



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**"DISEÑO DE CONCRETO ARMADO DE PUENTE CARROZABLE
DEL CENTRO POBLADO DETAHUAYO BAJO URUYA, UCAYALI -
PADRE ABAD, DISTRITO DE IRAZOLA"**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Quesquen Fernández, Enrique Vicente (ORCID: 0000-0001-9891-1723)

Sosa Chávez, Aldo Adrián (ORCID: 0000-0003-1334-2555)

ASESOR:

Dr. Zamora Mondragón, Jesús Elmer (ORCID: 0000-0001-6362-1603)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis padres que son parte fundamentales para la inspiración de este proyecto.

Agradecimiento

A Dios, a mis padres, hermanos y todo involucrado que apporto con su apoyo incondicional.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA.....	33
3.1 Tipo y diseño de investigación	34
3.2 Variables y operacionalización	34
3.3 Población, muestra y muestreo	34
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.5 Procedimientos.....	35
3.6 Método de análisis de datos	36
3.7 Aspectos éticos	36
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	46
ANEXOS.....	50

Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro evolutivo de los puentes	20
Tabla 2: Tipo de puente según luz libre	31
Tabla 3: Parámetros de diseño	39

Índice de figuras

Figura 1.	El primer tipo de puente	19
Figura 2.	EL primer tipo de puente colgante.....	19
Figura 3.	Puente George Washington	21
Figura 4.	Clasificación de puentes.....	23
Figura 5.	Partes de un puente	24
Figura 6.	Infraestructura de un puente.....	25
Figura 7.	Tajamar.....	25
Figura 8.	Puentes según el material de construcción	26
Figura 9.	Puentes según su función.....	26
Figura 10.	Puente de vía inferior	27
Figura 11.	Puente de vía superior	27
Figura 12.	Puentes clasificados según características varias	28
Figura 13.	Puente Arco George ubicado en la ciudad de Virginia E.E.U.U.....	29
Figura 14.	Puentes de distintas elaboraciones.....	30
Figura 15.	Puente Arco Ricobayo	32
Figura 16.	Camión de diseño vista lateral	38
Figura 17.	Camión de diseño vista frontal.....	39

Resumen

Desde que el hombre se aventuró a conocer nuevos horizontes tuvo que salvar infinidad de obstáculos que encontraba en su andanza como ríos, hondonadas y unas series de accidentes topográficos del terreno. Plasencia (2014) refiere que los puentes simbolizan ideales y aspiraciones de la humanidad. Salvan las barreras que nos separan y juntan pueblos, comunidades y naciones en unidades más íntimas, acortan distancias, aceleran el transporte y facilitan el comercio.

El puente permite atravesar obstáculos naturales, como ríos, valles, lagos, o bien artificiales, como las vías férreas y carreteras, sin interrumpir el tráfico.

Los diseños de los puentes obedecen a su función y la naturaleza del terreno sobre el cuál será construido. La infraestructura tendrá que tener la capacidad de soportar todos los elementos estructurales que requiera el puente en su construcción. Tanto la ubicación del puente, su altura, las subdivisiones de sus tramos están interrelacionados entre sí y dependen unas de las otras. Los estribos y las pilas, por su comportamiento que difieren en la disposición longitudinal que tienen son estudiados separadamente debido a que reciben diferentes cargas.

La realización de este trabajo dotará a la población de un adecuado sistema de comunicación que les permita el tránsito de vehicular y peatonal seguro a los moradores y estudiantes que viven en las comunidades de TAHUAYO -BAJO URUYA permitiendo, integrarse y transportar sus productos agrícolas pecuarios en forma rápida hacia los centros de distribución y consumo

Palabras clave: Concreto armado, desempeño estructural, puente, estabilidad, resistencia.

Abstract

Since man ventured to discover new horizons, he had to overcome infinite obstacles that he encountered in his journey, such as rivers, ravines and a series of topographic terrain accidents. Plasencia (2014) refers that bridges symbolize humanity's ideals and aspirations. They bridge the barriers that separate us and bring peoples, communities, and nations together in more intimate units, shorten distances, accelerate transportation, and facilitate trade.

The bridge allows you to cross natural obstacles, such as rivers, valleys, lakes, or artificial ones, such as railways and roads, without interrupting traffic.

The designs of the bridges obey their function and the nature of the land on which it will be built. The infrastructure will have to have the capacity to support all the structural elements that the bridge requires in its construction. Both the location of the bridge, its height, the subdivisions of its sections are interrelated and depend on each other. The stirrups and the piers, due to their behavior that differ in their longitudinal arrangement, are studied separately because they receive different loads.

Carrying out this work will provide the population with an adequate communication system that allows the safe vehicular and pedestrian traffic to the residents and students who live in the communities of TAHUAYO-BAJO URUYA allowing, integrating and transporting their livestock agricultural products in quickly to distribution and consumption centers

Keywords: Reinforced concrete, structural performance, bridge, stability, resistance.

I. INTRODUCCIÓN

Según sostienen García, J., Ospina, J. y Graciano, E., (2015, p.119) las vías terrestres son la principal herramienta para el desarrollo comercial y económico de una región y donde la falla de un puente genera la interrupción de este crecimiento.

Los puentes son estructuras que permiten salvar accidentes geográficos para dar continuidad y permitir eficazmente la comunicación entre dos regiones

El desempeño comercial de cualquier región está directamente relacionado con el estado de sus vías de transporte y obras de infraestructura vial. Los puentes son estructuras que permiten salvar accidentes geográficos para dar continuidad y permitir eficazmente la comunicación entre dos regiones

Se verifica en la zona proyectos presentados, con anterioridad, motivo por el cual mediante nuestra tesis se eleva una alternativa de propuesta, que permita a la población acceder a la zona en mención.

Posee un clima cálido, lluvioso y tropical. Con una temperatura de 24.6°C, y periodos de lluvia intermitentemente asimismo durante varias horas en el día la temperatura varía entre los 20° a 30°C. La temporada de lluvia está comprendida entre los meses de noviembre a abril y la precipitación media anual oscila entre los 1200 a 1400 mm.

