dicho puente fue escogido por iniciativa de los autores de este trabajo de grado, el cual al observar una serie de deterioros visibles tomo la decisión de inspeccionarlo.

4.3.1.2- Previo a toda inspección debe de cerciorar que la estructura es la propuesta para realizar la inspección.

Luego de seleccionar el puente, se cercioro que el puente es la propuesta para realizar la inspección, impulsado por saber la condición actual del mismo. Ya que es un eslabón de importancia dentro de la comodidad de los usuarios, usado por personas que habitan en el área y que transiten por la autopista del este.

4.3.1.3- Realizar consulta en alcaldía del municipio sobre existencia del puente.

Luego de seleccionar el puente, se certificó que el mismo llevara por nombre el expuesto, al consultarlo en Ministerio de Transporte división vialidad. Por lo cual, es correcto el nombre y la ubicación del mismo.

4.3.1.4- Realizar una investigación de inspecciones, mantenimientos y estudios previos realizados al puente en cuestión.

Al tener la iniciativa de inspeccionar dicho puente, se investigo acerca de registros de inspecciones previas, aunque estos no fueron encontrados.

4.3.1.5- Recaudar o poseer la indumentaria y herramientas necesarias para llevar acabo la inspección de forma segura.

Antes de llevar acabo la inspección propuesta, se utilizó una indumentaria de seguridad y herramientas necesarias para llevarla a cabo. Estos elementos fueron: botas de seguridad punta de acero, vestimenta pantalón y camisa manga larga, casco, chaleco de seguridad reflectante, carpeta, planilla de inspección física y digital, teléfono móvil, cámara fotográfica, cinta métrica, bolígrafo, vehículo propio para el traslado, computadora laptop, navaja y linterna. Los cuales, permitieron realizar una inspección fluida y detallada del puente en estudio.

4.3.1.6- Poseer la planilla de inspección a puentes vehiculares en forma física y si existe la posibilidad de forma digital.

Al momento de realizar la inspección se tenía acceso a la planilla de forma digital y física.

4.3.1.7- Iniciar inspección por medio de planilla propuesta.

Al arribar al puente en estudio, primero se ubicó el lugar, se cercioro que es el indicado para iniciar la inspección por medio de la planilla de inspección a puentes vehiculares propuesta en este trabajo de grado.

4.3.1.8- Realizar el llenado del área de identificación de la inspección en la planilla propuesta, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se inició la inspección guiándose por medio de la metodología propuesta, inicialmente llenando el área de identificación de la inspección mostrada a continuación. (Ver figura 3)

Fecha de Inspección	23/10/2017	Inspeccionado por	Nunez y Varela
---------------------	------------	-------------------	----------------

Figura 3. Protocolo de inspección. Identificación.

Fuente: Nuñez y Varela (2017)

4.3.1.9- Realizar el llenado del área de Ubicación geográfica del puente en estudio, siguiendo metodología expuesta.

A continuación, se procedió con el llenado de área propuesta dentro de la planilla de inspección dispuesta para la ubicación, guiándose por medio de la metodología expuesta con anterioridad. (Ver figura 4)

Datos de Ubicación del Puente					
Estado	Carabobo	Ciudad	Valencia	Municipio	Valencia
Nombre del Puente			Ubicación	Av El Trigal, Valencia 2001, Carabobo	
Distribuidor Del Trigal			Avenida 138 El Trigal - Av San Jose De Tarbes Calle 139		
Punto de Referencia	Parque Fernando Penalver				
Km desde pto. de Ref.	1 km		Sobre(*)	Autopista Regional del Centro	
Vialidad a la que da servicio	8 El Trigal - Av San Jose De Tarbe	Coordenadas	10,2128167	-68,00167120	

Figura 4. Protocolo de inspección. Ubicación.

Fuente: Nuñez y Varela (2017)

4.3.1.10- Realizar el llenado del área referente a Datos Generales del Puente en estudio, siguiendo la metodología expuesta.

Consiguientemente se realizó el llenado del área referente a los datos generales de puente en estudio, donde se realizaron las mediciones y consultas necesarias para poder responder con certeza dicha área. Siempre guiándose por medio de la metodología propuesta. (Ver figura 5)

Datos Generales Del Puente				
Tipología Estructural	Tramo Continuo	Longitud (m)	80 mts	Núm. De Carriles
Tipo de servicio	Mixto			4
Tipo de tráfico	Nivel de Trafico Alto			Ancho de Calzada (m)
Condiciones Ambientales	Zona Urbana			25
Año de Construcción		Ultima Inspección (dd/mm/aa)	Ancho de Hombrillo (m)	
Fecha de ultimo mantenimiento			0	

Figura 5. Protocolo de inspección. Datos Generales.

Fuente: Nuñez y Varela (2017)

4.3.1.11- Corroborar que todos los datos anteriormente plasmados sean los correctos para continuar con la inspección.

Luego de realizar el llenado de las áreas anteriormente expuestas, se realizó un chequeo de todos los datos plasmados, donde se confirma que son correctos.

4.3.1.12- Iniciar inspección a superestructura basada en la planilla propuesta, guiarse por medio de metodología expuesta.

Al tener todos los datos de ubicación y generales de puente, se procedió a inspeccionar los elementos que conforman la superestructura del puente en estudio, plasmando los resultados de dicho análisis en la planilla propuesta basándose en la metodología descrita. A continuación, se presenta área de inspección a la superestructura de la planilla utilizada. (Ver Figura 6)

INSPECCIÓN DE SUPERESTRUCTURA					
CALZADA (1)		Ancho 21(m)			Condición
Tablero (1.1)		Carpeta de Rodamiento (1.2)			E: Excelente B: Bueno
Material	Condición	Material	Condición		R: Regular D: Deteriorado
Concreto	B	Concreto		ITEM ↓	Observaciones ↓
Losetas- Viguetas		Asfalto	D	1,1	Se aprecian desmejoras producto de las condiciones climaticas y deterioramiento progresivo por el transcurso del tiempo.
Acero		Gravilla			
Madera		Tierra			
Otro:		Acero corrugado			
Rayado de seguridad (1.3)		Barreras o Barandas (1.4)		1,2	
Existe?	Si:	Existe?	Si: X		El rayado de seguridad es inexistente.
	No: X		No:	1,3	
Condición		Tipo	Condición		
Juntas (1.5)	Condición	Vehicular concreto		1,4	Se encuentra en condiciones regulares, presenta muestras de oxido y debe ser pintado
Longitudinales		Vehicular Acero			Presentan deterioro por impacto vehiculares, temperaturas extremas y acumulacion de tierra.
Transversales	D	Peatonal concreto		1,5	
Otros:		Peatonal Acero	R		
Guarda Rueda (1.6)		Desagües (1.8)		1,6	No posee deterioro.
Material	Condición	Si: X	φ15,2(cm)	1,7	Al no haber rayado de seguridad no se puede apreciar el hombrillo.
Concreto	E	No:	p.660 y 1320 (m)		
Acero		Ancho__(m)	PVC	1,8	Se encuentran en buen estado pero presentan corrosion.
Madera					
Otro:			H. Galvanizado		
Hombrillo (1.7)					
Material	Condición	Si:	Saliente inferior		
Concreto		No: X	Si: X		
Acero		Ancho__(m)	No:		
Asfalto					
Otro:			Cond.: B		
(*) : sobre qué rio, quebrada, carretera, line férrea, etc.					

VIGAS (2)				Condición	
Longitudinales (2.1)		Transversales(2.2)		E: Excelente	B: Bueno
cantidad	11	cantidad	15	R: Regular	D: Deteriorado
nº de tramos	3	sep. entre ellas (m)	4.62 mts	APOYOS (3)	
Material		Material	Condición		
Concreto Armado		Concreto Armado		Neopreno	R
Conc. Pretensado		Conc. Pretensado		Hierro	
Conc. Postensado		Conc. Postensado		Madera	
Conc.Pre-Post.Tens		Conc.PrePost.Tens		Fieltro o PB	
Acero	D	Acero	R	Concreto	
Madera		Madera		otro:	
Otro:		Otro:			
Especificar en observaciones, los tipos de deterioro y magnitud que se presentan, Indicando Ítem.					
ITEM ↓	Observaciones ↓				
2,1	Presentan deformaciones apreciables y en algunos casos rotura del elemento.				
2,2	Se presentan vigas transversales en forma de cercha que se encuentran en buen estado excepto las que han sido víctimas de colisiones por camiones.				
3	Los apoyos de los extremos presentan un deterioro excesivo a diferencia de los que se encuentran en los pilares que están en buenas condiciones.				

Figura 6. Protocolo de inspección. Inspección Superestructura.

Fuente: Nuñez y Varela (2017)

4.3.1.13- Realizar croquis de ubicación de elementos estructurales del puente, para lograr entender el punto de vista del inspector.

Se realizó un croquis ilustrativo de la ubicación de los elementos del puente, donde se especifica en forma general la disposición del puente y puntos de referencia de hacia dónde se dirige la vialidad. Con el fin de que la persona que tenga la potestad de revisar los expedientes del puente y observe esta inspección, se pueda ubicar espacialmente en el lugar he identificar con facilidad el elemento nombrado. (Ver figura 7).

Generar un Croquis del Puente, que permita ubicar la distribución de las vigas y demás elementos.

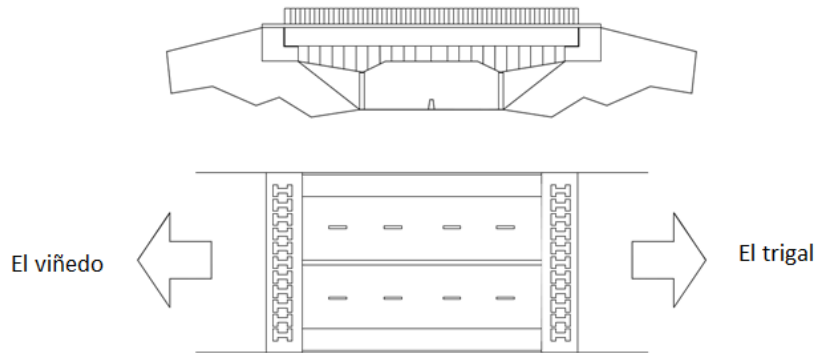


Figura 7. Protocolo de inspección. Croquis.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.14- Indicar cualquier observación referente a la inspección de la superestructura, guiarse por medio de metodología expuesta.

Las observaciones correspondientes a la inspección de la superestructura fueron dispuestas en el área designada. (Ver figura 6)

4.3.1.15- Iniciar inspección a la Infraestructura basada en la planilla propuesta anteriormente, guiarse por medio de metodología expuesta.

Al culminar la inspección a la superestructura se prosiguió a analizar lo elementos que conforman la infra estructura del puente en estudio, basándose en la planilla y metodología propuesta en este trabajo de grado para realizar la inspección.

Estribos (4.1)		Pilares o Pilas (4.2)		Condición	
Material	Condición	Material	Condición	E: Excelente	B: Bueno
Concreto Armado	B	Concreto Armado	E	R: Regular	D: Deteriorado
Acero		Acero			
Mampostería		Mampostería		ITEM ↓	Observaciones ↓
Otro:		Otro:		4,1	Se encuentran en buen estado, pero el terraplen presenta grietas por raíces de arboles cercanos.
Muros de vuelta o Ala (4.3)		Protección en Taludes (4.4)			
Material	Condición	Material	Condición	4,2	No presenta deterioro.
Concreto Armado		Conc. Armado		4,3	No posee.
Acero		Losas Pre. Fab.		4,4	No posee.
Mampostería		Piedra		4,5	-
Otro:		Arbustos		4,6	Se asume que deben estar en excelente estado ya que no presenta asentamientos diferenciales.
Losas de acceso (4.5)		Geo-textil			
Largo (m)		Muro- Pantalla			
Ancho (m)		Muro		4,7	Si, las vigas transversales y longitudinales presentan deformaciones por colisiones de camiones.
Material	Condición	Fundaciones (4.6)			
Concreto		Material	Condición		
Asfalto		Concreto Armado	E	4,8	Si, se presentan grietas en el terraplen y en la carpeta asfáltica.
Gravilla		Especificar de ser visible		4,9	Si, se presenta pérdida del recubrimiento en las juntas y delaminación en los apoyos de los extremos.
Tierra					
Las siguientes preguntas deben ser respondidas en el área de observaciones, indicando la pregunta a responder					

(4.7) ¿Se presentan asentamientos o deformaciones en algunos de los elementos inspeccionados?	¿SI?¿NO?	4,1	Si, se presenta corrosión en las barandas peatonales, vigas y desagües.
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?	4,11	
(4.8) ¿Se presentan grietas y/o fisuras en el cuerpo de algunos de los elementos inspeccionados?	¿SI?¿NO?	4,12	No existe presencia de erosión.
	¿Dónde?	4,13	No hay cauce existente.
	¿MAGNITUD?		
(4.9) ¿Se presentan delaminación o pérdida del recubrimiento en algunos de los elementos inspeccionados?	¿SI?¿NO?		
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?		
(4.10) ¿Se presentan Corrosión en algunos de los elementos inspeccionados? De ser el elemento de acero.	¿SI?¿NO?		
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?		
(4.11) ¿Se presenta Socavación en Fundaciones, Estribos, Pilas y otros elementos inspeccionados?	¿SI?¿NO?		
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?		
(4.12) ¿Se presenta algún tipo de Erosión en losas de accesos y taludes?	¿SI?¿NO?		
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?		
(4.13) ¿Se presenta algún tipo de inconsistencia en el cauce? ¿se requiere mantenimiento de la zona inferior del puente?	¿SI?¿NO?		
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?		

Figura 8. Protocolo de inspección. Inspeccion Infraestructura.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.16- Cerciorarse que todos los elementos del puente hayan sido inspeccionados de forma correcta y confirmar su condición para ese momento determinado.

Al concluir la inspección del puente seleccionado, se hizo un recorrido visual del puente y ubicando cada elemento en la planilla para cerciorar que ningún elemento fue pasado por alto en la inspección realizada. Concluyendo que todos los elementos fueron inspeccionados.

4.3.1.17- Indicar cualquier observación referente a la inspección de la infraestructura, guiarse por medio de metodología expuesta.

Las observaciones descritas dentro de la planilla para la infraestructura, están plasmadas en el área dispuesta para dicho caso. De igual forma la planilla en forma completa y corrida será agregada en anexos. (Ver figura 8 y 9)

ITEM ↓	Observaciones ↓

Figura 9. Protocolo de inspección. Observaciones Infraestructura.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.18- Responder de forma correcta todo el cuestionario propuesto dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Todas las preguntas del cuestionario fueron respondidas y debidamente identificadas en el área de observaciones de la infraestructura. (Ver Figura 10)

4.3.1.19- Indicar dentro del recuadro de acciones inmediatas, si el puente necesita o no acciones para llevarlo a un estado óptimo, guiarse por medio de metodología expuesta.

