



**MEMORIAS TECNICAS DISEÑO
ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS
PALMAS**



**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DEL VIADUCTO
EN LA AVENIDA EL LAGO, FRENTE AL UNIVERSAL, DISTRITO DE
CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C. DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.**

DISEÑO ESTRUCTURAL ORIGINAL VERSIÓN V-1

**DISEÑADO POR: AMAURY SALAS
ESP. ANALISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS**

MARZO DE 2026

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

	MEMORIAS TECNICAS DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS PALMAS	
---	---	---

DEPENDENCIA	N° DE COPIAS
Original – Alcaldía de Cartagena	1
Copia – INTERVENTORIA - ARCHIVO	2

ESTADO DE REVISION Y APROBACION

Titulo Documento		PUENTE VEHICULAR DISEÑO ESTRUCTURAL	
Documento N°			
APROBACION	RESPONSABLE POR ELABORACION	NOMBRE	ING. AMAURY SALAS
		FECHA	26/02/2026
		FIRMA	
	RESPONSABLE POR REVISION	NOMBRE	ING. ANGEL DAVID VILLABONA TEJADA
		FECHA	20/03/2026
		FIRMA	
	RESPONSABLE POR APROBACION	NOMBRE	
		FECHA	
		FIRMA	



**MEMORIAS TECNICAS DISEÑO
ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS
PALMAS**



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
4. METODOLOGIA.....	9
5. HERRAMIENTA DE CALCULO	10
6. ELEMENTOS DE GEOTECNIA	10
7. DESCRIPCION GENERAL	11
8. DESCRIPCION DE LA SUPERESTRUCTURA	11
9. DESCRIPCION DE LA INFRAESTRUCTURA.....	12
10. CARACTERISTICAS DEL DISEÑO ESTRUCTURAL.....	14
11. CARGAS	15
12. MATERIALES.....	16
13. RECOMENDACIONES	17



**MEMORIAS TECNICAS DISEÑO
ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS
PALMAS**



LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. DISEÑO DEL TABLERO

ANEXO B. DISEÑO DE LA VIGA

ANEXO C. DISEÑO DE LOS COJINETES DE NEOPRENO

ANEXO D. DISEÑO DE BARANDA VEHICULAR

ANEXO E. DISEÑO DE LA LOSA DE APROXIMACION

ANEXO F. DISEÑO DEL ESTRIBO Y PILOTES



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe el desarrollo del diseño estructural de una solución vial solicitada por el Consorcio CONSTRUVIAS – Vías para el Desarrollo y la Felicidad, la cual se localiza en el municipio de Cartagena, departamento de Bolívar. Este proyecto surge como respuesta a la necesidad de mejorar las condiciones de movilidad, seguridad vial y conectividad en un sector estratégico de la ciudad, caracterizado por la presencia de altos flujos vehiculares y posibles conflictos en la circulación.

La solución propuesta consiste en la construcción de un viaducto con una longitud aproximada de 19 metros, dispuesto de manera paralela a la avenida El Lago. Esta infraestructura tiene como propósito principal optimizar la circulación del tránsito, reducir interferencias entre flujos vehiculares y contribuir al ordenamiento funcional del corredor vial existente.

El diseño estructural del viaducto se desarrolló considerando criterios técnicos, normativos y de seguridad, garantizando la estabilidad, funcionalidad y durabilidad de la estructura frente a las condiciones de carga y las particularidades del entorno. Asimismo, se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con la constructibilidad, el comportamiento de los materiales y la integración de la obra con la infraestructura existente.

En la realización de los estudios y diseños intervino un grupo de especialistas que trabajaron de manera coordinada e integral para obtener el resultado final. El presente documento, corresponde al INFORME FINAL Versión N. 00 del Volumen “Diseño estructural Viaducto Las Palmas”.



MEMORIAS TECNICAS DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS PALMAS



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar los estudios y el diseño estructural para la construcción de un puente vehicular, localizado en la avenida el lago, frente al periódico el universal, del distrito de Cartagena de indias.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el análisis de las condiciones técnicas del sitio, incluyendo aspectos geométricos, de tránsito y geotécnicos, necesarios para el desarrollo del diseño del puente vehicular.
- Desarrollar el diseño estructural del puente, considerando las cargas actuantes, criterios normativos vigentes y condiciones de servicio, garantizando la seguridad, estabilidad y durabilidad de la estructura.