Nuestro país pese a estar ubicado en la línea ecuatorial tiene características muy peculiares que lo hace único en el mundo, debido a las cordilleras de los Andes, la corriente oceánica peruana, la contracorriente oceánica ecuatorial, etc. origina que, tengamos la mayor variedad de paisajes, climas, relieves y espacios geográficos bien demarcados.

Esta situación tan particular ocasiona que muchos lugares de nuestro territorio no cuenten con una adecuada infraestructura vial que permita el tránsito de vehículos, acortar distancias, acelerar el transporte y facilitar el comercio tanto de las comunidades como de los centros poblados. Según el Instituto Geográfico Nacional, (2015, p.27) la selva amazónica es la región más extensa de nuestra geografía, pues ocupa el 60.3% de su superficie.

El diseño de concreto armado de este puente carrozable permitiría mejorar el tránsito de vehículos de esta manera habría mayor dinamismo en el comercio el cual repercutiría en el crecimiento económico y desarrollo social. Otro de los beneficios de contar con el puente sería llegar oportunamente a los servicios básicos de salud, educación como también desarrollar de modo más eficiente las diversas actividades económicas por las disminuciones de costo de traslado de mercadería y tiempos de espera, etc.

Los motivos para realizar la presente tesis, es el diseño con normativa peruana del puente, así como las consideraciones respectivas y la propuesta de mejora. Los cálculos realizados recogen los datos de campo.

Teniendo en cuenta la realidad problemática y el aporte y justificación se plantea ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta para el diseño en concreto armado del Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya Departamento Ucayali, Provincia de Padre Abad Distrito de Irazola, ¿Localidad de Tahuayo-Bajo Uruya? Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

PE1: ¿Cuáles son los diferentes parámetros, características y normas que rigen el Diseño de concreto armado de Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya Departamento Ucayali, Provincia de Padre Abad Distrito de Irazola?

PE2: ¿Cómo influyen los esfuerzos por corte y momentos flectores en el Diseño de concreto armado de Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya Departamento Ucayali, Provincia de Padre Abad Distrito de Irazola?

PE3 ¿Cuál es el impacto ambiental del diseño en concreto armado del Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya Departamento Ucayali, Provincia de Padre Abad Distrito de Irazola?

Continuando con el desarrollo del capítulo I se presentan las siguientes justificaciones:

El presente estudio se justifica en lo teórico como afirma Bernal (2010, p. 106) que, en toda investigación, la justificación está referida a resolución de algún problema y el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría y contrastar resultados con las ya existente. En lo Social porque el objetivo, es brindar a los habitantes de esta comunidad un sistema adecuado de comunicación vial, con el cual habría un comercio más dinámico, repercutiría en el crecimiento y desarrollo local y poder acceder oportunamente o otros servicios que se encuentran en otras regiones.

El objetivo general fue Establecer las consideraciones a tener en cuenta para el diseño en concreto armado del Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya Departamento Ucayali, Provincia de Padre Abad Distrito de Irazola, Localidad de Tahuayo-Bajo Uruya. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

OE1: Determinar los diferentes parámetros, características y normas que rigen el Diseño de concreto armado de Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya Departamento Ucayali, Provincia de Padre Abad Distrito de Irazola.

OE2: Determinar e interpretar los esfuerzos por corte y momentos flectores en el Diseño de concreto armado de Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya Departamento Ucayali, Provincia de Padre Abad Distrito de Irazola.

OE3: Determinar el impacto ambiental del diseño en concreto armado del Puente Carrozable Tahuayo Bajo Uruya Departamento Ucayali, Provincia de Padre Abad Distrito de Irazola

II. MARCO TEÓRICO

En el capítulo II correspondiente al marco teórico, se presenta los trabajos realizados por distintos autores extraídos de artículos, normas, libros, tesis, entre otros. A continuación, se presentan las siguientes investigaciones internacionales.

En el capítulo II correspondiente al marco teórico, se presenta los trabajos realizados por distintos autores extraídos de artículos, normas, libros, tesis, entre otros. A continuación, se presentan las siguientes investigaciones nacionales.

Altamirano (2018) en su trabajo, ante la inadecuada viabilidad de la ciudad con sus localidades tuvo como objetivo elaborar un estudio del boceto estructural del puente con la finalidad de que se construye dicho puente vehicular. Entre sus conclusiones señala que la estructura proyectada, corresponde a un puente de un solo tramo cuya ejecución deberá contemplar las especificaciones correspondientes según sus dimensiones y característica de uso que tendrá.

Quispe, D. y Supo. R. (2015) en su estudio, buscaron analizar y diseñar el Puente Carrozable como elemento integrados vial de esta localidad con el Distrito de San Antón y la Carretera Interoceánica Sur. Como resultado del estudio concluyó señalando que toda obra tiene que estar sujeta a las normas y especificaciones nacionales, con la finalidad que el puente brinde seguridad y garantía. Asimismo, que los estudios de la Mecánica de suelos, Topografía, Hidrología e hidráulica, Riesgo sísmico y el cumplimiento de todas las verificaciones del diseño sean serios para garantizar su durabilidad.

Carranza (2014) en su tesis, tuvo como propósito construir un Puente que permitiera comunicar esta localidad con la ciudad. Como resultado del estudio concluyó que el puente debería ser solo de un carril con especificaciones precisas del ancho de la calzada, vereda peatonal y el largo, asimismo las precisiones con relación a los otros componentes de un puente carrozable, Asimismo, los trabajos y medidas que tomaron buscaron minimizar el impacto ambiental de sus operaciones de construcción.

Mestanza (2013) en su estudio propuso diseñar un puente de concreto armado en cual permitiría enlazar a los moradores de este poblado con otra comunidad.