Dentro de la planilla se otorga unas casillas donde debe ser respondido de forma afirmativa o negativa la necesidad de aplicar acciones inmediatas al puente para llevarlo a su estado óptimo, a continuación, se muestra dicha casilla. (Ver figura 10)

¿El Puente Inspeccionado Necesita Acciones inmediatas?			
SI	X	NO	

Figura 10. Protocolo de inspección. Acciones Inmediatas.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.20- Rellenar el área de Tareas o Acciones a aplicar que se encuentra propuesta dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se propuso dentro de la planilla las acciones que deben ser realizadas para llevar el puente a un estado óptimo y sin deterioro. (Ver Figura 11)

Tipo de Tarea	Marcar: (X)
Reemplazo Inmediato	
Reemplazo a Mediano Plazo	
Actualización	
Rehabilitación	X
Mantenimiento	X
Inspección Especializada	X
No se Puede determinar	

Figura 11. Protocolo de inspección. Tipo de Tareas.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.21- De proponer acciones de rehabilitación y estudios especializados especificarlos dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se especificó que deben realizarse acciones de rehabilitación y además estudios especializados para lograr llevar el puente a un estado físico aceptable, por lo tanto, se propusieron las siguientes acciones, guiándose dentro de la metodología propuesta. (Ver figura 12)

Acciones de Mantenimiento	
Calzada	X
Superestructura	X
Vigas	X
Pilas	
Estribos	
Defensa de la socavación	
Cauce	
Pintura	X
Juntas	X
Otros:	
Inspección Especializada	
Estructural	X
Hidráulica	
Vial	
Geotécnica	
Ambiental	
Topográfica	

Figura 12. Protocolo de inspección. Acciones.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.22- Cerciorar que el reporte de inspección sea el correcto, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se observó el reporte que arroja la planilla de inspección digital y se confirmó que todos los elementos inspeccionados han sido tomados en cuenta. Reporte mostrado a continuación. Dicho reporte da el estado físico o condición que posee el puente para ese momento determinado. (Ver figura 13)

Reporte de Inspección según condición			
Superestructura		Infraestructura	
Condición	Nº	Condición	Nº
E	1	E	2
B	2	B	1
R	3	R	
D	4	D	

Figura 13. Protocolo de inspección. Reporte Final.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.23- Señalar en área dispuesta para acotaciones extras, las conclusiones generadas por el ingeniero inspector sobre la condición del puente, además de plasmar cualquier detalle que no deba quedar por supuesto.

En el área de acotaciones extras se especifican ciertas observaciones de importancia que forman parte de la conclusión del estado del puente y acciones que se tomaran para llevarlo a un estado óptimo.

Acotaciones Extras:
Se debe realizar un analisis en las vigas que presentan deformaciones apreciables y/o rotura, tambien se debe inspeccionar el terraplen que tiene una grieta por raices de arboles cercanos, ademas se debe mandar a pintar el rayado de seguridad y las barandas, como tambien reparar el manto asphaltico y las juntas de dilatacion, tambien se debe eliminar la corrosion de las vigas, y se deben reemplazar los apoyos de los extremos debido al deterioro excesivo que se presenta.

Figura 14. Protocolo de inspección. Acotaciones Extras.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.24- Recapitular toda la inspección realizada y formalizar la finalización de la planilla.

Luego de realizar toda la inspección y llegar a concluir sobre el estado del puente el cual es especificado en el reporte de inspección, se realizó una recapitulación de todos los pasos realizados dentro de dicha inspección y se confirma que todo lo antes plasmado corrobora la inspección realizada.

4.3.1.25- Plasmar el Nombre completo, Numero de identificación, firma y de existir sello del inspector que ha realizado el análisis al puente.

Al final de la planilla se observará un recuadro el cual debe ser llenado con el nombre y firma del inspector en acción, para formalizar la finalización de la inspección anteriormente realizada. (Ver Figura 15)

Nombre y Firma del Inspector
Nuñez y Varela

Figura 15. Protocolo de inspección. Formalización de finalización.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.1.26- Registro fotográfico de la inspección.

Las imágenes que dan sustento a la inspección realizada estarán dispuestas en Anexos.

4.3.1.27- De haber realizado la inspección con planilla impresa, realizar un traspaso de datos a la planilla digital.

La inspección se realizó con el formato de planilla digital por lo tanto no se necesitó realizar un traspaso de físico a digital.

4.3.1.28- Preservar las planillas en forma digital, ya que formarán parte de cualquier registro de inspección, y serán prueba de la inspección realizada.

La planilla de inspección visual a puentes vehiculares en Venezuela aplicado al distribuidor del trigal en el estado Carabobo municipio Valencia, será resguardado por la Universidad José Antonio Páez la cual poseerá la custodia de este trabajo de grado realizado.

4.3.2- Distribuidor de San Blas

4.3.2.1- Seleccionar el Puente a Analizar, inicialmente debe ser propuesto por un ente inspector o por iniciativa propia del ingeniero inspector que esté a cargo.

El puente seleccionado lleva como nombre Distribuidor del San Blas, se encuentra en el sector San Blas, Av Lara - Autopista del Sur. Dicho puente fue escogido por iniciativa de los autores de este trabajo de grado, el cual al observar una serie de deterioros visibles tomo la decisión de inspeccionarlo.

4.3.2.2- Previo a toda inspección debe de cerciorar que la estructura es la propuesta para realizar la inspección.

Luego de seleccionar el puente, se cercioro que el puente es la propuesta para realizar la inspección, impulsado por saber la condición actual del mismo. Ya que es un eslabón de importancia dentro de la comodidad de los usuarios, que transitan por la Avenida Lara y por la Autopista del Sur.

4.3.2.3- Realizar consulta en alcaldía del municipio sobre existencia del puente.

Luego de seleccionar el puente, se cercioro que el mismo llevara por nombre el expuesto, al consultarlo en Ministerio de Transporte división vialidad. Por lo cual, es correcto el nombre y la ubicación del mismo.

4.3.2.4- Realizar una investigación de inspecciones, mantenimientos y estudios previos realizados al puente en cuestión.

Al tener la iniciativa de inspeccionar dicho puente, se investigo acerca de registros de inspecciones previas, aunque no se encontraron antecedentes de inspecciones pasadas.

4.3.2.5- Recaudar o poseer la indumentaria y herramientas necesarias para llevar acabo la inspección de forma segura.

Antes de llevar acabo la inspección propuesta, se utilizó una indumentaria de seguridad y herramientas necesarias para llevarla a cabo. Estos elementos fueron: botas de seguridad punta de acero, vestimenta pantalón y camisa manga larga, casco, chaleco de seguridad reflectante, carpeta, planilla de inspección física y digital, teléfono móvil, cámara fotográfica, cinta métrica, bolígrafo, vehículo propio para el traslado, computadora laptop, navaja y linterna. Los cuales, permitieron realizar una inspección fluida y detallada del puente en estudio.

4.3.2.6- Poseer la planilla de inspección a puentes vehiculares en forma física y si existe la posibilidad de forma digital.

Al momento de realizar la inspección se tenía acceso a la planilla de forma digital y física.

4.3.2.7- Iniciar inspección por medio de planilla propuesta.

Al arribar al puente en estudio, primero se ubicó el lugar, se cercioro que es el indicado para iniciar la inspección por medio de la planilla de inspección a puentes vehiculares propuesta en este trabajo de grado.

4.3.2.8- Realizar el llenado del área de identificación de la inspección en la planilla propuesta, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se inició la inspección guiándose por medio de la metodología propuesta, inicialmente llenando el área de identificación de la inspección mostrada a continuación. (Ver figura 16)

Fecha de Inspección	23/10/2017	Inspeccionado por	Nunez y Varela
---------------------	------------	-------------------	----------------

Figura 16. Protocolo de inspección. Inspección.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.9- Realizar el llenado del área de Ubicación geográfica del puente en estudio, siguiendo metodología expuesta.

A continuación, se procedió con el llenado de área propuesta dentro de la planilla de inspección dispuesta para la ubicación, guiándose por medio de la metodología expuesta con anterioridad. (Ver figura 17)

Fecha de Inspección	23/11/2017	Inspeccionado por	Nuñez y Varela		
Datos de Ubicación del Puente					
Estado	Carabobo	Ciudad	Valencia	Municipio	Valencia
Nombre del Puente		Ubicación			Av Lara - Autopista del Sur
Distribuidor San Blas					
Punto de Referencia	CC. METROPOLIS				
Km desde pto. de Ref.	3.1 Km		Sobre(*)	Autopista del Sur	
Vialidad a la que da servicio	Av. Lara		Coordenadas	10,1892950	-67,987581

Figura 17. Protocolo de inspección. Ubicación.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.10- Realizar el llenado del área referente a Datos Generales del Puente en estudio, siguiendo la metodología expuesta.

Consiguientemente se realizó el llenado del área referente a los datos generales de puente en estudio, donde se realizaron las mediciones y consultas necesarias para poder responder con certeza dicha área. Siempre guiándose por medio de la metodología propuesta. (Ver figura 18)

Datos Generales Del Puente				
Tipología Estructural	Tramos Múltiples	Longitud (m)	40	Núm. De Carriles
Tipo de servicio	Mixto			8
Tipo de tráfico	Nivel de Tráfico Alto			Ancho de Calzada (m)
Condiciones Ambientales	Zona Urbana			41
Año de Construcción		Última Inspección (dd/mm/aa)		Ancho de Hombro (m)
Fecha de último mantenimiento				0

Figura 18. Protocolo de inspección. Datos Generales.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.11- Corroborar que todos los datos anteriormente plasmados sean los correctos para continuar con la inspección.

Luego de realizar el llenado de las áreas anteriormente expuestas, se realizó un chequeo de todos los datos plasmados, donde se confirma que son correctos.

4.3.2.12- Iniciar inspección a superestructura basada en la planilla propuesta, guiarse por medio de metodología expuesta.

Al tener todos los datos de ubicación y generales de puente, se procedió a inspeccionar los elementos que conforman la superestructura del puente en estudio, plasmando los resultados de dicho análisis en la planilla propuesta basándose en la metodología descrita. A continuación, se presenta área de inspección a la superestructura de la planilla utilizada. (Ver Figura 19)

INSPECCIÓN DE SUPERESTRUCTURA					
CALZADA (1)		Ancho 36 (m)		Condición	
Tablero (1.1)		Carpeta de Rodamiento (1.2)		E: Excelente	B: Bueno
Material	Condición	Material	Condición	R: Regular	D: Deteriorado
Concreto	D	Concreto		ITEM ↓	Observaciones ↓
Losetas- Viguetas		Asfalto	D	1,1	El tablero se ve con poco deterioro exceptuando en las zonas donde se encuentran las juntas longitudinales donde se aprecia que el agua es capaz de pasar de un lado a otro lo cual compromete al concreto en esa zona.
Acero		Gravilla			
Madera		Tierra			
Otro:		Acero corrugado			
Rayado de seguridad (1.3)		Barreras o Barandas (1.4)			
Existe?	Si:	Existe?	Si: X		
	No: X		No:	1,2	La carpeta de rodamiento se encuentra bastante deteriorada ya que en la misma hay muchas grietas y en ciertas zonas también hay evidencia de agujeros significantes.
Condición		Tipo	Condición		
Juntas (1.5)	Condición	Vehicular concreto			
Longitudinales	D	Vehicular Acero			
Transversales	D	Peatonal concreto		1,3	rayado de seguridad es inexistente
Otros:		Peatonal Acero	R	1,4	Existen barandas peatonales pero estas se encuentran oxidadas y les hace falta
Guarda Rueda (1.6)		Desagües (1.8)			
Material	Condición	Si: X	Φ ____ (cm)	1,5	Las juntas tanto longitudinales como transversales se observan que están muy deterioradas ya que, permiten el paso del agua (lo cual tiene efectos negativos sobre el concreto comprometiendo la estructura en general) y aparte se ven con una separación entre las mismas de una distancia bastante apreciable.
Concreto	R	No:	sep. ____ (m)		
Acero		Ancho ____ (m)	PVC		
Madera					
Otro:			H. Galvanizado		
Hombrillo (1.7)					
Material	Condición	Si:	Saliente inferior		
Concreto		No: X	Si:		
Acero		Ancho ____ (m)	No: X		
Asfalto			Cond.:		
Otro:					

(*): sobre qué río, quebrada, carretera, línea férrea, etc.

VIGAS (2)				Condición	
Longitudinales (2.1)		Transversales(2.2)		E: Excelente	B: Bueno
cantidad	16	cantidad	5	R: Regular	D: Deteriorado
nº de tramos	2	sep. entre ellas (m)	9	APOYOS (3)	
Material	Condición	Material	Condición		
Concreto Armado	D	Concreto Armado	E	Neopreno	E
Conc. Pretensado		Conc. Pretensado		Hierro	
Conc. Postensado		Conc. Postensado		Madera	
Conc.Pre-Post.Tens		Conc.PrePost.Tens		Filtro o PB	
Acero		Acero		Concreto	
Madera		Madera		otro:	
Otro:		Otro:			
Especificar en observaciones, los tipos de deterioro y magnitud que se presentan, Indicando Ítem.					
ITEM ↓	Observaciones ↓				
1,6	Se observa la falta de pintura en los guarda ruedas y a su vez estos no se ven en condiciones optimas ya que al pasar el tiempo estos se van deteriorando (ya sea por efectos ambientales o de colisiones con <u>ruedas de los vehiculos que transitan en la via</u>).				
1,7	Al no haber rayado de seguridad de ningun tipo no se puede apreciar con claridad la existencia de hombrillo en la via, pero por el tamaño de la calzada se presume que hay 4 carriles por sentido y que no <u>existe hombrillo en ninguno de ambos sentidos.</u>				
1,8	No se aprecia la existencia de desagues.				
2,1	En una gran cantidad de las vigas longitudinales se observan claramente los impactos por colision de vehiculos cuya altura supero el galibo del elevado en uno de los sentidos de la via que pasa por debajo del elevado. Esto puede ser consecuencia de una o mas circunstancias como lo son, simplemente una altura mayor a la admitida de paso por debajo del elevado, o por aplicar demasiadas capas de asfalto en la via inferior (sin primero retirar la detriorada) lo que hace que el galibo disminuya y no tenga la altura de proyecto (que en este elevado es de 4.15 mts), o en su defecto por la combinacion de ambas <u>circunstancias.</u>				
2,2	Las vigas transversales del puente se ven en excelentes condiciones, no hay deterioro apreciable.				
3	No se aprecian visualmente los apoyos, se asumen de neopreno por ser los mas comunes en Venezuela y en buen estado por no presenciar asentamiento de gran magnitud, tambien por ser una vialidad de gran importancia deberian tener un mantenimiento constante y rutinario, aun asi no se descarta la posibilidad de deterioro.				

Figura 19. Protocolo de inspección. Inspección Superestructura.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.13- Realizar croquis de ubicación de elementos estructurales del puente, para lograr entender el punto de vista del inspector.