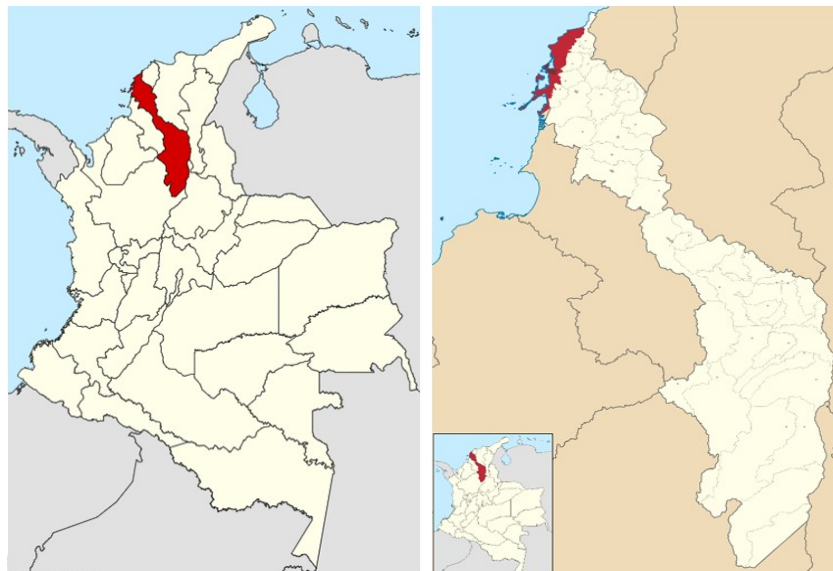


3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Localización

Cartagena de Indias es municipio denominado Distrito Turístico y Cultural de Colombia, situado en el norte del país, capital del departamento de Bolívar; ubicado geográficamente a los 10° grados, 25' minutos de latitud Norte y a 75° grados, 31' minutos de longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich. Se encuentra a en promedio a 2 metros de altura sobre el nivel del mar. Su jurisdicción municipal limita al norte y al oeste con el Mar Caribe, al sur con San Onofre, al este con Santa Rosa de Lima y Turbaco. Su extensión territorial comprende, además de la cabecera municipal, 14 corregimientos principales llamados; Barú, Bocachica, Caño del Oro, Leticia, Santa Ana, Tierra Bomba, Manzanillo del Mar, Arroyo de Piedra, Arroyo Grande, Bayunca, La Boquilla, Pontezuela, Punta Canoa y Pasacaballos. Y además tiene 3 islas llamadas; Isla Fuerte, Islas del Rosario, Archipiélago de San Bernardo.

La siguiente figura presenta la localización esquemática del departamento de Bolívar a nivel nacional, y la localización del municipio de interés.





MEMORIAS TECNICAS DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS PALMAS



Imágenes tomadas de Wikipedia

En la siguiente imagen se muestra la ubicación del puente vehicular, localizado en la avenida el lago, frente al periódico el universal, del distrito de Cartagena de indias, el cual es el objeto del presente informe, y el cual se plantea construir.