Como resultado del estudio concluyó que la construcción del puente diseñado tiene que ser de un solo tramo y que las dimensiones de ancho, largo, redas y calzadas peatonales se ajusten a las necesidades de sus usuarios

Las siguientes citas recopiladas, hacen mención a los antecedentes internacionales realizados.

Carrillo, O. y Lozano, M. (2018) en su estudio, tuvieron como objetivo diseñar un nuevo puente buscando así, solucionar al que presentaba fallas estructurales. A fin de conectar ambos municipios de Alpujarra. Entre sus conclusiones señalan que esta obra permitió una mejor dinámica comercial, y con ello la contribución a mejores la actividad económica del lugar y que el costo de su ejecución fue menor a los gastos de una nueva construcción.

Ochoa (2013) en su investigación, resalta las diversas obras como túneles, puentes y obras deban satisfacer los requerimientos y que estén debidamente proyectadas sobre todo respetando las especificaciones señaladas para la construcción de carreteras. Concluye afirmando que el tramo carretero pertenece a uno de los ejes troncales de la República Mexicana, como tal es de importancia esencial para la generación del desarrollo económico del país por lo que, es imprescindible su modernización y construcción inmediata

Para ahondar más con el proyecto de investigación se buscó teorías relacionadas al tema

Puente

Son estructuras que empezaron a construirse de manera rudimentaria por los primeros hombres a fin superar los diferentes obstáculos que la naturaleza les presento, ríos, lagos, barrancos, etc, en el tiempo se evolucionó y se volvieron obras arquitectónicas de gran envergadura.

Dentro de las innumerables definiciones de puentes podemos mencionar las siguientes: Villarino (2015, p 191) refiere que el término puente es utilizado para describir a las estructuras que se usan con la finalidad de sortear obstáculos

naturales, entre ellos podemos mencionar los ríos, las quebradas, las hondonadas, canales, etc.

Según Quispe, E. y Supo, R. (2015, p. 14) es una obra que busca salvar un obstáculo dando así continuidad a una vía. Afirma Zambrano (2011, P.26) que es una construcción, artificial, que permite salvar obstáculos.

Para Claros, R. y Meruvia, P. (2004, p.1) la habilidad de construir puentes está relacionado a la prehistoria cuando un buen día se le ocurrió al hombre utilizar el tronco de un árbol derribado, para cruzar una ribera del río.



Figura 1. El primer tipo de puente

Fuente: Claros, R. y Meruvia, P.



Figura 2. EL primer tipo de puente colgante

Fuente: Claros, R. y Meruvia, P.

Varona (2019, p19) refiere que la “definir un puente es un complejo por las significancias que esta representa, por lo esencial de ello es que sirve para pasar de un punto a otro”.

Todas estas definiciones coinciden en evidenciar que la edificaciones de los puentes se dio por la urgencia de superar obstáculos que impedían el libre tránsito, comercio, comunicación y desarrollo urbano de los habitantes tanto de comarcas, poblados, ciudades, provincias, regiones, etc. Y que a lo largo de la historia los puentes fueron evolucionando de un inicio rústicos compuestos de pequeños troncos, pilas de piedras apuntaladas adecuadamente a las actuales maravillosas obras arquitectónicas de estructuras de acero y metal,

Tabla 1. Cuadro evolutivo de los puentes

SIGLO	DESCRIPCIÓN		
	DISEÑO	MATERIAL	NORMATIVIDAD
XVI	Puentes colgantes, puentes Suspendidos.	Madera, piedra.	No existía.
XVIII	Puente Viga.	Madera, piedra, concreto.	No existía.
XIX	Puente Viga, Losa, Atirantado.	Madera, Piedra, Concreto, hierro, Acero	No existía.
XX	Puente Colgante, Puente Viga, Puente Arco, Atirantado, Levadizo, Preeforzado, etc.	Madera, piedra, mampostería, concreto, acero, aluminio, etc.	AASHTO, NTC
XIX	Puente Colgante, Puente Viga, Puente Arco, Atirantado, Levadizo, Preeforzado, Losa, Eléctricos, Puentes inteligentes. etc.	Madera, piedra, mampostería, concreto, acero, aluminio, Acero, etc.	AASHTO, Manual de Diseño de Puentes 2003, NTC, etc.

Fuente: Peralta Diseño estructural de puentes peatonales sobre la autopista Pimentel-Chiclayo (2018, p.27)



Figura 3. Puente George Washington

Fuente: Claros, R. y Meruvia, P.

Los diseños que se hacen para la construcción de puentes están supeditados a una serie de particularidades y situaciones peculiares, que inciden en el tipo de materiales a ser usados, estructuras, cimientos, y funciones que cumplirán.

Reseña del Manual de Puentes en Perú

Seminario (2004, p.6) reseña que durante buen tiempo el Perú, estuvo utilizando normas técnicas extranjeras (Alemana, Francesa, Europea, Americana) para sus construcciones. Recién en el 2002 nuestro país saca sus reglamentos y normas por la cual ahora toda construcción de puentes y vías de comunicación está en la obligación de cumplir estas disposiciones partir de julio del 2003.

En el tiempo el Manual paso por un proceso de revisión determinándose la necesidad de hacer modificaciones y correcciones, el resultado de esto, mejoro, actualizo y eliminar de diversos aspectos del manual, en diciembre del

2018 se aprueba el nuevo Manual de Puentes carreteros. como todos los requisitos necesarios que permitan desarrollar proyectos de construcciones de puentes. Según el Manual de Diseño de Puentes del MTC estos se clasifican de diferentes maneras:

- A. Según la Naturaleza de la Vía Soportada**
- B. Según el Material**
- C. Según el Sistema Estructural**
- D. Según la Forma de la Geometría en Planta**
- F. Según el Tiempo de Vida Previsto**
- G. Según la Demanda de Tránsito y Clase de la Carretera**
- H. Clasificación de Acuerdo a la Importancia**
- I. Clasificación para Fines del Diseño Sísmico**
- J. Según el Sistema de Construcción**