Se realizó un croquis ilustrativo de la ubicación de los elementos del puente, donde se especifica en forma general la disposición del puente y puntos de referencia de hacia dónde se dirige la vialidad. Con el fin de que la persona que tenga la potestad de revisar los expedientes del puente y observe esta inspección, se pueda ubicar espacialmente en el lugar he identificar con facilidad el elemento nombrado. (Ver figura 20).

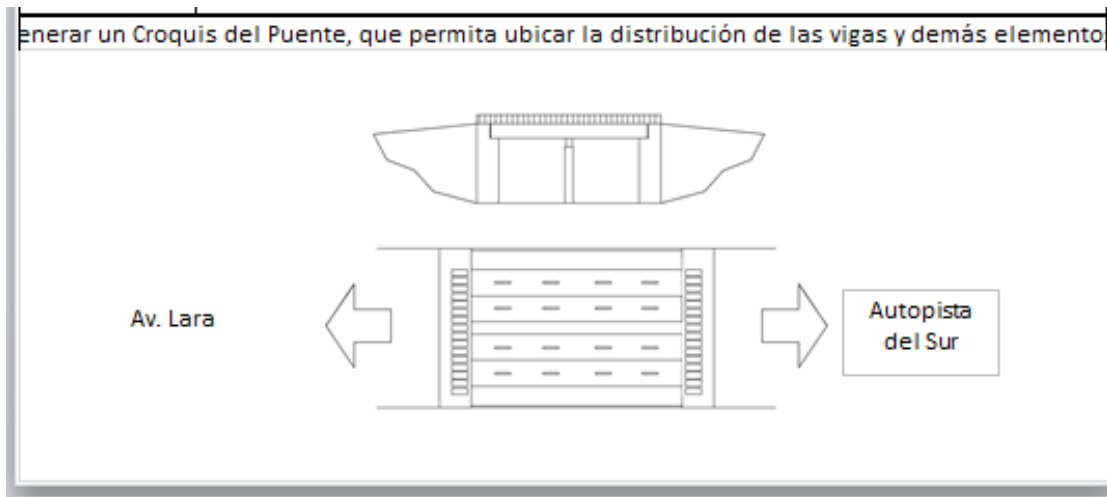


Figura 20. Protocolo de inspección. Croquis.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.14- Indicar cualquier observación referente a la inspección de la superestructura, guiarse por medio de metodología expuesta.

Las observaciones correspondientes a la inspección de la superestructura fueron dispuestas en el área designada. (Ver figura 19)

4.3.2.15- Iniciar inspección a la Infraestructura basada en la planilla propuesta anteriormente, guiarse por medio de metodología expuesta.

Al culminar la inspección a la superestructura se prosiguió a analizar los elementos que conforman la infraestructura del puente en estudio, basándose en la planilla y metodología propuesta en este trabajo de grado para realizar la inspección.

INSPECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA (4)						
Estribos (4.1)		Pilares o Pilas (4.2)		Condición		
Material	Condición	Material	Condición	E: Excelente	B: Bueno	
Concreto Armado	B	Concreto Armado	E	R: Regular	D: Deteriorado	
Acero		Acero				
Mampostería		Mampostería				
Otro:		Otro:				
Muros de vuelta o Ala (4.3)		Protección en Taludes (4.4)		ITEM ↓	Observaciones ↓	
Material	Condición	Material	Condición			
Concreto Armado		Conc. Armado			Los estribos se ven en muy buenas condiciones pero estos están recubiertos por baldosas que por efectos de la humedad presentan desperfectos como la desadherencia de una cantidad considerable de las mismas o simplemente la ausencia de las mismas.	
Acero		Losas Pre. Fab.				
Mampostería		Piedra				
Otro:		Arbustos		4,1		
Losas de acceso (4.5)		Geo-textil			Estas se encuentran en óptimas condiciones, no hay deterioros apreciables.	
Largo (m)		Muro- Pantalla				
Ancho (m)		Muro		4,2		
Material	Condición	Fundaciones (4.6)		4,3	No existen muros de ala.	
Concreto		Material	Condición	4,4	Son inexistentes ya que por debajo del elevado no pasa ningún cuerpo de agua.	
Asfalto		Concreto Armado	E			
Gravilla		Especificar de ser visible		4,5	-	
Tierra				4,6	Al no haber socavación ni tampoco la existencia de alguna circunstancia que haya comprometido las fundaciones, además de que a simple vista estas no se pueden observar, se estima que estas deben seguir en excelentes condiciones. Ya que no hay nada que sugiera lo contrario.	
Las siguientes preguntas deben ser respondidas en el área de observaciones, indicando la pregunta a responder						
(4.7) ¿Se presentan asentamientos o deformaciones en algunos de los elementos inspeccionados?			¿SI?¿NO?			
			¿Dónde?			
			¿MAGNITUD?			

(4.8) ¿Se presentan grietas y/o fisuras en el cuerpo de algunos de los elementos inspeccionados?	¿SI?¿NO?	4,7	Si, hay presencia de deformaciones sobretodo en las vigas longitudinales por las colisiones de vehiculos de gran altura, estas comprometen el funcionamiento de una gran cantidad de vigas asi que la magnitud es de gran
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?		
(4.9) ¿Se presentan delaminación o perdida del recubrimiento en algunos de los elementos inspeccionados?	¿SI?¿NO?		Si, hay una gran cantidad de grietas y fisuras en las vigas longitudinales por el efecto de las colisiones vehiculares sobre las mismas y esto es de gran importancia porque compromete la estabilidad de
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?		
(4.10). ¿Se presentan Corrosión en algunos de los elementos inspeccionados? De ser el elemento de	¿SI?¿NO?	4,8	Si, en las vigas colisionadas.
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?	4,9	
(4.11) ¿Se presenta Socavación en Fundaciones, Estribos, Pilas y otros elementos inspeccionados?	¿SI?¿NO?		Si, se presenta en las barandas peatonales de la parte superior de el elevado.
	¿Dónde?	4,10	
	¿MAGNITUD?		
(4.12) ¿Se presenta algún tipo de Erosión en losas de accesos y taludes?	¿SI?¿NO?	4,11	No hay socavacion en las zonas mencionadas.
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?	4,12	
(4.13) ¿Se presenta algún tipo de inconsistencia en el cauce? ¿se requiere mantenimiento de la zona inferior del puente?	¿SI?¿NO?	4,11	No hay presencia de erosion.
	¿Dónde?		
	¿MAGNITUD?	4,13	
			No existe cauce alguno.

Figura 21. Protocolo de inspección. Inspección Infraestructura.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.16- Cerciorarse que todos los elementos del puente hayan sido inspeccionados de forma correcta y confirmar su condición para ese momento determinado.

Al concluir la inspección del puente seleccionado, se hizo un recorrido visual del puente y ubicando cada elemento en la planilla para cerciorar que ningún elemento fue pasado por alto en la inspección realizada. Concluyendo que todos los elementos fueron inspeccionados.

4.3.2.17- Indicar cualquier observación referente a la inspección de la infraestructura, guiarse por medio de metodología expuesta.

Las observaciones descritas dentro de la planilla para la infraestructura, están plasmadas en el área dispuesta para dicho caso. De igual forma la planilla en forma completa y corrida será agregada en anexos. (Ver figura 21 y 22)

ITEM ↓	Observaciones ↓

Figura 22. Protocolo de inspección. Observaciones Infraestructura.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.18- Responder de forma correcta todo el cuestionario propuesto dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Todas las preguntas del cuestionario fueron respondidas y debidamente identificada en área de observaciones de la infraestructura. (Ver Figura 21 y 22)

4.3.2.19- Indicar dentro del recuadro de acciones inmediatas, si el puente necesita o no acciones para llevarlo a un estado óptimo, guiarse por medio de metodología expuesta.

Dentro de la planilla se otorga unas casillas donde debe ser respondido de forma afirmativa o negativa la necesidad de aplicar acciones inmediatas al puente para llevarlo a su estado óptimo, a continuación, se muestra dicha casilla. (Ver figura 23)

¿El Puente Inspeccionado Necesita Acciones inmediatas?			
SI	X	NO	

Figura 23. Protocolo de inspección. Acciones Inmediatas.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.20- Rellenar el área de Tareas o Acciones a aplicar que se encuentra propuesta dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se propuso dentro de la planilla las acciones que deben ser realizadas para llevar el puente a un estado óptimo y sin deterioro. (Ver Figura 24)

Tipo de Tarea	Marcar: (X)
Reemplazo Inmediato	
Reemplazo a Mediano Plazo	
Actualización	
Rehabilitación	X
Mantenimiento	X
Inspección Especializada	X
No se Puede determinar	

Figura 24. Protocolo de inspección. Tipo de Tarea.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.21- De proponer acciones de rehabilitación y estudios especializados especificarlos dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se especificó que deben realizarse acciones de rehabilitación y además estudios especializados para lograr llevar el puente a un estado físico aceptable, por lo tanto, se propusieron las siguientes acciones, guiándose dentro de la metodología propuesta. (Ver figura 25)

Mantenimiento/Rehabilitación	
Calzada	X
Superestructura	X
Vigas	X
Pilas	
Estribos	X
Defensa de la socavación	
Cauce	
Pintura	X
Juntas	X
Otros:	
Inspección Especializada	
Estructural	X
Hidráulica	
Vial	
Geotécnica	
Ambiental	
Topográfica	

Figura 25. Protocolo de inspección. Acciones.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.22- Cerciorar que el reporte de inspección sea el correcto, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se observó el reporte que arroja la planilla de inspección digital y se confirmó que todos los elementos inspeccionados han sido tomados en cuenta. Reporte

mostrado a continuación. Dicho reporte da el estado físico o condición que posee el puente para ese momento determinado. (Ver figura 26)

Reporte de Inspección según condición			
Superestructura		Infraestructura	
Condición	Nº	Condición	Nº
E	2	E	2
B		B	1
R	2	R	
D	7	D	

Figura 26. Protocolo de inspección. Reporte Final.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.23- Señalar en área dispuesta para acotaciones extras, las conclusiones generadas por el ingeniero inspector sobre la condición del puente, además de plasmar cualquier detalle que no deba quedar por supuesto.

En el área de acotaciones extras se especifican ciertas observaciones de importancia que forman parte de la conclusión del estado del puente y acciones que se tomaran para llevarlo a un estado óptimo.

Acotaciones Extras:
<p>Debe realizarse una rehabilitación de las vigas longitudinales que hayan sido afectadas por las colisiones vehiculares ya que estas comprometen la integridad de la estructura como tal del puente, aparte debe inspeccionarse mas a fondo la causa o causas por las cuales las juntas del elevado estan permitiendo el paso del agua y remediar este problema lo mas rapido posible, en adición se debe inspeccionar la altura de la carpeta asfaltica de la via que pasa por la parte inferior del elevado ya que se tiene la sospecha de que esta puede que tenga una altura mayor a la estipulada en el proyecto inicial lo que haria que el galibo del elevado sea menor, causa que explicaria la razon por la que las colisiones se ven solo de</p>

Figura 27. Protocolo de inspección. Acotaciones Extras.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.24- Recapitular toda la inspección realizada y formalizar la finalización de la planilla.

Luego de realizar toda la inspección y llegar a concluir sobre el estado del puente el cual es especificado en el reporte de inspección, se realizó una recapitulación de todos los pasos realizados dentro de dicha inspección y se confirma que todo lo antes plasmado corrobora la inspección realizada.

4.3.2.25- Plasmar el Nombre completo, Numero de identificación, firma y de existir sello del inspector que ha realizado el análisis al puente.

Al final de la planilla se observará un recuadro el cual debe ser llenado con el nombre y firma del inspector en acción, para formalizar la finalización de la inspección anteriormente realizada. (Ver Figura 28)

Nombre y Firma del Inspector
Nuñez y Varela

Figura 28. Protocolo de inspección. Formalización de finalización.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.2.26- Registro fotográfico de la inspección.

Las imágenes que dan sustento a la inspección realizada estarán dispuestas en Anexos.

4.3.2.27- De haber realizado la inspección con planilla impresa, realizar un traspaso de datos a la planilla digital.

La inspección se realizó con el formato de planilla digital por lo tanto no se necesitó realizar un traspaso de físico a digital.

4.3.2.28- Preservar las planillas en forma digital, ya que formarán parte de cualquier registro de inspección, y serán prueba de la inspección realizada.

La planilla de inspección visual a puentes vehiculares en Venezuela aplicado al distribuidor de San Blas en el estado Carabobo municipio Valencia, será resguardado por la Universidad José Antonio Páez la cual poseerá la custodia de este trabajo de grado realizado.

4.3.3- Puente La Entrada en las cercanías de Girardot

4.3.3.1- Seleccionar el Puente a Analizar, inicialmente debe ser propuesto por un ente inspector o por iniciativa propia del ingeniero inspector que esté a cargo.

El puente seleccionado lleva como nombre Puente La Entrada, se encuentra en el sector de La Entrada, Carretera La entrada - El Palito. Dicho puente fue escogido por iniciativa de los autores de este trabajo de grado, el cual al observar una serie de deterioros visibles tomo la decisión de inspeccionarlo.

4.3.3.2- Previo a toda inspección debe de cerciorar que la estructura es la propuesta para realizar la inspección.

Luego de seleccionar el puente, se cercioro que el puente es la propuesta para realizar la inspección, impulsado por saber la condición actual del mismo. Ya que es un eslabón de importancia dentro de la comodidad de los usuarios, usado por personas que habitan en el área.

4.3.3.3- Realizar consulta en alcaldía del municipio sobre existencia del puente.

Luego de seleccionar el puente, se certificó que el mismo llevara por nombre el expuesto, al consultarlo en Ministerio de Transporte división vialidad. Por lo cual, es correcto el nombre y la ubicación del mismo.

4.3.3.4- Realizar una investigación de inspecciones, mantenimientos y estudios previos realizados al puente en cuestión.

Al tener la iniciativa de inspeccionar dicho puente, se investigo acerca de registros de inspecciones previas,—aunque no se encontraron antecedentes de inspecciones previas.

4.3.3.5- Recaudar o poseer la indumentaria y herramientas necesarias para llevar acabo la inspección de forma segura.

Antes de llevar a cabo la inspección propuesta, se utilizó una indumentaria de seguridad y herramientas necesarias para llevarla a cabo. Estos elementos fueron: botas de seguridad punta de acero, vestimenta pantalón y camisa manga larga, casco, chaleco de seguridad reflectante, carpeta, planilla de inspección física y digital, teléfono móvil, cámara fotográfica, cinta métrica, bolígrafo, vehículo propio para el traslado, computadora laptop, navaja y linterna. Los cuales, permitieron realizar una inspección fluida y detallada del puente en estudio.

4.3.3.6- Poseer la planilla de inspección a puentes vehiculares en forma física y si existe la posibilidad de forma digital.

Al momento de realizar la inspección se tenía acceso a la planilla de forma digital y física.

4.3.3.7- Iniciar inspección por medio de planilla propuesta.

Al arribar al puente en estudio, primero se ubicó el lugar, se cercioro que es el indicado para iniciar la inspección por medio de la planilla de inspección a puentes vehiculares propuesta en este trabajo de grado.