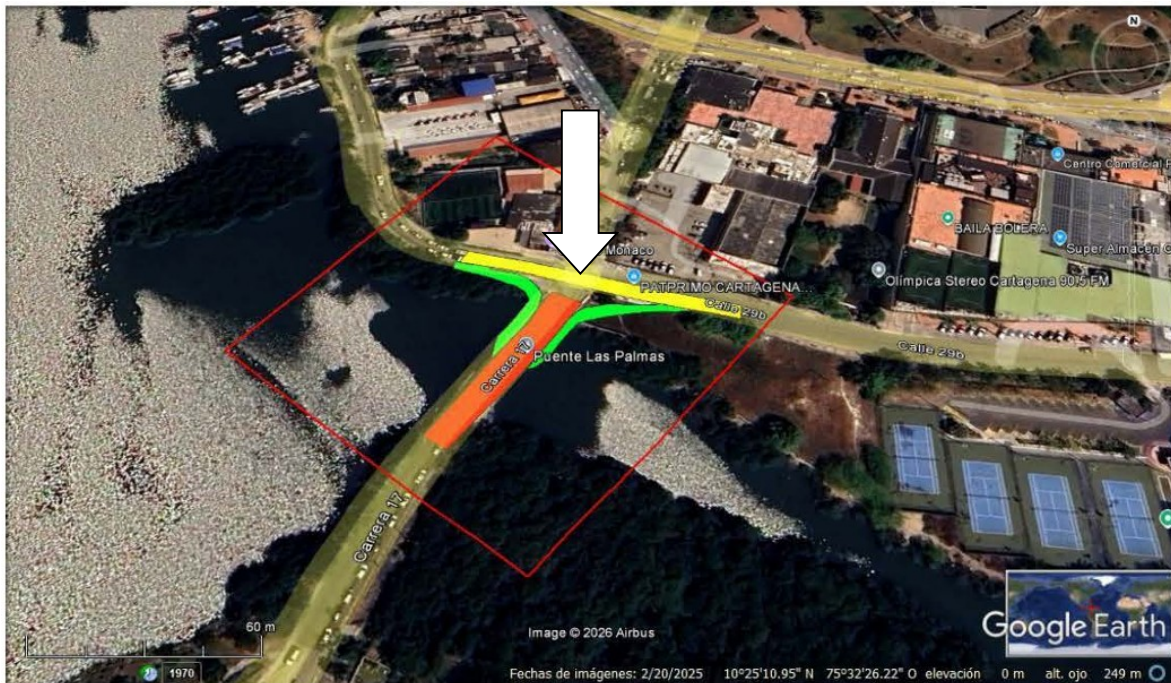


Imagen tomada del estudio Hidraulico

3.2 Descripción

El estudio diseña los componentes de la estructura para construir un puente vehicular tipo losa y vigas de 19.0 m de luz.

Los estudios del presente volumen comprenden, Diseño estructural del puente, Memorias de cálculo, planos de diseño, especificaciones de materiales y Cálculo de cantidades de obra estructurales.



4. METODOLOGIA

Se utilizó en todo el estudio y diseño la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO DE PUENTE CCP-2014. Para dimensionar las estructuras del puente, se recopiló información, se estudiaron tipos de puente a utilizar, materiales y se evaluó la estructura con el siguiente orden:

- Valoración de la Capacidad de carga. Con base en las características de los vehículos que potencialmente transiten la vía en especial volquetas, equipos de mantenimiento y construcción, se definió para la carga de diseño estipulada en la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO DE PUENTE CCP-2014: Camión de diseño de 36 ton, tándem de diseño de 25 ton y carril de diseño de 1.03 ton/m.
- Ubicación del puente: El puente se ubicó atendiendo un estudio integral de topografía, geotecnia, hidráulica y las limitaciones geométricas viales impuestas por la vía existente y la ubicación actual del ponteadero. Se ajustó la cota de la rasante en el eje en la 8.38 m.s.n.m, arrojando en la base de la superestructura la cota 6.28 m.
- La sección transversal del tablero se determinó en 8.40 m, con andén, atendiendo las indicaciones para la vía existente, entregadas por la entidad contratante. La longitud se definió con base en la recomendación del estudio hidráulico y geotécnico.
- Ubicación del puente en planta: El puente se ubicó atendiendo la recomendación del estudio hidráulico y geotécnico de la vía existente.



MEMORIAS TECNICAS DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS PALMAS



- Cimentación: La recomendación del estudio de geotecnia fue cimentar mediante pilotes en la cota -12.72 m.s.n.m. En este nivel que corresponde a -12.72 m con relación a la cota del eje de la rasante, se encontró suelo competente para apoyar la estructura sin problemas de socavación.
- Tipología estructural: Teniendo en cuenta la longitud del puente del tablero de 19.0 m y el alineamiento recto, se optó diseñar un puente, en sistema de tablero viga y losa, apoyado en estribos.
- Dimensionamiento de Estructuras. Con base en los análisis estructurales y de resistencia, se dimensionaron y establecieron las capacidades de todos los componentes del sistema de resistencia estructural.