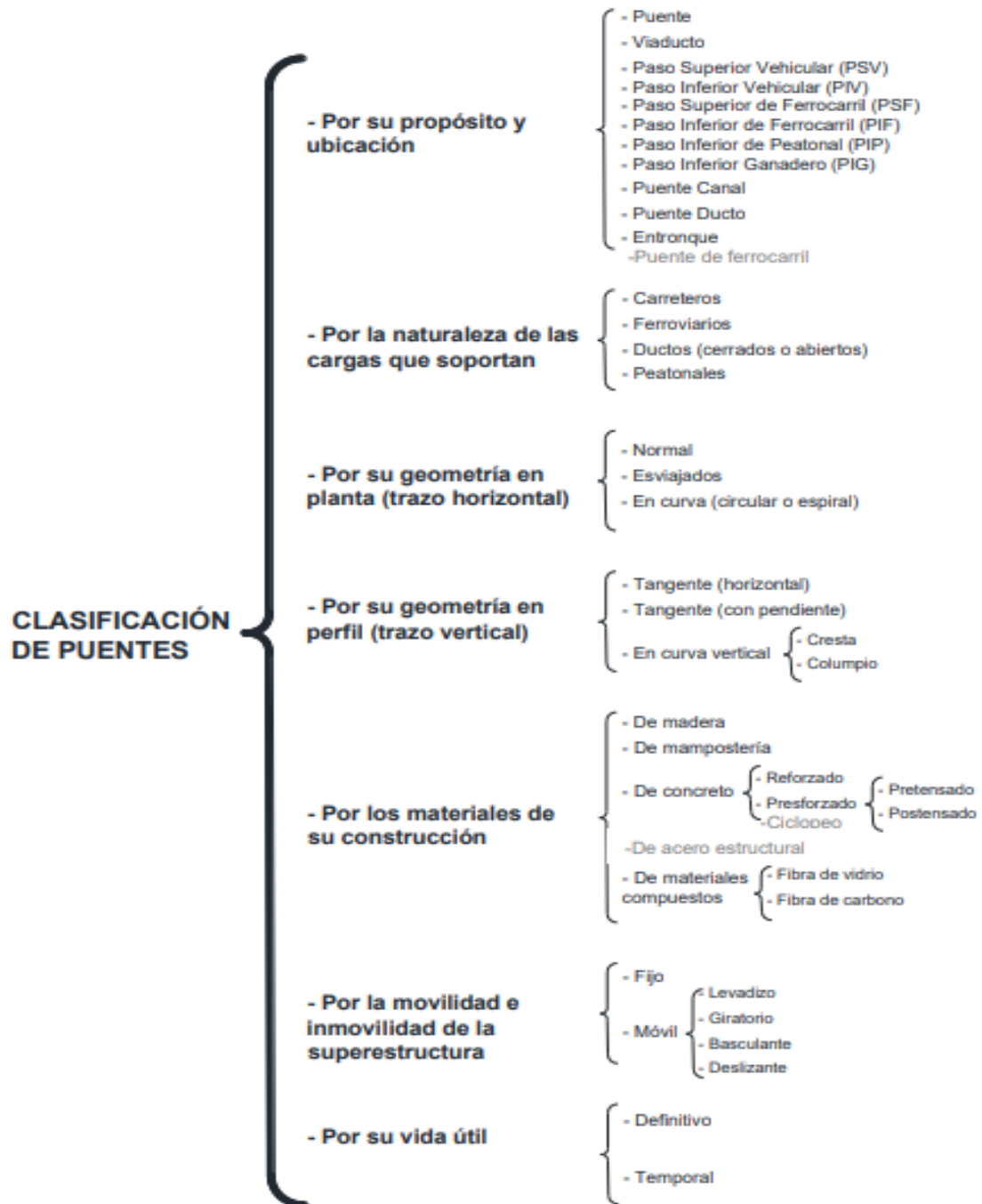


Figura 4. Clasificación de puentes

Partes de un Puente

Los puentes constan fundamentalmente de dos partes:

1. Superestructura
2. Infraestructura o subestructura:

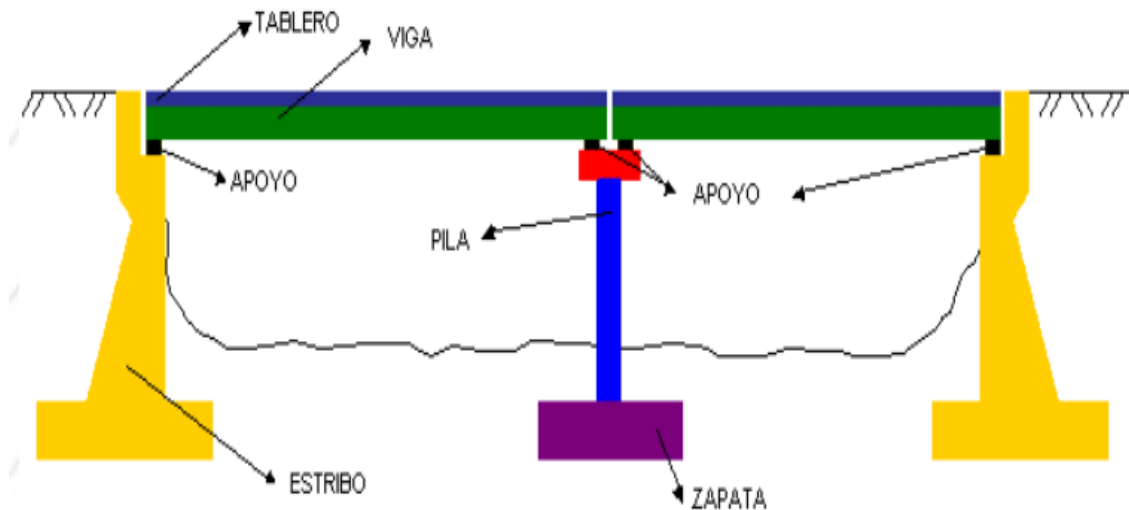


Figura 5. Partes de un puente

Fuente: Villarino (2010)

Tablero:

Superficie que soporta directamente las cargas Villarino (2010, 191)

Vigas longitudinales y transversales: son los elementos que permiten salvar el vano, pudiendo tener una gran variedad de formas como con las vigas rectas, arcos, pórticos, reticulares, vigas Vierendeel etc. Villarino (2010, 191)

La subestructura

Estribos:

Los estribos están compuestos por un muro frontal que soporta el tablero y muros en vuelta o muros-aletas que sirven para la contención del terreno. Villarino (2010, 191)

Pilas:

Hace alusión a los apoyos intermedios de los puentes entre sus tramos y estas diseñados para soportar la carga permanentemente y sobrecargas del tablero.