4.3.3.8- Realizar el llenado del área de identificación de la inspección en la planilla propuesta, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se inició la inspección guiándose por medio de la metodología propuesta, inicialmente llenando el área de identificación de la inspección mostrada a continuación. (Ver figura 29)

Fecha de Inspección	23/10/2017	Inspeccionado por	Nunez y Varela
---------------------	------------	-------------------	----------------

Figura 29. Protocolo de inspección. Identificación.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.9- Realizar el llenado del área de Ubicación geográfica del puente en estudio, siguiendo metodología expuesta.

A continuación, se procedió con el llenado de área propuesta dentro de la planilla de inspección dispuesta para la ubicación, guiándose por medio de la metodología expuesta con anterioridad. (Ver figura 30)

Datos de Ubicación del Puente					
Estado	Carabobo	Ciudad	Valencia	Municipio	Naguanagua
Nombre del Puente			Ubicación	Carretera La entrada - El Palito	
Puente La entrada					
Punto de Referencia	Fabrica de Pego Atria				
Km desde pto. de Ref.	1.1 Km		Sobre(*)	Quebrada de baja magnitud	
Vialidad a la que da servicio	Carretera La Entrada - El Palito	Coordenadas	10,295497	-68,037369	

Figura 30. Protocolo de inspección. Ubicación.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.10- Realizar el llenado del área referente a Datos Generales del Puente en estudio, siguiendo la metodología expuesta.

Consiguientemente se realizó el llenado del área referente a los datos generales de puente en estudio, donde se realizaron las mediciones y consultas necesarias para poder responder con certeza dicha área. Siempre guiándose por medio de la metodología propuesta. (Ver figura 31)

Datos Generales Del Puente				
Tipología Estructural	S.A. Un Tramo	Longitud (m)	3.4 m	Núm. De Carriles
Tipo de servicio	Tráfico Ligero			2
Tipo de tráfico	Bajo			Ancho de Calzada (m)
Condiciones Ambientales	Zona Boscosa			7
Año de Construcción		Ultima Inspección (dd/mm/aa)	Ancho de Hombrillo (m)	
Fecha de ultimo mantenimiento			0	

Figura 31. Protocolo de inspección. Datos Generales.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.11- Corroborar que todos los datos anteriormente plasmados sean los correctos para continuar con la inspección.

Luego de realizar el llenado de las áreas anteriormente expuestas, se realizó un chequeo de todos los datos plasmados, donde se confirma que son correctos.

4.3.3.12- Iniciar inspección a superestructura basada en la planilla propuesta, guiarse por medio de metodología expuesta.

Al tener todos los datos de ubicación y generales de puente, se procedió a inspeccionar los elementos que conforman la superestructura del puente en estudio,

plasmando los resultados de dicho análisis en la planilla propuesta basándose en la metodología descrita. A continuación, se presenta área de inspección a la superestructura de la planilla utilizada. (Ver Figura 32)

INSPECCIÓN DE SUPERESTRUCTURA					
CALZADA (1)		Ancho 7 (m)			Condición
Tablero (1.1)		Carpeta de Rodamiento (1.2)			E: Excelente B: Bueno
Material	Condición	Material	Condición		R: Regular D: Deteriorado
Concreto	D	Concreto		ITEM ↓	Observaciones ↓
Losetas- Viguetas		Asfalto	B	1,1	El tablero se encuentra deteriorado ya que presenta acero de refuerzo expuesto, el concreto se observa irregular y en malas condiciones.
Acero		Gravilla			
Madera		Tierra			
Otro:		Acero corrugado		1,2	La carpeta de rodamiento se encuentra en buen estado aunque hay presencia de vegetación en la zona cercana a las barandas.
Rallado de seguridad (1.3)		Barreras o Barandas (1.4)			
Existe?	Si: X	Existe?	Si: X		
	No:		No:	1,3	El rallado de seguridad es bastante visible aunque no esta en optimas condiciones.
Condición	B	Tipo	Condición		
Juntas (1.5)		Vehicular concreto			
Longitudinales		Vehicular Acero	R	1,4	Las juntas parecen estar en buen estado ya que no son apreciables en la parte superior y no se siente ningun salto al pasar por la visalidad.
Transversales		Peatonal concreto			
Otros:		Peatonal Acero			
Guarda Rueda (1.6)			Desagües (1.8)		
Material	Condición	Si:	φ _____(cm)		
Concreto		No: X	sep. _____(m)		Las juntas parecen estar en buen estado ya que no son apreciables en la parte superior y no se siente ningun salto al pasar por la visalidad.
Acero		Ancho _____(m)	PVC	1,5	
Madera					
Otro:			H. Galvanizado		
Hombriillo (1.7)					
Material	Condición	Si:	Saliente inferior	1,6	No existen guarda ruedas en esta estructura.
Concreto		No: X	Si:		
Acero		Ancho _____(m)	No: X	1,7	No existe hombrillo en este elevad
Asfalto			Cond.:	1,8	No hay desagües en el puente, aunque la barrera presenta aberturas para el paso del agua.
Otro:					

(*): sobre qué rio, quebrada, carretera, line férrea, etc.

**Planilla de Inspección General y Rutinaria
de Puentes Vehiculares.**

						Pág. 2 de 5
VIGAS (2)				Condición		
Longitudinales (2.1)		Transversales(2.2)		E: Excelente	B: Bueno	
cantidad	12	cantidad	0	R: Regular	D: Deteriorado	
nº de tramos	1	sep. entre ellas (m)		APOYOS (3)		
Material	Condición	Material	Condición	Material	Condición	
Concreto Armado		Concreto Armado		Neopreno	R	
Conc. Pretensado		Conc. Pretensado		Hierro		
Conc. Postensado		Conc. Postensado		Madera		
Conc.Pre-Post.Tens		Conc.PrePost.Tens		Filtro o PB		
Acero	D	Acero		Concreto		
Madera		Madera		otro:		
Otro:		Otro:				
Especificar en observaciones, los tipos de deterioro y magnitud que se presentan, Indicando Ítem.						
ITEM ↓	Observaciones ↓					
2,1	Las vigas son de acero y estan extremadamente deterioradas ya que existe una corrosion excesiva, por lo que hay vigas que han llegado al extremo de ya tener orificios en las mismas comprometiendo su funcionamiento.					
2,2	No existen vigas transversales en esta estructura.					
3	No se aprecian visualmente los apoyos, pero dadas las condiciones de los demas elementos del puente, no se presume que esten en buenas condiciones.					

Figura 32. Protocolo de inspección. Inspección Superestructura.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.13- Realizar croquis de ubicación de elementos estructurales del puente, para lograr entender el punto de vista del inspector.

Se realizó un croquis ilustrativo de la ubicación de los elementos del puente, donde se especifica en forma general la disposición del puente y puntos de referencia de hacia dónde se dirige la vialidad. Con el fin de que la persona que tenga la potestad de revisar los expedientes del puente y observe esta inspección, se pueda ubicar espacialmente en el lugar he identificar con facilidad el elemento nombrado. (Ver figura 33)

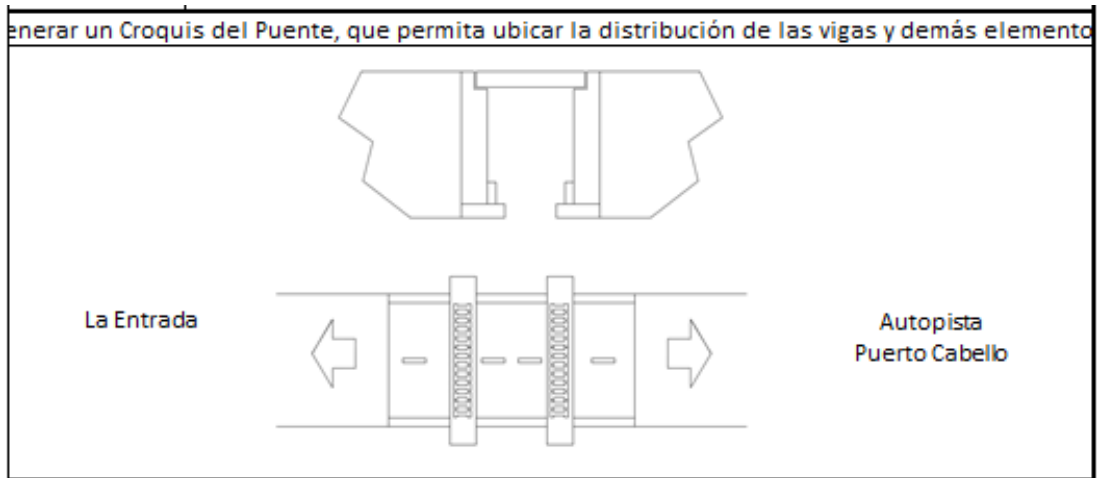


Figura 33. Protocolo de inspección. Croquis.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.14- Indicar cualquier observación referente a la inspección de la superestructura, guiarse por medio de metodología expuesta.

Las observaciones correspondientes a la inspección de la superestructura fueron dispuestas en el área designada. (Ver figura 32)

4.3.3.15- Iniciar inspección a la Infraestructura basada en la planilla propuesta anteriormente, guiarse por medio de metodología expuesta.

Al culminar la inspección a la superestructura se prosiguió a analizar los elementos que conforman la infraestructura del puente en estudio, basándose en la planilla y metodología propuesta en este trabajo de grado para realizar la inspección.

Estribos (4.1)		Pilares o Pilas (4.2)		Condición	
Material	Condición	Material	Condición	E: Excelente	B: Bueno
Concreto Armado	D	Concreto Armado		R: Regular	D: Deteriorado
Acero		Acero			
Mampostería		Mampostería			
Otro:		Otro:		ITEM ↓	Observaciones ↓
				4,1	Los estribos están en muy malas condiciones ya que se presenta una socavación extrema en ambos estribos, comprometiendo la estabilidad del puente.
Muros de vuelta o Ala (4.3)		Protección en Taludes (4.4)			
Material	Condición	Material	Condición		
Concreto Armado	D	Conc. Armado		4,2	No hay presencia de pilares en este puente.
Acero		Losas Pre. Fab.			
Mampostería		Piedra		4,3	Los muros de ala están severamente deteriorados por las condiciones ambientales pero principalmente por la socavación extrema que presenta este puente. También cabe destacar que solo hay muros de ala en un extremo de la misma.
Otro:		Arbustos			
Losas de acceso (4.5)		Fundaciones (4.6)			
Largo (m)		Muro- Pantalla			
Ancho (m)		Muro			
Material	Condición	Material	Condición		
Concreto		Material		4,4	No hay presencia de protección de taludes.
Asfalto		Conc. Armado	D	4,5	-
Gravilla		Especificar de ser visible		4,6	Las fundaciones están en unas condiciones muy deterioradas ya que al haber una socavación de este calibre se deja el paso libre para el agua que llega a las mismas y compromete su funcionamiento y la estabilidad en general de la estructura.
Tierra					
Las siguientes preguntas deben ser respondidas en el área de observaciones, indicando la pregunta a responder					
(4.7) ¿Se presentan asentamientos o deformaciones en algunos de los elementos inspeccionados?			¿SI?¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		
(4.8) ¿Se presentan grietas y/o fisuras en el cuerpo de algunos de los elementos inspeccionados?			¿SI?¿NO?	4,7	A simple vista no se aprecian asentamientos a pesar de la socavación de la estructura.
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		
(4.9) ¿Se presentan delaminación o pérdida del recubrimiento en algunos de los elementos inspeccionados?			¿SI?¿NO?	4,8	Si, existen grietas en los estribos, muros de ala y tablero.
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?	4,9	Si, se observa la pérdida de recubrimiento en el tablero ya que se puede apreciar el acero de refuerzo de una zona del
(4.10) ¿Se presentan Corrosión en algunos de los elementos inspeccionados? De ser el elemento de			¿SI?¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?	4,10	Si, las vigas longitudinales están excesivamente corroídas, hasta el punto tal que hay agujeros en las
(4.11) ¿Se presenta Socavación en Fundaciones, Estribos, Pilas y otros elementos inspeccionados?			¿SI?¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?	4,11	Si, se observa claramente en ambos extremos de la estructura una socavación general extrema que compromete la fiabilidad del puente.
(4.12) ¿Se presenta algún tipo de Erosión en losas de accesos y taludes?			¿SI?¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?	4,12	Si, existe el efecto de la erosión en esta estructura y es bastante visible en los estribos ya que por ese efecto es que se produjo la socavación del puente.
(4.13) ¿Se presenta algún tipo de inconsistencia en el cauce? ¿se requiere mantenimiento de la zona inferior del puente?			¿SI?¿NO?		
			¿Dónde?		
			¿MAGNITUD?		

Figura 34. Protocolo de inspección. Inspección Infraestructura.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.16- Cerciorarse que todos los elementos del puente hayan sido inspeccionados de forma correcta y confirmar su condición para ese momento determinado.

Al concluir la inspección del puente seleccionado, se hizo un recorrido visual del puente y ubicando cada elemento en la planilla para cerciorar que ningún elemento fue pasado por alto en la inspección realizada. Concluyendo que todos los elementos fueron inspeccionados.

4.3.3.17- Indicar cualquier observación referente a la inspección de la infraestructura, guiarse por medio de metodología expuesta.

Las observaciones descritas dentro de la planilla para la infraestructura, están plasmadas en el área dispuesta para dicho caso. De igual forma la planilla en forma completa y corrida será agregada en anexos. (Ver figura 34 y 35)

ITEM ↓	Observaciones ↓
4,13	Si, se requiere una rehabilitacion urgente ya que la socavacion es tal que compromete la estabilidad del puente.

Figura 35. Protocolo de inspección. Observaciones Infraestructura.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.18- Responder de forma correcta todo el cuestionario propuesto dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Todas las preguntas del cuestionario fueron respondidas y debidamente identificada en área de observaciones de la infraestructura. (Ver Figura 34 y 35)

4.3.3.19- Indicar dentro del recuadro de acciones inmediatas, si el puente necesita o no acciones para llevarlo a un estado óptimo, guiarse por medio de metodología expuesta.

Dentro de la planilla se otorga unas casillas donde debe ser respondido de forma afirmativa o negativa la necesidad de aplicar acciones inmediatas al puente para llevarlo a su estado óptimo, a continuación, se muestra dicha casilla. (Ver figura 36)

¿El Puente Inspeccionado Necesita Acciones inmediatas?			
SI	X	NO	

Figura 36. Protocolo de inspección. Acciones Inmediatas.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.20- Rellenar el área de Tareas o Acciones a aplicar que se encuentra propuesta dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se propuso dentro de la planilla las acciones que deben ser realizadas para llevar el puente a un estado óptimo y sin deterioro. (Ver Figura 37)

Tipo de Tarea	Marcar: (X)
Reemplazo Inmediato	
Reemplazo a Mediano Plazo	
Actualización	
Rehabilitación	X
Mantenimiento	X
Inspección Especializada	X
No se Puede determinar	

Figura 37. Protocolo de inspección. Tipo de Tareas.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.21- De proponer acciones de rehabilitación y estudios especializados especificarlos dentro de la planilla de inspección, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se especificó que deben realizarse acciones de rehabilitación y además estudios especializados para lograr llevar el puente a un estado físico aceptable, por lo tanto, se propusieron las siguientes acciones, guiándose dentro de la metodología propuesta. (Ver figura 38)

Acciones de Mantenimiento	
Calzada	
Superestructura	X
Vigas	X
Pilas	
Estribos	X
Defensa de la socavación	X
Cauce	X
Pintura	
Juntas	
Otros:	
Inspección Especializada	
Estructural	X
Hidráulica	X
Vial	
Geotécnica	
Ambiental	
Topográfica	

Figura 38. Protocolo de inspección. Acciones.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.22- Cerciorar que el reporte de inspección sea el correcto, guiarse por medio de metodología expuesta.