5. HERRAMIENTA DE CALCULO

- El análisis estructural y el diseño se realizó mediante hoja electrónica de cálculo y software de diseño (superestructura e infraestructura) para puentes.
- Los planos elaborados en AUTOCAD

6. ELEMENTOS DE GEOTECNIA

El tipo de cimentación y su profundidad de desplante, la resistencia de contacto, el peso unitario del relleno, el coeficiente de aceleración sísmico y el ángulo de fricción interna del suelo de fundación, se adoptaron de las recomendaciones arrojadas por el estudio de suelos aportado por el consultor general y firmados por el ing. Oscar Curado Garcia.



MEMORIAS TECNICAS DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS PALMAS



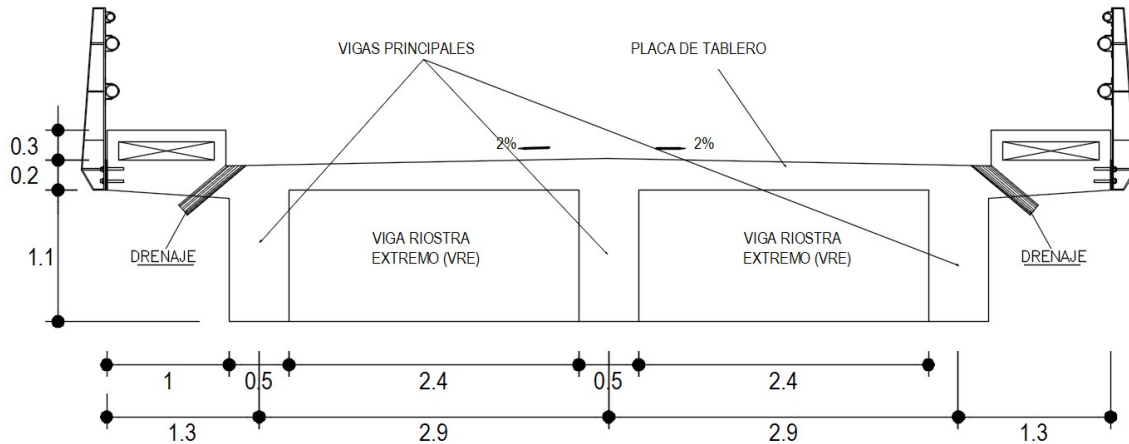
- El ángulo de fricción interna relleno = 30 grados.
- Peso específico del relleno = 2.15 ton/m³.
- PGA = 0.10 Cartagena.
- Tipo de suelo= D
- Factor de sitio F_{pga} =1.60
- Coeficiente de aceleración A_s= 0.28
- Capacidad de carga vertical del pilote (Admisible) = 60 Ton
- K_a= 0.29
- k_{ae}= 0.38

7. DESCRIPCION GENERAL

Puente vehicular recto de 19.0 m de longitud de tablero y 17.90 m. entre caras internas de estribos. Tablero de 8.40 m de ancho, apoyado en 2 estribos de concreto reforzado. Cada estribo se apoya al estrato competente mediante doce pilotes que transmite las cargas en la cota de cimentación recomendada.

8. DESCRIPCION DE LA SUPERESTRUCTURA

Sección tipo losa – viga con tres (3) vigas rectas en concreto reforzado de 1.30 m, separadas 2.90 m entre ejes. Tiene cuatro líneas de riostras de 0.25 x 1.00 m, ubicadas una en cada apoyo y dos a L/3. El tablero de losa en concreto reforzado de 8.40 m de ancho, compuesto por dos calzadas 3.2 m para dos carriles y dos andenes peatonales de 1.00 m. El tablero está dotado de dos barandas vehiculares a cada extremo (de acuerdo a planos anexos) que separan la calzada y el andén peatonal del vacío.