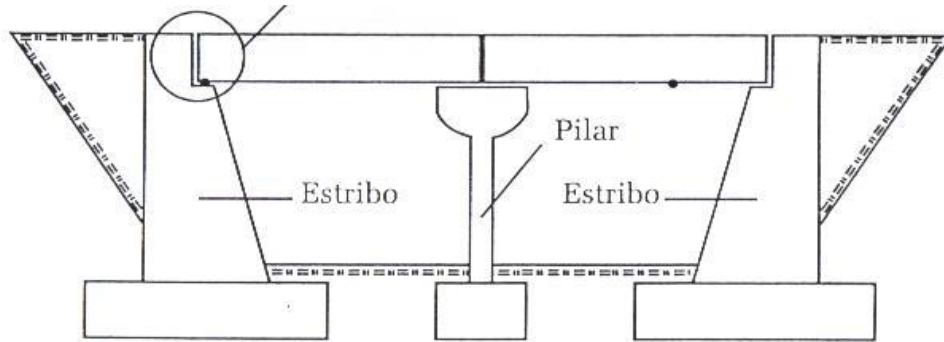


Figura 6. Infraestructura de un puente

Fuente. Mehdi (2005, p.2)

Tajamar: elemento extremo de la pila de un puente que adopta una forma de sección redondeada, almendrada o triangular para conducir suavemente la corriente de agua hacia los vanos para que disminuya el empuje sobre la obra y se facilite el desagüe.



Figura 7. Tajamar

Fuente: Villarino (2010, 192)

Puentes según el material de construcción



Figura 8. Puentes según el material de construcción

Fuente: Peralta (2018) Diseño estructural de puentes peatonales sobre la autopista Pimentel-Chiclayo p. 33

Puentes según su función.



Figura 9. Puentes según su función

Fuente: Peralta (2018) Diseño estructural de puentes peatonales sobre la autopista Pimentel-Chiclayo p. 33

Según la localización de la calzada

Es clasificada por la ubicación de la vía o calzada con respecto a la estructura (armadura o arco).

- Puentes de calzada o vía inferior (ver fig. 1.6).

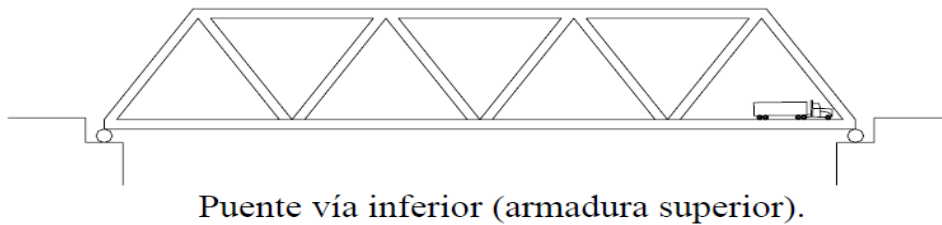
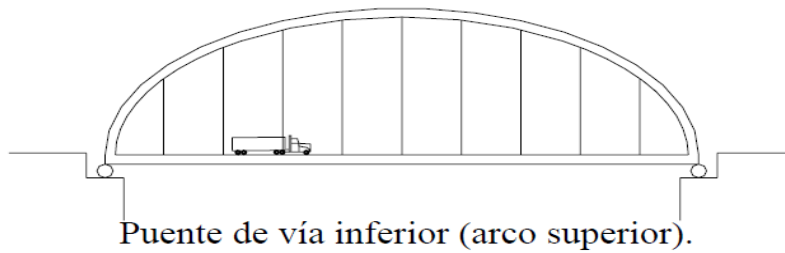


Figura 10. Puente de vía inferior

Fuente. Seminario (2004, p.15)

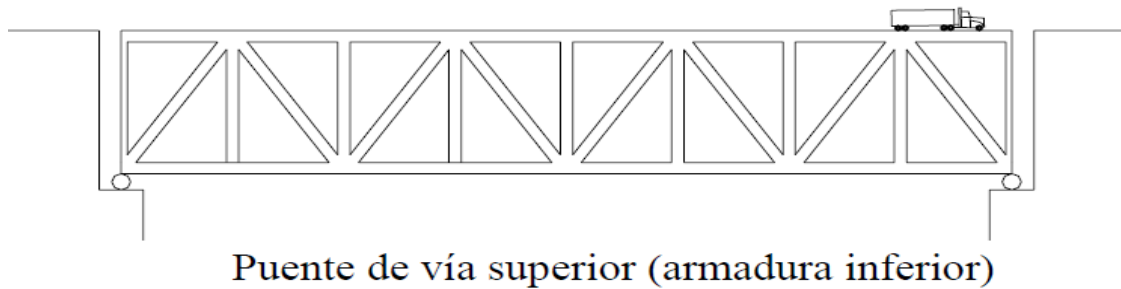
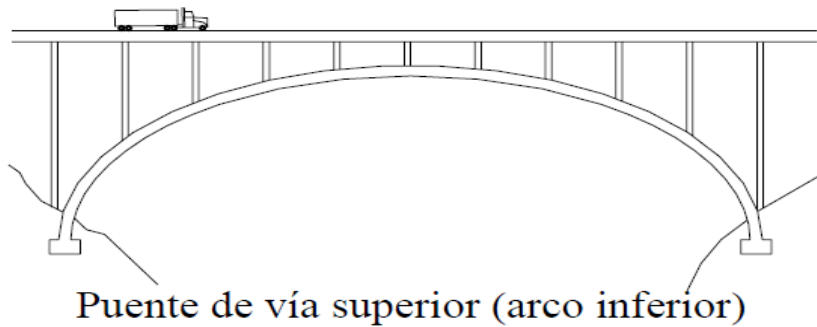