Se observó el reporte que arroja la planilla de inspección digital y se confirmó que todos los elementos inspeccionados han sido tomados en cuenta. Reporte mostrado a continuación. Dicho reporte da el estado físico o condición que posee el puente para ese momento determinado. (Ver figura 39)

Reporte de Inspección según condición			
Superestructura		Infraestructura	
Condición	Nº	Condición	Nº
E		E	
B	2	B	
R	2	R	
D	2	D	3

Figura 39. Protocolo de inspección. Reporte Final.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.23- Señalar en área dispuesta para acotaciones extras, las conclusiones generadas por el ingeniero inspector sobre la condición del puente, además de plasmar cualquier detalle que no deba quedar por supuesto.

En el área de acotaciones extras se especifican ciertas observaciones de importancia que forman parte de la conclusión del estado del puente y acciones que se tomaran para llevarlo a un estado óptimo.

Acotaciones Extras:
Es necesario con urgencia un estudio estructural e hidrológico especializado para la rehabilitación del puente, sobretodo los estribos, los muros de ala y las fundaciones por esa socavación extrema que sufre esta estructura para que en un futuro también se pueda evitar y no solo se tengan que tomar medidas una vez que se presentase el problema nuevamente. También es urgente la rehabilitación de las vigas longitudinales por la corrosión excesiva que presenta.

Figura 40. Protocolo de inspección. Acotaciones Extras.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.24- Recapitular toda la inspección realizada y formalizar la finalización de la planilla.

Luego de realizar toda la inspección y llegar a concluir sobre el estado del puente el cual es especificado en el reporte de inspección, se realizó una recapitulación de todos los pasos realizados dentro de dicha inspección y se confirma que todo lo antes plasmado corrobora la inspección realizada.

4.3.3.25- Plasmar el Nombre completo, Numero de identificación, firma y de existir sello del inspector que ha realizado el análisis al puente.

Al final de la planilla se observará un recuadro el cual debe ser llenado con el nombre y firma del inspector en acción, para formalizar la finalización de la inspección anteriormente realizada. (Ver Figura 41)

Nombre y Firma del Inspector
Nuñez y Varela

Figura 41. Protocolo de inspección. Formalización de finalización.

Fuente: Núñez y Varela (2017)

4.3.3.26- Registro fotográfico de la inspección.

Las imágenes que dan sustento a la inspección realizada estarán dispuestas en Anexos.

4.3.3.27- De haber realizado la inspección con planilla impresa, realizar un traspaso de datos a la planilla digital.

La inspección se realizó con el formato de planilla digital por lo tanto no se necesitó realizar un traspaso de físico a digital.

4.3.3.28- Preservar las planillas en forma digital, ya que formarán parte de cualquier registro de inspección, y serán prueba de la inspección realizada.

La planilla de inspección visual a puentes vehiculares en Venezuela aplicado al puente de La Entrada en el estado Carabobo municipio Naguanagua, será resguardado por la Universidad José Antonio Páez la cual poseerá la custodia de este trabajo de grado realizado.

4.4.- Procesar la información obtenida del protocolo PROINGER.

Al haber realizado la aplicación del protocolo de inspección PROINGER en físico es necesario el procesamiento de la información (obtenida en campo) en digital. Al momento de hacer el traspaso es necesario ir corroborando que los datos obtenidos sean lo más precisos posibles y a su vez comprobar que en el momento que se hizo la aplicación del protocolo no se

pasó nada por alto, de ser así el inspector tiene la obligación de volver al lugar en donde el puente este ubicado para obtener los datos faltantes para poder completar el protocolo de la manera más eficiente y que satisfaga el cumplimiento de la metodología de aplicación del protocolo PROINGER.

4.5.- Categorizar las condiciones de las obras de paso inspeccionadas.

Después de haber aplicado y procesado el protocolo PROINGER se logró obtener una conclusión del estado actual de cada estructura tomando en cuenta la condición de todos sus componentes. Esta conclusión da a conocer la urgencia de la necesidad de las estructuras de ser tratadas correspondientemente. Dependiendo del estado del puente podría necesitar algún tratamiento inmediato, como podría ser necesario en el futuro próximo o si se encuentra en muy buenas condiciones pudiera no necesitar ningún tipo de tratamiento en ese momento. Es necesario recalcar que generalmente en Venezuela no se lleva un control adecuado acerca del estado actual de los puentes por lo que actualmente hay una gran cantidad de puentes que no son debidamente mantenidos y consecuentemente no están en condiciones óptimas por lo que se ven en la necesidad de mantenimiento o de algún tipo de rehabilitación si la condición del mismo llega a ser muy deplorable.

Dicho esto después de la aplicación de la planilla de inspección se puede afirmar que el Distribuidor del Trigal se ve en la necesidad de una rehabilitación urgente ya que a simple vista se puede apreciar el estado de las vigas longitudinales que han sido víctimas de la colisión de vehículos con una altura mayor al galibo de la estructura por lo que se observan grandes deformaciones y roturas en las mismas comprometiendo la seguridad del distribuidor, así que esta estructura ha sido categorizada como deteriorada y en urgencia de rehabilitación. El Distribuidor de San Blas también presenta el mismo problema ya que en uno de los sentidos de la vía que transita por debajo del mismo ocurre la misma situación, vehículos con una altura mayor al galibo colisionan con las vigas longitudinales causando así agrietamiento y fracturas

en las mismas, además se puede acotar que se presentan juntas muy deterioradas que permiten la filtración del agua lo que compromete el funcionamiento del concreto en la estructura, por esto se ha categorizado este distribuidor como deteriorado y con la necesidad urgente de rehabilitación inmediata. Y por último en el puente de La Entrada en las cercanías de Girardot se manifiesta un problema de gran magnitud, ya que por debajo del mismo transcurre el paso del cauce de un río que a través del tiempo ha provocado una socavación extrema en ambos extremos de la estructura, por esta razón primordialmente se categoriza este puente como deteriorado y debe ser rehabilitado urgentemente ya que este problema podría ser la causa en el futuro de su falla.

CONCLUSIONES

- Al obtener el listado de los puentes que se encuentran en el Estado Carabobo se hace más eficiente para los inspectores de los mismos ir a aplicar el protocolo PROINGER ya que se elimina el trabajo de la búsqueda de todos los puentes en existencia y no se pasa por alto ninguno de ellos. Así al momento de empezar a aplicar el protocolo para la obtención la información actualizada de estos solo se deberá ver en el listado que puentes hay en existencia y a cuales no se les ha aplicado el protocolo para conocer su estado actual y si se ve en necesidad de algún tipo de mantenimiento.
- El proceso de selección de puentes es de gran importancia ya que al saber que puentes hay en el estado se debe procurar buscar primero los que sean de gran importancia para su comunidad y también aquellos que aunque no sean los de mayor importancia presenten situaciones de deterioro de gravedad ya que estos se verían en necesidad de algún tipo de tratamiento y esto no se debe dejar pasar por alto.
- Al haber seleccionado el o los puentes en estudio se procede a la aplicación del protocolo en sí, la inspección se realizó en los distribuidores de El Trigal y San Blas y en el puente de La Entrada en las cercanías de Girardot. Esta herramienta fue de gran ayuda para determinar en qué condiciones estaba cada miembro de cada estructura. La aplicación del protocolo fue un éxito ya que se obtuvo la información acerca del estado de cada uno de los puentes, aunque los datos obtenidos revelaron que el estado de los puentes es preocupante ya que cada uno de ellos tiene problemas que hacen necesaria la atención urgente y la rehabilitación o mantenimiento de varios de sus miembros.
- Una vez aplicada la planilla del protocolo PROINGER en físico en cada uno de los lugares donde cada puente está localizado fué necesario el procesamiento de la información para poder detallar todos los datos obtenidos y a su vez se comprobó que se haya obtenido la información completa, éste demostró ser de fácil uso y alta

eficiencia. En el caso de que algún dato hubiese faltado se hubiese necesitado volver a los sitios de estudio para recoger los datos faltantes que son necesarios para la aplicación completa del protocolo.

- Consecuentemente después del procesamiento de los datos obtenidos de la planilla se puede obtener una visión general de las condiciones actuales de cada uno de los miembros que conforman a cada uno de los puentes y así poder concluir el estado del puente en general, llegando así a la categorización de cada uno para que el ente responsable de su mantenimiento y funcionamiento obtenga la información necesaria acerca de su estado actual para así tomar medidas acorde a la necesidad de cada uno y a su vez pueda hacer un análisis de prioridades para saber que puente debe ser tratado primero según su importancia y el estado de deterioro.

RECOMENDACIONES

- Asociar la información obtenida de los puentes del estado a un software de geolocalización como por ejemplo Google Maps que permita obtener de manera gráfica la información necesaria de la ubicación de los puentes para sus futuras inspecciones. En dado caso de que ya se haya hecho su inspección se deberá asociar a su vez la categorización de cada uno y si el mismo ya fue tratado o no.
- A medida que pase el tiempo se recomienda ampliar la aplicación del protocolo de los puentes del Estado Carabobo a la aplicación a nivel nacional.
- Desarrollar otros aspectos de importancia de los puentes como por ejemplo un estudio de tránsito en los mismos para obtener el conocimiento necesario para saber si los mismos cubren la demanda de la zona.
- Ampliar el foco de estudio de puentes a otro tipo de estructuras de paso como por ejemplo túneles, vías férreas, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2009). . Caracas: Orial
- Balestrini Acuña, Mirian, BI
Consultores Asociados. Caracas, Venezuela. 1997. / 222p.
- Bavaresco de Prieto, Aura (2001)
Ediluz. Maracaibo, Venezuela.
- Carvajal, Lizardo (2013)
- Castellanos R (2007)
- González (2012)
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2006).
(4ª Ed.) McGraw Hill. (ISBN: 9789701057537)
- Larrazabal J. (2017)
San Diego, Venezuela.
- Mendoza M., Navarro M., Portillo M., (2003)

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, D. G. (2006).
Peru.

Sabino, C. (1986.) Editorial Humanitas.

Tamayo, M. (1997). . 4ª edición. México:
Limusa

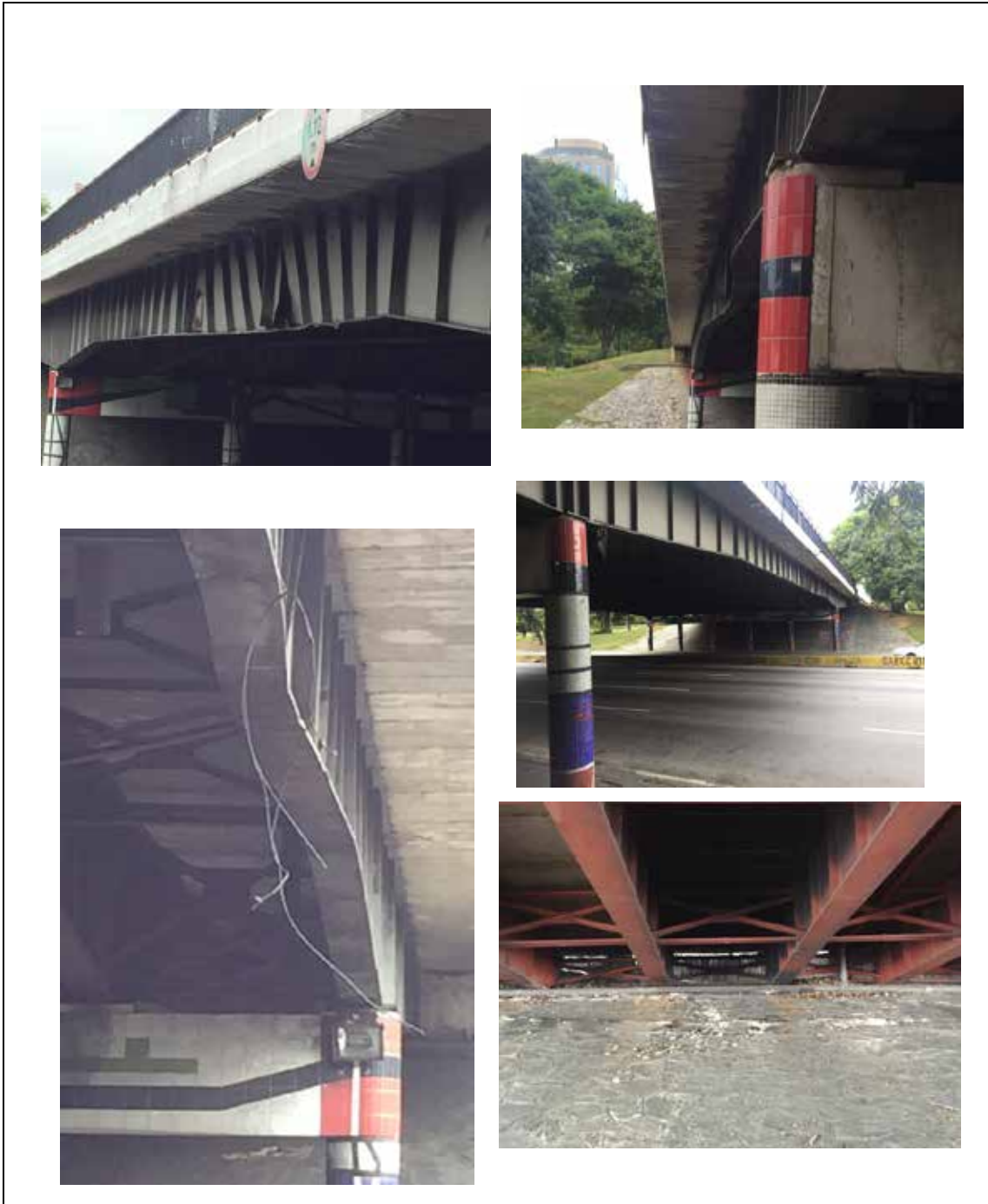
Universidad José Antonio Páez (2007).
. San Diego: UJAP.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (1979)

Montenegro y Velázquez (2003)

Sanabria (2000)

ANEXOS



ANEXO 1 Reporte Fotográfico 1.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 2 Reporte Fotográfico 2.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 3 Reporte Fotográfico 3.