- La losa en concreto de 20 cm. reforzada en los dos sentidos con barras de acero. La losa se conecta a las vigas mediante los estribos de corte vertical para trabajo estructural como sección compuesta.
- El tablero posee un bombeo a dos aguas del 2% y las vigas se diseñan con su cámbier o contra flecha de forma parabólica de 4.35 cm en el centro de la luz para compensar la deflexión en el tiempo y para facilitar la evacuación del agua hacia los drenajes. Los drenes del tablero en tubería PVC de 3 pulgadas.

9. DESCRIPCION DE LA INFRAESTRUCTURA

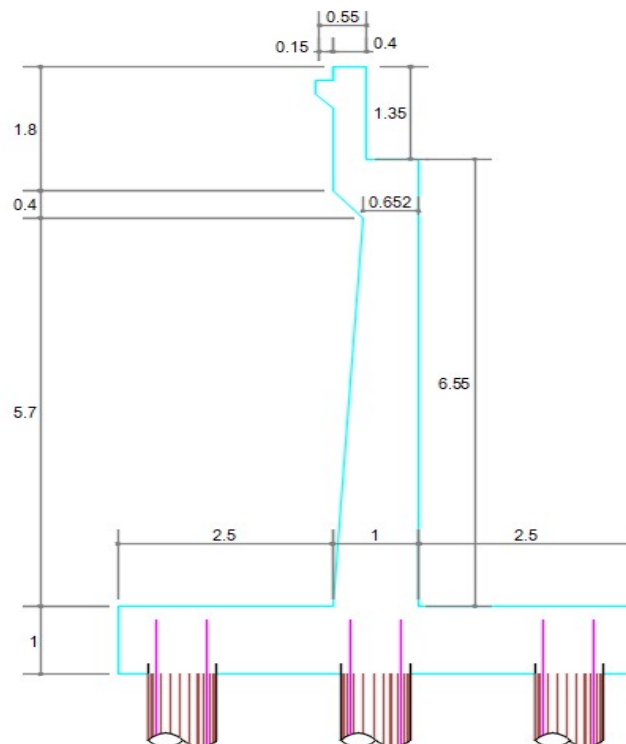
- Los apoyos constan de una zapata apoyada en 12 pilotes de 0.80 m de diámetro por 20.0 de longitud, que apoyan un estribo con altura promedio de 8.90 m aproximadamente y dos muros en tierra armada, de largo correspondiente a las condiciones topográficas y de pendientes viales, para contener el terraplén de nivelación. El apoyo se diseñó con cimentación profunda para prevenir problemas de socavación y generar un suelo competente para apoyo y empotramiento.



**MEMORIAS TECNICAS DISEÑO
ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS
PALMAS**



- Por recomendación de geotecnia e hidráulica se debe proteger el cauce.
- Las vigas descansan en cojinete de neopreno dureza 60 de 50*65*7.5 cm reforzadas con 4 láminas de acero de 1.5 mm cada una.
- Para asegurar las vigas y prevenir su caída en un evento sísmico, en cada sillar se instalaron 2 bloques de 100*110*60 cms denominados topes sísmicos, los topes se ubican en la cara exterior de las vigas exteriores. Entre los topes y las vigas, se instalan neoprenos de 60*110*2 cm de dureza 50 para amortiguar el desplazamiento lateral. Con la instalación del neopreno se busca que el sismo no deteriore la viga en caso del evento sísmico.
- Se diseñó losa de aproximación previendo futura pavimentación.