Figura 11. Puente de vía superior

Fuente. Seminario (2004, p.16)

Pueden ser clasificado, los puentes según muchas características



Puente Caminero y Puente Ferroviario



Puente para acueducto construido por los romanos



Puente de mampostería de piedra



Puente mixto de acero y hormigón armado



Puente de Draw construido en New London con tablero inferior y superior



Puente conformado con un pórtico metálico con pilares inclinados. Oklahoma (USA).

Figura 12. Puentes clasificados según características varias

Fuente: Claros, R. y Meruvia, P. (2004)

Puentes metálicos

Simplemente apoyados, reticulados o de alma llena.

Continuos, reticulados o de alma llena.

Arcos.

Atirantados.

Colgantes

Puente Bolognesi, ubicado en la ciudad de Piura-Perú.



Puente en Arco Simplemente apoyado

Puente Talagante ubicado sobre el río Mapocho, en la ciudad de Santiago-Chile.



Puente Continuo



Figura 13. Puente Arco George ubicado en la ciudad de Virginia E.E.U.U.

Fuente: Altamirano (2018)



Puente “Bellavista” Atirantado ubicado en la Región San Martín- Perú.



Puente Colgante Golden Gate ubicado en la ciudad de San Francisco E.E.U.U.

Figura 14. Puentes de distintas elaboraciones

Fuente: Altamirano (2018)

Tabla 2. Tipo de puente según su luz libre

LONGITUD DE LA LUZ PRINCIPAL (m.)											
6 m.	15 m.	20 m.	30 m.	50 m.	80 m.	150 m.	200 m.	500 m.	800 m.	1200 m.	1500 m.
									COLGANTES SIMPLES O MULTIPLES		
								ATIRANTADOS CONCR. ACERO			
						PUNTES DE ARCO CONCR. ACERO ATIRANT.					
		PTES. RETICULADOS DE ACERO ISOSTATICOS CONTINUO ALT. VARIABLE									
		TABLEROS MIXTOS V. DE ACERO Y L. DE CONCR.									
		VIGA CAJON PREEFORZADO INERCIA CONST. INERCIA VAR.									
		VIGAS PREEFORZADAS SEC. DOBLE T - PREEFOR.									
	VIGA DE CONCRETO REF. ISOSTATICAS Y CONTINUAS										
PUNTES LOSA MACISA NERV. ALIGERADA											

Fuente: Quispe, E. y Supo, R. (2015)

Claros, R. y Meruvia, P. (2004, p.54) refieren que son las situaciones particulares y singulares que determinan como se realizará un puente, asimismo esto

establecerá el tipo de estructura que requerirá para garantizar su seguridad y confiabilidad de parte de los usuarios.



Figura 15. Puente Arco Ricobayo

Cargas de diseño

El Manual de Diseño de Puentes del MTC (2018) establece todos los requisitos que debe contemplar las empresas o constructoras que pretendan realizar la construcción de puentes y/o vías

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación según las variables de estudio es descriptivo.

El diseño es no experimental por lo que Hernández, et al (2014, p. 152) refiere que en estos tipos de investigaciones no hay manipulación de las variables, no hay control sobre ellas y solo se registra y describe lo que se observa.

3.2 Variables y operacionalización

Análisis sísmico

Se caracteriza por la definición de los diferentes períodos de vibración característicos de la estructura basada en su configuración geométrica y la matriz de rigideces de la misma. Es con esta información que los programas de análisis estructural definen las diversas formas de oscilación de la estructura, lo cual no es más que los períodos característicos de la edificación. Castro (2018)

Diseño de concreto armado

El concreto, es la resultante de la mezcla de una serie de elementos como cemento, arena, grava u otros componentes más el agua; y después al endurecerse, obtiene la forma y dimensiones requerida.

3.3 Población, muestra y muestreo

Según Hernández (2014) la población es el universo que constituye el objeto de la investigación (p. 63). La población de la presente investigación está constituida por el centro poblado de Tahuayo Bajo Uruya. Área escogida por un muestreo no probabilístico intencional ya que se observó daño en ella.

Muestra: La muestra viene hacer una parte representativa del universo o población. Hernández, (2014). La muestra es un pequeño porcentaje que representa a la población de la que fue extraída, por lo tanto, juega un papel fundamental dentro la investigación ya que será información válida para poder desarrollar el estudio.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas.

Borja (2012, p.33) menciona que en este punto se debe detallar las técnicas que serán usadas para obtener el informe de campo, se deben presentar todos los formatos que se van a utilizar.

A continuación, presentaremos los instrumentos que serán utilizados y su uso en la realización de esta investigación: En primer lugar, se mapeará el lugar de trabajo y se evaluará los puntos estratégicos para la recolección de datos. Ver los tiempos de máxima demanda diaria de vehículos y la carga que transportan, llenar las fichas de cada uno de los elementos a evaluar y hacer un registro fotográfico de las áreas evaluadas. Marcar y realizar las pruebas correspondientes pudiendo ser destructivas o no destructivas.