Fuente: <https://pbs.twimg.com/media/BfA2rewIgAA8qmc.jpg>.



ANEXO 4 Reporte Fotográfico 4.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 5 Reporte Fotográfico 5.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 6 Reporte Fotográfico 6.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 7 Reporte Fotográfico 7.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



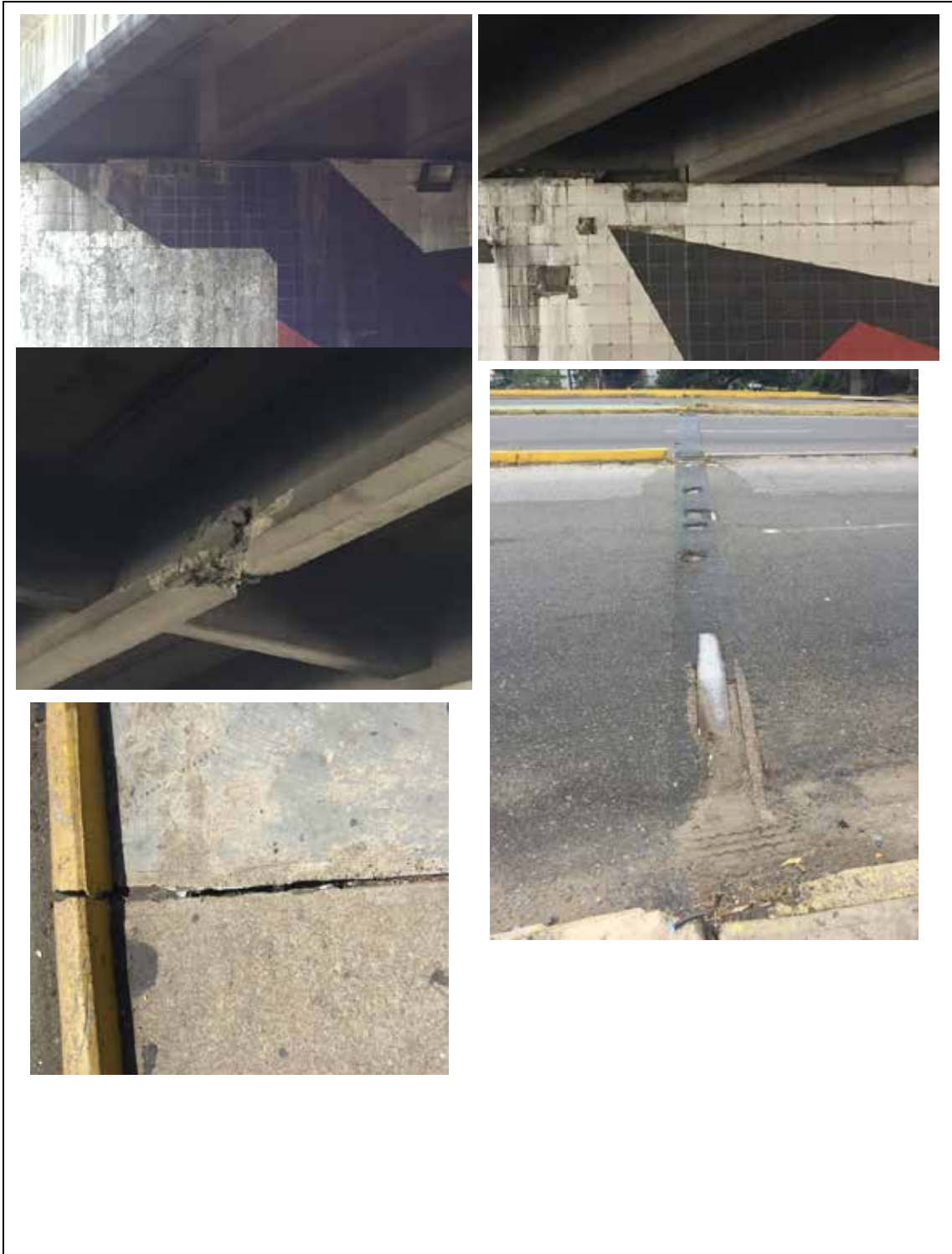
ANEXO 8 Reporte Fotográfico 8.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 9 Reporte Fotográfico 9.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 10 Reporte Fotográfico 10.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



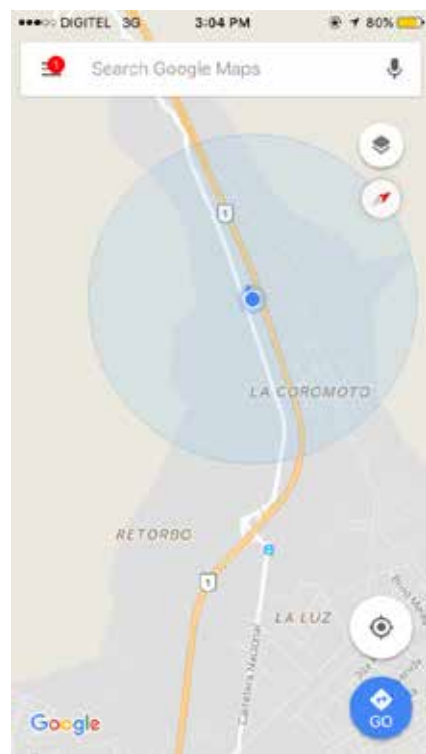
ANEXO 11 Reporte Fotográfico 11.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 12 Reporte Fotográfico 12.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



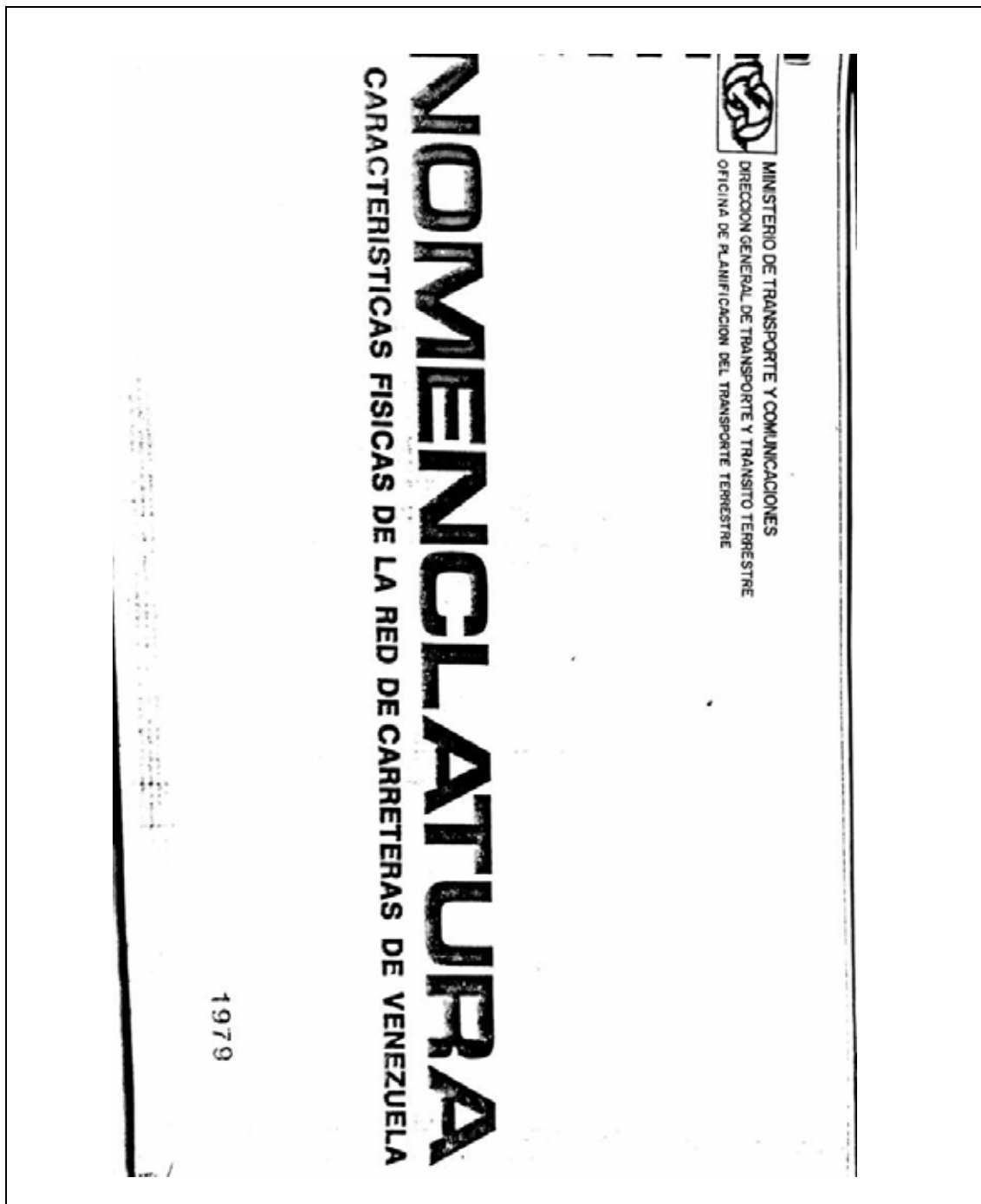
ANEXO 13 Reporte Fotográfico 13.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 14 Reporte Fotográfico 14.

Fuente: Nuñez y Varela, 2017.



ANEXO 15 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 1.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

C O D I F I C A C I O N

Se adopta el siguiente sistema de símbolos para la nomenclatura de las vías:

Los troncales tendrán la letra "T", seguida de tres números.

Las locales tendrán la letra "L", seguida de tres números.

Los ramales tendrán la letra "R", seguida de tres números.

Los sub-ramales tendrán la letra "S", seguida de tres números.

A excepción del sistema troncal, todos estos números serán consecutivos para cada categoría de carretera en cada entidad federal. En el caso de los troncales se conservarán los números pares para los troncales - Norte-Sur e impares para rutas de sentido Este-Oeste, los cuales fueron establecidos por el Consejo Nacional de Viabilidad.

A su vez, la expresión de las vías locales "L", seguida de su correspondiente número de tres cifras, tendrá o continuará el nombre abreviado de la entidad federal a la cual pertenece, de acuerdo a las siguientes directrices:

DF	Distrito Federal
AN	Anzoátegui
AP	Apure
AR	Aragua
BA	Barinas
BO	Bolívar
CA	Carabobo
CO	Cojedes
FA	Falcón
CU	Guárico
LA	Lara
ME	Mérida
MI	Miranda
MO	Monagas
NE	Nuevo Esparto
PO	Puerto Rieco
SU	Sucre
TA	Táchira
TR	Trujillo
VA	Yaracuy
ZU	Zulia
AM	T.F. Amazonas
DA	T.F. Delta Amacuro

Los ramales y sub-ramales se identificarán de la misma manera que las locales.

A continuación de los letras identificadoras de las entidades federales, se colocará en el Código, el origen de donde arranca la local o el ramal o sub-ramal. Dicho origen será

ANEXO 16 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 2.

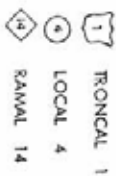
Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

rá formado por la letra y número perteneciente a la carretera a donde provienen las vías en referencia.

Para identificar un tramo de una troncal dentro de una entidad deberá escompararse a su nombre y número de distintivo, correspondiente a esa entidad.

Emblemas

Las troncales, locales y ramales se identificarán con símbolos geométricos, los cuales van a encerrar el número que les corresponda, como por ejemplo:



Además, en cumplimiento de convenciones Internacionales, las carreteras que formen parte del Sistema Panamericano, llevarán el emblema específico que se indica en el pliego respectivo.

CONVENCIONES

- a.- Orígenes y Destinos
El origen de toda troncal es un punto escogido por su posición ventajosa, por la facilidad

de ubicación y por que permite el mismo sentido de recorrido que tiene el sistema troncal en el Plan Preliminar de Viabilidad (E - O y N - S).

El destino de toda troncal será:

- 1.- Un punto fronterizo o extremo del país.
- 2.- El punto de intersección con otra troncal que lo linde.

El origen de las vías locales, ramales y sub-ramales estará ubicado siempre en el punto de intersección con otra vía de mayor o igual jerarquía y su destino en el punto de empalme con otra carretera o en un sitio importante.

b.-

Distancias progresivas

Las distancias progresivas de poblaciones, cruces, estructuras y otros puntos de interés están referidas siempre al origen de la vía y se fijan estrictamente en un solo sentido, que está determinado por el correspondiente al Origen - Destino. Cabe resaltar que estas distancias fueron medidas con odómetros de precisión con un margen de error de 10 metros por kilómetros (1 %).

c.-

Punto "O" de origen Nacional (Km "O" Nacional).

ANEXO 17 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 3.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

1.- Este punto, origen de todo el sistema de troncales y vías de la República, está ubicado en Caracas, en la intersección de la Autopista de El Valle, con la prolongación del dispositivo de enlace de La Ancha, que pasa por el Este del Cementerio General del Sur, como se indica en el mapa elaborado al efecto.

2.- El punto "O" constituye el origen común de los Troncales 001 y 002; como consecuencia las progresivas para todos los demás orígenes del sistema de troncales y de las vías de orden menor están referidas al Km. "O".

EJEMPLO DE APLICACION DE LA NOMENCLATURA

Vamos a identificar la Local 5, ubicada en el Estado Anzoátegui, cuyo vía enlaza las sitios denominados Clarines, Santo Fé, San Francisco, La Margarita, Aragua de Barcelona, Santa Ana, San Joaquín y Canabura.

Clarines es un poblado ubicado sobre la Troncal 009 (1009), luego será su origen. Todo el desarrollo está en el Estado Anzoátegui (AN), entonces su código será el siguiente:

Nombre	Número	Estado	Origen
L	005	AN	1009

Puede presentarse el caso de una local, un ramal o sub-ramal que tenga su origen en una entidad federal distinta a la que estamos considerando, es decir, pasa de un Estado a otro. En este caso se conserva la denominación en cuanto a nombre, número y origen. En cuanto a los siglos identificadores del Estado, estos cambian según la entidad federal que se considere.

OTRAS CLASIFICACIONES

Desde el punto de vista del tipo de pavimento que poseen, considerando únicamente la superficie de rodamiento, sin tomar en cuenta la estructura de la base y de la sub-base, se distinguen los siguientes tipos:

0.- Concreto

Se agrupan en este renglón aquellas pavimentos que están constituidos por una capa de rodamiento de concreto-cemento, construida sobre una base previamente preparada.