10. CARACTERISTICAS DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

- Todas las estructuras se calcularon para los estados límites de resistencia y fatiga empleando métodos de factores de cargas y resistencia y se revisaron para los estados límites de servicio; deflexiones, fisuración de los elementos de concreto.
- Se verificó que la deflexión máxima por carga viva fuese menor a $L/800$. Este control con el fin de asegurar un diseño eficiente por vibración al paso de los vehículos.
- La estabilidad general de los estribos, se calculó para los estados límites de resistencia y evento extremo.
- Los estribos se diseñaron de tal forma que el esfuerzo de contacto máximo para los estados límites fuese menor a la capacidad axial del suelo y mayor a cero. La estabilidad general se chequeo controlando la deformación en cabeza del pilote no supere 3.80 cm y que la carga lateral mayorada fuese menor a la capacidad del pilote.
- Para el estado límite extremo (sísmico) de los estribos, se incluyó el efecto de la carga muerta de la superestructura, el efecto inercial del relleno y del estribo, además del empuje del suelo.
- En los muros de acompañamiento se excluyó la carga de la superestructura.
- Las estructuras de concreto sometidas a flexión se reforzaron para resistir como mínimo un momento de 1.20 veces su momento de fisuración.
- Las barandas vehiculares, se diseñaron teniendo en cuenta la normatividad estructural y funcional para tipo de uso 2.
- Las estructuras metálicas de las barandas se calcularon por el método LFRD.



11. CARGAS

11.1 Cargas Muertas

- Acero: 7.68 Ton/m³
- Concreto: 2.4 Ton/m³
- Suelo: 1.8 Ton/m³
- Pavimento: 2.4 Ton/m³

11.2 Cargas Vivas

- Camión de diseño: 36 Toneladas
- Tándem de diseño: 25 Toneladas
- Carril de diseño: 1.03 Toneladas
- Factor Dinámico: 1.33



12. MATERIALES

12.1 Concretos

- $f'c$: 350 Kg/cm² a los 28 días para vigas.
- $f'c$: 350 Kg/cm² a los 28 días para tableros, riostras, estribo y pilotes.
- $f'c$: 280 Kg. /cm² a los 28 días para losa de acceso
- $f'c$: 140 Kg. /cm² a los 28 días para solados

12.2 Aceros

- F_y : 4.200 Kg/cm², Barras corrugadas ASTM A 706
- F_y : 3.530 Kg/cm², Acero ASTM A 36 (Platinas)
- F_y : 3.500 Kg/cm², Acero estructural ASTM A 500 Gr. 50 (tuberías barandas)
- F_y : 18.640 kg/cm² para torones de pre esfuerzo.
- F_y : 16.7760 kg/cm² para torones de pre esfuerzo.
- Soldadura E60XX.



13. RECOMENDACIONES

13.1 Responsabilidades y Limitaciones

El presente estudio fue elaborado conforme a las prácticas convencionales y a los criterios técnicos generalmente aceptados en la ingeniería estructural, considerando la información disponible y el alcance definido para el proyecto al momento de su desarrollo.

El diseñador estructural es responsable únicamente por los análisis, criterios y conclusiones derivados del alcance establecido en este estudio. Cualquier modificación en las condiciones iniciales, así como la ocurrencia de eventos, situaciones o factores no contemplados—incluyendo, pero sin limitarse a, cambios en las cargas, condiciones geotécnicas, hidráulicas, ambientales, constructivas o de uso de la estructura—deberá ser evaluada por los especialistas correspondientes antes de su implementación.

El presente documento no sustituye los estudios especializados que, por su naturaleza, deban ser realizados por profesionales competentes en cada disciplina. En caso de identificarse circunstancias que puedan afectar el comportamiento, estabilidad o seguridad de la estructura, será obligatorio efectuar las consultas técnicas y los análisis adicionales necesarios, eximiendo al diseñador estructural de responsabilidad por el uso del presente estudio fuera de los límites aquí establecidos.



**MEMORIAS TECNICAS DISEÑO
ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS
PALMAS**



ANEXOS



**MEMORIAS TECNICAS DISEÑO
ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS
PALMAS**



ANEXO A DISEÑO DEL TABLERO



**MEMORIAS TECNICAS DISEÑO
ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS
PALMAS**



ANEXO B

DISEÑO DE LAS VIGAS



ANEXO C

DISEÑO DE COJINETES DE NEPORENO



**MEMORIAS TECNICAS DISEÑO
ESTRUCTURAL DEL PUENTE LAS
PALMAS**



ANEXO D

DISEÑO DE BARANDA VEHICULAR



ANEXO E

DISEÑO DE LA LOSA DE APROXIMACION



ANEXO F

DISEÑO DEL ESTRIBO Y PILOTES