Luego como fuentes de documentación escrita se usará:

- Libro Roberto Morales Morales. Diciembre 2000
- “Diseño en Concreto Armado” sobre Dinámica Estructural.
- Libro Genner Villarreal Castro / Dr. Ricardo Oviedo Sarmiento. Abril 2016
- Manual de Análisis y diseño Puentes CSI Bridge
- Manual de Análisis y diseño Puentes SAP 2000
- Manual de Análisis y diseño usando el programa Etabs 16.02.
- Guía de Inspección de Puentes MTC – 2006

3.5 Procedimientos

El recojo de información es un proceso importante que requerirá de fichas y formatos donde se registre la información que se pretende medir, conlleva asimismo a una serie de pasos, los cuales deben asegurar dar respuesta a los problemas y objetivos de investigación

En este trabajo, los datos del estudio, del Diseño de concreto armado de Puente Carrozable del centro poblado de Tahuayo Bajo Uruya, Departamento Ucayali, se sometieron a una evaluación y estudio de campo según los requisitos que exige el manual de Puentes del MTC.

3.6 Método de análisis de datos

La verificación estructural se realizará para la sobrecarga vehicular será con la normativa vigente la denominada HL-93 de las especificaciones AASHTO LRFD

3.7 Aspectos éticos

Toda construcción y edificación deben ser diseñadas y erigidas para resistir los movimientos sísmicos respetando las disposiciones emitidas por el MTC, donde estable principios y filosofía a tener presente con la cual garantiza que las obras serán bien erigidas.

IV. RESULTADOS

Se plantearon las dimensiones en base a los estudios realizados en la zona, destacando los siguientes análisis:

Predimensionamiento,

Longitud = 15.0 metros.

Ancho = 3.8 metros

Peralte mínimo = 14.4 centímetros

Número de vías = 1

Se han considerado en el diseño:

Cargas Permanentes

Cargas variables

Cargas excepcionales

Se consideró el camión de diseño según la figura

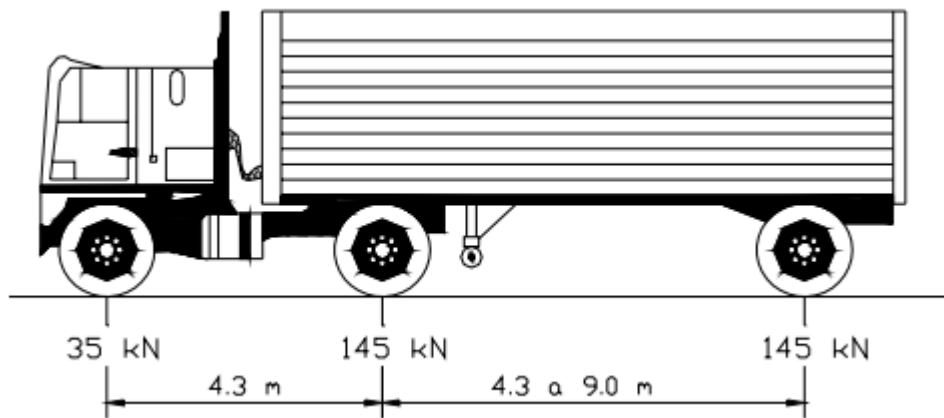


Figura 16. Camión de diseño vista lateral

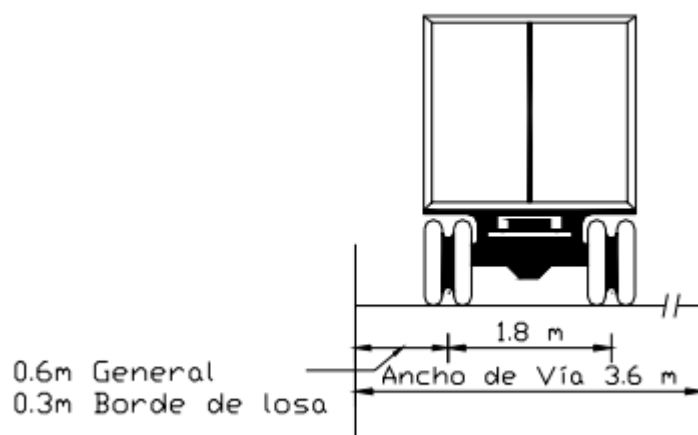


Figura 17. Camión de diseño vista frontal

Tabla 3. Parámetros de diseño

Descripción			
Zona sísmica	Sismicidad media		2
Coefficiente de aceleración	A		0.090-0.190
Coefficiente de sitio	S		1.50
Perfil de suelos	II		Arcilla rígida
Módulo de elasticidad	E		200 000 MPa

V. DISCUSIÓN

Al análisis del diseño de concreto armado del Puente Carrozable del centro poblado de Tahuayo Bajo Uruya, nos lleva a las siguientes conclusiones:

Primero, que, para la estimación, diseño y la construcción del puente se tuvo que estar sujeto a a las normas y especificaciones nacionales, las mismas que fueron elaboradas para que dicha infraestructura cumpla sus funciones de manera segura y eficaz; cumpliendo así todos los parámetros, sus características y las normas que respalda y determina el diseño de concreto armado del Puente Carrozable

Segundo, es importante la interpretación adecuada del control del proceso constructivo de los diseños en una subestructura de un puente, considerando aquellos estudios elementales de Mecánica de suelos, Topografía, Hidrología e hidráulica, Riesgo sísmico, y el cumplimiento de todas las verificaciones del diseño.

Tercero, que las principales referencias de Mecánica de suelos, hidráulica, hidrológica, Riesgo Sísmico, Topografía y Transito son tan importantes con el análisis y diseño de la subestructura y superestructura de la obra, por lo que deber ser realizados adecuadamente, asimismo; los estudios concienzudos del impacto ambiental de la ejecución de una obra en la zona elegida.

VI. CONCLUSIONES

1.- Las consideraciones que se considero tener en cuenta en la edificación del Puente son: en la carga muerta de 0.53 ton/m, en la carga viva, se consideró que las vías no deben ser mas de 1, ya que de lo contrario se vería afectada la carga por un factor el cual sería de 1.2.

2.- Se consideró la resistencia en una compresión a 280 kg/cm², empleando el método rotura, el proyecto esta ubicado sobre la zona sísmica 2, especificado en el RNE 0.30.