COMPUTO TOTAL DE LA RED VIAL
CARACTERISTICAS DE CARRETERAS

ESTADISTICAS GENERALES

DICIEMBRE 1978

CLASIFICACION	N O M E N C L A T U R A					TOTALS
	TRONCALES	LOCALES	RAMALES	SUB-RAMALES		
LONGITUD EN SERVICIO	10.732,4	8.684,5	18.294,6	23.347,4	1.810.88,9	
ASFALTO	9.176,0	5.465,2	6.305,2	1.595,5	22.499,9	
CONCRETO	30,0	27,5	22,0	6,3	85,8	
GRANZON	643,5	2.825,2	8.591,7	11.952,9	24.013,3	
TIERRA	892,9	368,6	3.377,7	9.832,7	14.459,9	
AUTOPISTAS Y AVENIDAS	729,0 + 105	221,8	-	-	950,8	
CARRETERAS	10.003,4 + 200	8.462,7	17.773,2	12.087,1	48.326,4	
CAMINOS	-	-	521,4	11.260,3	11.781,7	

Handwritten notes:
 Ramales: 80 km
 Sochim Ramales: 100 km y 0 km
 Sochim Ramales: 100 km y 0 km
 Sochim Ramales: 100 km y 0 km

ANEXO 19 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 5.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

NOMENCLATURA Y CARACTERÍSTICAS DE CARRETERAS

C O D I G O	NOMEN ENT CRIG	IRAMC	DESCRIPCION	PROGRESIVAS		LONG PAVTO	CALZ ESTAD	SOME
				INICIAL	FINAL			
LCC2	CA 1001	39280	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	43+6	43+6	A	6+0
		39282	BELEN-LIMEDO CLARICE	19+1	24+5	43+6	G	7+0
LCC3	CA 1011	39252	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	10+8	10+8	A	6+0
		39252	CASERIO YOT-EX-TIHOA CARLA PRIMA	10+8	15+3	15+3	G	6+0
L004	CA 1001	39300	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	23+5	23+5	A	6+7
		39302	CANCALE-EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	22+9	45+0	45+0	A	1+2
L005	CA 1001	39210	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	12+6	12+6	A	6+7
LCC6	CA 1001	39312	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	0+4	0+4	A	1+2
		39312	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+4	17+7	17+7	A	6+0
		39312	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+5	27+8	27+8	G	6+0
		39312	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	18+3	50+5	50+5	G	5+0
		39312	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	46+3	50+5	50+5	G	5+0
R001	CA 1001	39330	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	23+2	23+2	A	6+7
R002	CA 1003	39342	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	18+5	18+5	A	7+3
		39342	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	12+9	18+2	18+2	S	6+0
R003	CA 1001	39250	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	5+6	5+6	A	7+3
R004	CA 1003	39282	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	6+4	6+4	A	5+5
R005	CA 1003	39272	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	11+6	11+6	A	6+7
		39272	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	11+6	13+1	13+1	G	5+0
R006	CA 1005	39282	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	17+6	17+6	A	6+0
R007	CA 1004	39282	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	0+0	25+9	25+9	A	6+1
		39282	EMP EN TOLLEJUEY-ELEN	25+9	43+2	43+2	G	6+1

ANEXO 21 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 7.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

71

N O M E N C L A T U R A Y C A R A C T E R I S T I C A S D E C A R R E T E R A S

D E S C R I P C I O N

C O D I G O	N O M E N T O	C A T E G O R I A	T R A M O	D E S C R I P C I O N	P R O G R A M A S		L O N G P A V I T O	C A L Z I S T A D I O M E
					I N I C I A L	F I N A L		
LC02	CA	TC01	39289 39282	EMP EN TOL (JUE)-ELEN ELEN-LIM EDC GLRMC	0,0 19,1	15,1 49,6	6,0 6,0	7
LC03	CA	TC01	39255	EMP EN TOL-CA SERVIC FCI RENTIC CASEMIO POLI-BR TO-HOA CARIPARIMA	0,0 10,8	10,8 15,3	6,0 6,0	
LC04	CA	TC01	39300 39302	EMP EN TOL-CANABRO CACACAC-IMP DE TOLL	0,0 22,5	23,5 45,0	6,7 6,7	1,2
LC05	CA	LC01	39310	EMP TOLL (GUACARA)-VIGORINA	0,0	12,6	6,7	1,6
LC06	CA	TC01	39324 39321 39322 39326	EMP TOLL-CA SERVIC FCI RENTIC EMP TOLL-CA SERVIC FCI RENTIC EMP TOLL-CA SERVIC FCI RENTIC EMP TOLL-CA SERVIC FCI RENTIC	0,0 0,4 0,4 46,5	0,4 0,4 48,6 50,4	1,7 1,7 5,0 5,0	1,9
RC01	CA	LC01	39330	EMP CE TOLL (GUACARA)-VALBUENA	0,0	23,2	6,7	
RC02	CA	TC01	39340 39342	EMP CE TOLL-PAJANENO PAJANENO-EMP EN TOLL	0,0 12,5	16,5 19,2	7,3 6,0	
RC03	CA	TC01	39350	EMP CE TOLL-LIM ECC YARACUY	0,0	5,6	7,3	
RC04	CA	TC01	39360	EMP CE TOLL-SAN ESTEBAN	0,0	6,4	5,5	
RC05	CA	TC01	39370 39372	EMP CE TOLL-CA SERVIC FCI RENTIC CASEMIO LAGS-CASERVIC-CA SERVIC FCI RENTIC	0,0 11,8	11,8 13,1	5,0 5,0	
RC06	CA	TC01	39380	EMP CE TOLL-VALBUENA-EMP EN TOLL	0,0	17,6	6,0	
RC07	CA	TC01	39390 39392	EMP CE TOLL-CA SERVIC FCI RENTIC PAJANENO-EMP EN TOLL	0,0 23,9	23,9 49,2	6,1 6,1	

ANEXO 22 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 8.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

NOMENCLATURA Y CARACTERÍSTICAS DE CARRETERAS

C U D I G O	TRAMO	DESCRIPCION	PROGRESIVAS		LONG PAVTO	A N C H O S	
			INICIAL	FINAL			
R008 CA R002	3943C	EMP DE R002-CASTILLO PUERTO CABELLO	0+0	5+8	5.8	A	5.3
R009 CA R001	3943D	EMP DE R001-LAS CASAS DE LA ESCUELA	0+0	5+6	5.6	A	5.7
R010 CA R001	3943E	EMP DE R001-LAS CASAS DE LA ESCUELA	0+0	14+5	14.5	G	6.7
R011 CA R005	3943F	EMP DE R005-CASERIO QUINTANA	2+2	5+2	3.0	A	6.0
R012 CA R011	3943G	EMP DE R011-ACC A SAN PABLO	0+0	3+6	3.6	A	6.0
R013 CA R011	3943H	EMP DE R011-ACC A SAN PABLO	3+6	24+9	21.3	A	6.0
R014 CA R006	3943I	EMP DE R006-MONTALBAN	0+0	13+9	13.9	A	6.1
R015 CA R006	3943J	EMP DE R006-LIN DE ESTACION CUJEDOS	0+0	13+9	13.9	A	6.7
R016 CA R006	3943K	EMP DE R006-LIN DE ESTACION CUJEDOS	0+0	41+0	41.0	G	5.0
R017 CA R006	3943L	EMP DE R006-LIN DE ESTACION CUJEDOS	0+0	2+6	2.6	T	3.0
R018 CA R001	3943M	EMP DE R001-LIN DE ESTACION CUJEDOS	0+0	1+4	1.4	T	3.0
R019 CA R002	3943N	EMP DE R002-AGUA CALIENTE	10+8	25+0	18.2	G	6.1
R020 CA R002	3943O	EMP DE R002-AGUA CALIENTE	0+0	3+0	3.0	G	6.0
R021 CA R001	3943P	EMP DE R001-AGUA CALIENTE	0+0	3+3	3.3	A	5.5
R022 CA R001	3943Q	EMP DE R001-AGUA CALIENTE	0+0	12+6	12.6	G	5.0
R023 CA R001	3943R	EMP DE R001-AGUA CALIENTE	0+0	8+2	8.2	A	12.6
R024 CA R003	3943S	EMP DE R003-AGUA CALIENTE	0+0	2+6	2.6	A	7.2
R025 CA R003	3943T	EMP DE R003-AGUA CALIENTE	0+0	5+0	5.0	A	7.0
R026 CA R003	3943U	EMP DE R003-AGUA CALIENTE	0+0	6+0	6.0	A	6.7
R027 CA R003	3943V	EMP DE R003-AGUA CALIENTE	0+0	11+8	11.8	A	6.7

ANEXO 23 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 9.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

N O M E N C L A T U R A Y C A R A C T E R I S T I C A S D E C A R R E T E R A S

C O D I C I C	N O M E N T O	O R I G E N	T R A M O	D E S C R I P C I O N	P R O G R E S I V A S		L O N G P A V I D O	A N C H O S
					I N I C I A L	F I N A L		
5001	CA	TC11	35311 39912	MIRANDA-SANTO DOMINGO-EL PALMAR	0.0 3.9	3.7 9.6	3.7 9.6	4.0 4.0
5002	CA	LU04	39580	EMP DE LU04-LA P I E C A	0.0	1.5	1.5	4.0
5003	CA	TC11	39555 39992	PASO REAL-FIACA EL CÉSPIC FINCA EL CÉSPIC-EL PASCUA	0.0 3.8	3.8 6.8	3.8 6.8	5.0 5.0
5004	CA	TC11	40000 40002	EMP DE LU04-DEST 5003 DEST 5003-EL CÉSPIC SANTA RCSA	0.0 2.9	3.7 33.7	2.9 33.7	5.0 5.0
5005	CA	SC04	40512 40514	FINCA EL CÉSPIC REYES LOS REYES-SANTO DOMINGO	0.0 11.3	1.6 13.3	2.0 13.3	3.6 5.0
5006	CA	ROOT	40020	EMP RUDITIA ARENSA-FIN VIA	0.0	17.6	17.6	6.0
5007	CA	TC04	40032	EMP DE TECIUALENCIA-HICA LOS AGUACATES	0.0 13.1	13.1 47.5	13.1 47.5	5.0 5.0
5008	CA	TC11	40040 40042	EMP DE TC11-MIRANDA MIRANDA-EL CÉSPIC	0.0 3.9	3.9 8.7	3.9 8.7	8.0 8.0
5009	CA	TC02	40050	EMP DE LU02-EMP EN LU06	0.0	21.6	21.6	5.0
5010	CA	LOC1	40060	EMBUJA-PORHACIUELO	0.0	3.5	3.5	15.5
5011	CA	LC01	40070	HCA CLM-CANIERA CLM	0.0	2.0	2.0	5.0
5012	CA	TC11	40080	CAPURITIC-HCA SANTA BARBARA	0.0	12.4	12.4	3.0
5013	CA	TC05	40090 40092	EMP DE TC05-PTG 5012 PTG 5012-EL CÉSPIC	0.0 6.9	6.9 14.1	6.9 14.1	6.0 6.0

ANEXO 24 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 10.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

NOMENCLATURA Y CARACTERÍSTICAS DE CARRETERAS

C O D I G O	NOMEN ENT ORIG	BRAND	DESCRIPCION	PROGRESIVAS		LONG PAVTO	ANCHO S	
				INICIAL	FINAL			
5014	CA TCCE	4011C	CARAC CARABOBC-CHARRAL	0,0	1,5	1,5	T	5,5
5016	CA LCCE	4012C	EMP DE LOOS-EMP EN R021	0,0	5,0	5,0	A	6,0
5017	CA S007	40130	EMP DE S007-LIM EDO CARABOBO	0,0	10,8	10,8	G	5,3
5018	CA TC11	4014C	VEROLU-PIRITAL	0,0	5,1	5,1	G	4,0
5019	CA PC09	4015C	EMP DE M009-CHILLA LAJO DE VALENCIA	0,0	4,3	4,3	G	5,3
5020	CA M021	4016C	SMI PAELO-VECODE	0,0	5,0	5,0	G	4,0
5021	CA LC04	4017C	EMP DE LC04-EMP EN M013	0,0	3,6	3,6	G	5,5
5022	CA LC02	4018C	EL TRAMPILLON-EL FINA EL FINAL-MEDS STA PCSALIA	0,0	7,1	7,1	G	4,0
5023	CA R001	4015C	EMP DE R001(MAGL0)-EMP EN S016	0,0	2,5	2,5	G	6,7
5024	CA LC06	4020C	EMP DE LC06-EMP EN LA ENCANTADA	0,0	3,8	3,8	A	5,0
5025	CA LC04	4021C	EMP DE LC04-EMP EN L008	0,0	2,7	2,7	G	4,0
5026	CA R012	4022D	AREF FASC RELE-AREF DE ORISPOS	0,0	2,6	2,6	T	6,0
5027	CA T011	40230	EMP DE T011-FIN ESTUDIO	0,0	9,1	9,1	G	5,0
5028	CA R001	4024C	SAN DIEGO-LCS PERQUEZ	0,0	4,7	4,7	G	5,0
5029	CA TC11	40250	EUJANA-TERRE DE CONTROL	0,0	3,2	3,2	G	6,0
5030	CA T005	4026C	0151 SAN LUIS-CRICE R001	0,0	2,9	2,9	G	7,3
5031	CA LC01	4027C	SAN JACQUIN-STITIC LA CANA	0,0	5,8	5,8	G	4,0
5032	CA S013	40280	PAVTA BONITA-LA CEIBA	0,0	1,1	1,1	G	4,0

ANEXO 25 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 11.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

NOMENCLATURA Y CARACTERÍSTICAS DE CARRETERAS
C O D I G O T R A N C E S C R I P C I O N

NOMEN ENT	CRIG	TRANC	DESCRIPCIÓN	PROGRESIVAS		LONG	PAYTO	CANTIDAD
				INICIAL	FINAL			
5033	CA	TC11	12ECRCA-NUTIVZ 12ECRCA	0,0	1,5	1,5	A	6,0
5034	CA	LC04	GUARAFG-PALMICAL	0,0	3,8	3,8	G	4,0
5035	CA	LCC4	EMP DE LOD4-EMP EX LOD4	0,0	5,2	5,2	G	4,0
5036	CA	T001	APARGATON-LAS BATEAS	0,0	4,3	4,3	T	4,0
5037	CA	SC05	LA SAPERIA-SALVIA CECILIA	0,0	4,5	4,5	G	3,5
5038	CA	L001	LA LABEREA-FUNTA MOLATCS ARAGUATO	0,0	4,9	4,9	G	4,5
5039	CA	5038	PUNTA PALMITA-CAJARE	0,0	5,5	5,5	T	3,0
5040	CA	LC01	BARBULA-CEREC EL CAFE	0,0	7,5	7,5	G	5,3
5041	CA	L001	SAN JACQUIN-ELALAPRID LAQUINA DE VALENCIA	0,0	5,3	5,3	G	5,0
5042	CA	L001	EMP DE LCC1-EMP EN SC76	0,0	4,3	4,3	G	4,5
5043	CA	L001	EMP DE LCC1-CASERIC LAS PAJITAS	0,0	5,7	5,7	G	6,0
5044	CA	5043	AREA GUACARAS-ITIO LAS PAJITAS	0,0	5,5	5,5	G	7,3
5045	CA	5046	AREA ARAGUITA-FIN VIA	0,0	2,1	2,1	G	7,3
5046	CA	5044	EMP DE 5044-FIN VIA	0,0	4,6	4,6	S	6,0
5047	CA	5046	EMP DE 5046-EMP EN ARAGUITA	0,0	2,1	2,1	G	6,0
5048	CA	RC09	EL ROBLE-EMP EN SC5C	0,0	4,1	4,1	G	4,0
5049	CA	PC09	LOS GUYCS-EMP EN 5047	0,0	5,0	5,0	S	5,0
5050	CA	5049	EMP DE 5049-PARCELAAMIENTO LAS TUNIAS	0,0	3,8	3,8	G	5,0
5051	CA	L001	AREA SAN BLAS-ARROCCILLO FERMOQUE-EL ROBLE	0,0	4,3	4,3	A	3,0

ANEXO 26 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 12.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

N O M E N C L A T U R A Y C A R A C T E R I S T I C A S D E C A R R E T E R A S									
C O D I G O	N O M E N T O	D I G I T O	T R A M O	D E S C R I P C I O N	P R O E S T I M A S		L O N G P A V I D O	C A L C U L O S	
					I N I C I A L	F I N A L		C A L C U L O S	I S T A D O
SC52	CA	RCC9	4C4EC	EMP UE RCCS-EMP EN RCC9	0,0	2,8	2,8	A	6,0
SC53	CA	LC07	4C4SC	VALENCIA-EMP EN SC07	0,0	11,2	11,2	C	6,7
SC54	CA	SC24	4C50C	EMP CE SC24-EMP EN SC23	0,0	9,3	9,3	G	5,3
SC55	CA	SCC7	4C51C	VALENCIA-EMP DE SC53	0,0	3,9	3,9	G	6,0
SC56	CA	SC07	4C52D	EMP CE SC07-EMP EN SC53	0,0	3,1	3,1	G	6,0
SC57	CA	SC07	4C53D	EMP CE SCCTVALENCIA-EMP EN SC07	0,0	11,4	11,4	G	6,1
SC58	CA	R001	4C54C	LCS PARQUE-1A CLAYCA	0,0	3,4	3,4	G	4,0
SC59	CA	LC01	4C55D	EMP CE LC01-CA EL PALMAR	0,0	1,7	1,7	A	6,0
SC60	CA	LC01	4C56D	EMP DE LC01-FIN ESTUDIO	0,0	4,6	4,6	G	4,0
SC61	CA	TC03	4C57C	EMP DE TC03-ASEF GUICCAZA	0,0	3,3	3,3	G	5,0
SC62	CA	RC09	4C58D	EMP CE RC09-EMP EN SC15	C,C	3,8	3,8	G	6,0
SC63	CA	RCC9	4C59C	EMP DE RCCS-EMP EN SC81	0,0	1,0	1,0	G	6,0
SC64	CA	RCC9	4C60C	EMP CE R009-EMP EN SC81	0,0	3,1	3,1	G	4,0
SC65	CA	LC06	4C61C	EMP CE LC06-EMP EN SC15	0,0	6,0	6,0	G	6,0
SC66	CA	RCC9	4C62C	EMP DE RCCS-AREA EL HERBLE	0,0	1,6	1,6	G	6,0
SC67	CA	TC01	4C63C	JREA MCHCA-UBERNIZACION NORCA	0,0	1,2	1,2	G	6,0
SC68	CA	TC01	4C64C	EMP CE TC01-LANOSBITO-EMP EN TC01	0,0	2,0	2,0	G	3,0
SC69	CA	LC02	4C65C	EMP DE LC02-FINCA APARCLA	0,0	4,0	4,0	T	3,5
SC70	CA	LC06	4C66D	EMP CE LC06-1LA UNICN-EMP EN R009	0,0	2,9	2,9	G	5,0
SC71	CA	LC09	4C67C	EMP DE LC09-VAGLAI-TC0C	0,0	2,0	2,0	A	5,5

ANEXO 27 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 13.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

NOMENCLATURA Y CARACTERISTICAS DE CARRETERAS

C NGMEN	C ENT	D CRIG	I TRAMO	G C	DESCRIPCION	PROGRESIVAS		LCNG	PAVTO	ANCHO CALZ.	SLOPE ISLA	DISEÑO HOMB
						INICIAL	FINAL					
S072	CA	RO14	40680		EMP DE RC14-PORTERITO	0,0	5,4	9,4	T	3,5		
SC73	CA	TCC5	40680		EMP DE TCC5-CALAFE	0,0	2,2	2,2	A	6,1		
SC74	CA	LO01	40700		EMP-LO01-EMP. S076	0,0	4,0	4,0	G	9,8		
S075	CA	S074	40710		EMP. SC74-PARCELAMIENTO CABITO	0,0	2,2	2,2	G	6,0		
SC78	CA	SC43	40740		EMP DE SC43-FACELAMIENTC ARAQUITA	0,0	2,6	2,6	G	6,1		
SC81	CA	LC06	40770		FLCF ABARILLO-EMP DE RCC9	0,0	5,2	9,2	G	6,0		
S082	CA	RC06	40780		SAN LUIS-DICIE GLATAPARC	0,0	3,7	3,7	T	3,5		
SC83	CA	SC06	40790		SABANILLA-PAV/	0,0	8,1	8,1	G	3,0		
S084	CA	TO11	40800		AHEA QUIQUE-VIA PENETRACION	0,0	2,8	2,8	T	3,0		
SC85	CA	RC14	40810		DIAMANTE-WIENIC SLAVE	0,0	5,3	5,3	T	3,5		
SC86	CA	S053	40820		EMP DE S053-EMP EN S055	0,0	1,3	1,3	T	4,4		
S087	CA	S053	40830		EMP DE S053-IDA LA ENVIDIA	0,0	1,8	1,8	T	4,0		
SC88	CA	TCC5	40840		ANCO DE CARABEC-COA DE	0,0	1,5	1,5	T	4,0		
S089	CA	TO13	40850		EMP DE SOL3-VIA ALTERNA	0,0	2,6	2,6	T	3,8		
SC89	CA	TO13	40860		EMP DE RC06-TOCUNITO	0,0	3,4	3,4	T	4,2		
S090	CA	RO36	40870		EMP DE SC10-PCSPITAL ANTITUBERCULOSO	0,0	1,7	1,7	A	6,1		
SC91	CA	SO1C	40870		EMP DE RO12-CASEFID MCCUNDO	0,0	3,1	3,1	G	5,5		
SC92	CA	RO12	40880		EMP LCC6-EMP EN SOZITHDA AGUA BLANCAI	0,0	7,6	7,6	G	5,0		
S093	CA	LO06	40890		EMP DE RO06-FIN ESTUIC	0,0	4,1	4,1	G	6,0		
SC94	CA	RO36	40900		EMP DE TO05-EMP EN RO25	0,0	1,6	1,6	A	6,1		
S095	CA	TCC5	40910									

ANEXO 28 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 14.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

NOMENCLATURA Y CARACTERISTICAS DE CARRETERAS

C O D I G O	NOMEN ENT	CRIC	TRAMO	DESCRIPCION	PROGRESIVAS		LONG PAVTO	AN CL O S	
					INICIAL	FINAL			
5156	CA	RO25	40920	EMP LE 5025-EMP EN 5357	0,0	4,2	4,2	T	5,0
5097	CA	TO11	40530	EMP DE TC11-GRANMA	0,0	3,6	3,6	T	3,3
5098	CA	TO11	40540	EMP DE TC11-BO LA TRILLA	0,0	2,5	2,5	T	6,0
5099	CA	TO11	40950	CANCABIT-LAS ANGUILLAS	0,0	2,2	2,2	T	5,9
5100	CA	TC01	40560	AREA NORON-RIC NEAUC	0,0	3,6	3,6	G	4,0
5102	CA	LCC4	40580	AREA CANCABEC-EL ESCENDIDC	0,0	13,8	13,8	T	4,0
5103	CA	LC04	40990	AREA (MOABO)-LCS MARANJOS	0,0	0,2	0,2	T	4,0
5104	CA	LCC4	41000	AREA CHIRICUA-PARADENC	0,0	1,0	1,0	G	5,0
5105	CA	SO31	41010	SANTA FITA-SANTA PECA	0,0	0,4	0,4	G	3,8
5106	CA	SO31	41020	SANTO TOMAS-SAN PAOLO	0,0	3,8	3,8	G	6,0
5107	CA	RCC4	41030	MIRANDA-MCNTE CARPELC	0,0	3,5	3,5	G	4,0
5108	CA	SC04	41040	JREF ALTIC E FEYES-MOJAS NEGRAS	0,0	6,0	6,0	S	6,0
5109	CA	SO54	41050	EMP DE SC54-EL TRID	0,0	5,1	5,1	T	3,8
5110	CA	LCC2	41060	BELEN-COCORCITE	0,0	3,0	3,0	G	6,0
5111	CA	SO13	41070	REF ALFRANCEAL-AREA PALMA BONITA	0,0	3,2	3,2	G	6,0
5112	CA	SO27	41080	AREA AGUA BLANCA-EL VEINTICINCO	0,0	8,0	8,0	G	6,0
5113	CA	RCC6	41090	SANTA ROSA-LA GLORIA	0,0	5,2	5,2	T	4,0
5114	CA	LCC6	41100	NOGUERA-EL MUERTIC	0,0	6,1	6,1	T	4,0
5115	CA	LC06	41110	LA VICTORIA-BIENA VISTA	0,0	4,2	4,2	T	4,0
5116	CA	RO14	41120	LACUVEIA-EL FERRIL	0,0	18,0	18,0	T	3,0

ANEXO 29 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 15.

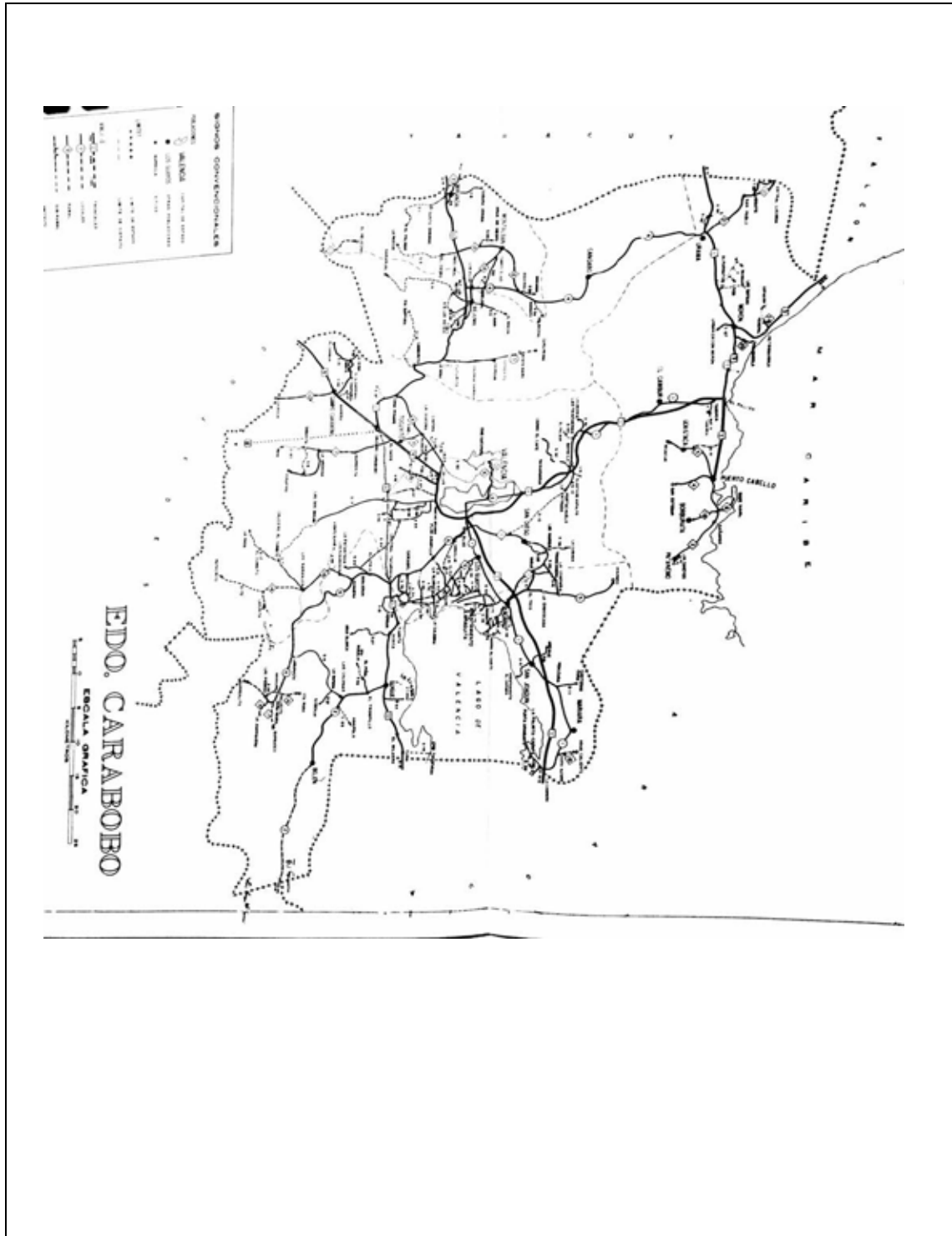
Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.

N O M E N C L A T U R A Y C A R A C T E R I S T I C A S D E C A R R E T E R A S
 D E S E R I P C I O N

NOMEN ENT	ORIG	TRAMO	PROGRESIVAS		LONG	PAVTO	CALZ	ESTADOS
			INICIAL	FINAL				
5117	CA	SC17	4113C	0,0	12,5	12,5	T	4,0
5118	CA	MDZ	4114D	0,0	2,2	2,2	G	5,0
5120	CA	T011	4116C	0,0	3,5	3,5	G	6,0
5121	CA	R012	4117C	0,0	2,1	2,1	G	5,0
5122	CA	T011	4118D	0,0	9,0	9,0	G	5,5
5125	CA	RC11	4121C	0,0	2,7	2,7	G	5,0
5126	CA	S006	4122D	0,0	2,3	2,3	G	5,0
5127	CA	S094	4123C	0,0	21,7	21,7	G	4,0
5128	CA	S021	4124E	0,0	1,3	1,3	A	6,0
5129	CA	L001	4125C	0,0	2,6	2,6	G	7,3
5130	CA	SC4E	4126C	0,0	1,1	1,1	G	6,0
5131	CA	SC78	4127D	0,0	1,5	1,5	G	6,0
5132	CA	S043	4128C	0,0	3,7	3,7	G	6,0
5133	CA	SC7E	4129C	0,0	7,8	7,8	G	6,0
5134	CA	R022	4130D	0,0	0,8	0,8	A	11,5
5135	CA	L001	4131D	0,0	10,2	10,2	G	6,0
5136	CA	SC6D	4132C	0,0	9,7	9,7	T	4,0
5137	CA	S06D	4133D	0,0	7,6	7,6	G	3,5

ANEXO 30 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 16.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.



ANEXO 31 Nomenclatura de red de carreteras de Venezuela 17.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 1979.