3.- El Momento máximo en el diseño es de 67.7 ton, y siendo el momento por impacto de 24.480 ton. además, se consideró el coeficiente de elasticidad del hormigón $E_c=100000\text{kg/cm}^2$.

4.- El impacto ambiental negativo en la zona se verá reflejado durante la fase de construcción, determinado por materiales sólidos, las características del agua se ven alteradas causados por la presencia de derrames y contaminación de cuerpos en el agua.

VII. RECOMENDACIONES

Las ejecuciones de proyectos de construcciones de puentes carrozables deben ceñirse estrictamente a los planos respectivos y a las especificaciones técnicas nacionales, las cuales fueron elaboradas con la finalidad de que el puente cumpla su razón de ser de manera eficaz, eficiente y segura. Asimismo; es necesario la comprobación en el mismo lugar del suelo de fundación, con la finalidad de alcanzar una estructura óptima, tanto para el tránsito de personas como de unidades móviles.

Cuando se desarrolla el análisis estructural de proyectos, en cualquiera de sus etapas, es recomendable que se emplee un software de ingeniería estructural, como soporte que facilite y ayude a realizar un modelamiento total de la estructura a evaluar, toda vez que se evidencio que en tales condiciones se logran alcanzar resultados que se acercan al comportamiento exacto. Por tal razón, en este proceso es importante el buen ingreso de los datos y su correcta interpretación.

REFERENCIAS

Altamirano (2018) *Análisis y diseño del Puente vehicular sobre el Rio Yuracyacu, en el sector Monterrey, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Departamento de San Martín.*

Bernal (2010) *Metodología de la investigación*. Tercera edición Ed. Pearson

Borja (2012). *Metodología de la investigación para ingenieros*. Recuperado de: <file:///F:/298864265-Metodologia-de-La-Investigacion-Para-Ingenieros.pdf>

Carranza (2014) *Construcción del puente carrozable El Bosque en el caserío de Caracmaca, distrito de Sanagora, Provincia Sánchez Carrión, región La Libertad*. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/250104176.pdf>

Carrillo, O. y Lozano, M. (2018) *Diseño en concreto reforzado del nuevo puente “Las Delicias” para la conexión de los Municipios de Alpujarra y Baraya bajo la norma colombiana de puentes LRFD ccp-14*. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22874/1/tesis%2020.pdf>

Claros, R. y Meruvia, P. *Apoyo didáctico en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de puentes* (2004) Recuperado de: <https://es.slideshare.net/ralf2627/libro-de-puentes>

Castro (2018) *Análisis Sísmico – Combinaciones Modales*. Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/an%C3%A1lisis-s%C3%ADsmico-combinaciones-modales-ulises-o-castro/?originalSubdomain=es>

Concreto, concreto *reforzado* y concreto preesforzado. Recuperado de: [https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_\(1\).pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_(1).pdf)

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México D. F.: McGraw Hill.

Ministerio de *Transporte y Comunicaciones* (2018) *Manual de Diseño de Puentes*

Mehdi. M. (2005). *Puentes de Concreto Armado*, Editorial San Marcos, Perú

Mestanza (2013) *Diseño del Puente Carrozable Luis Alberto Sánchez*
Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/250104185.pdf>

Norma AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials).

Ochoa (2013) *Proyecto del Puente vehicular San Blas, de la carretera Tepic – Mazatlán, Km 62 + 745.00*, Recuperado de:
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14939/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ortega (2013). *Cálculo de placas a través de distintas metodologías*.
Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/29405067.pdf>

Ottazzi (2006). "Diseño en concreto armado". (1° ed.) Lima Perú: Asociación capitulo peruano del Instituto Americano del Concreto – ACI.

Peralta (2018) *Diseño estructural de puentes peatonales sobre la autopista Pimentel-Chiclayo* Recuperado de:
<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4570/Peralta%20Peralta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Plasencia (2014) *Puentes, sociedad e ingeniería*. Recuperado de:
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/3487/3922>

Quispe, D. y Supo. R. (2015) *Análisis y diseño del Puente Carrozable de integración en el centro Poblado Unión Soratira Sector Chupa, Distrito de San Antón – Azángaro Puno*, Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2681?show=full>

Seminario (2004). *Guía para el diseño de puentes con vigas y losas*. Recuperado de: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1364>

Tavera y Buforn, (1998) *Sismicidad y sismotectónica de Perú*. Recuperado de

Varona (2019) *Diseño de losa en el puente carrozable de concreto armado sobre el canal miguel checa en el C.P. Santa Elena alta km 25 + 770, distrito Querecotillo, provincia Sullana -Piura*. Recuperado de: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1690>

Villarino (2010) *La Ingeniería Civil*. Escuela Politécnica Superior de Ávila. España. Recuperado de: <https://civilgeeks.com/2015/10/05/puentes-definiciones-y-conceptos-generales-ing-alberto-villarino-otero/>

Zambrano (2011) *Construcción del puente colgante en la Comunidad de Canoayaku - San Pedro, sobre el río tena, Provincia de Napo, y su incidencia en la calidad de la obra*. Recuperado de: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Tesis%20615%20-%20Zambrano%20Vacacela%20Jos%C3%A9%20Gabriel%20.pdf>

ANEXOS

MEMORIA DE CÁLCULO

LUZ DEL PUENTE	L =	15.00 m				
PERALTE VIGA	H = L/15 ~ L/12 y H = 0,07*L		H = L/15 =	1.00	H = L/12 = 1.25	H = 0,07*L = 1.05
Tomar como peralte de la Viga, H =		1.10 m				
ESPESOR LOSA	t (mm) = 1.2(S+3000)/30					
	t =	196.00 mm		t =	19.60 cm	minimo 17.5 cm
Como espesor de la losa se puede asumir, t =		0.20 mt				
Medidas asumidas:						
		(m)				
Ancho de via	(A)=	3.600				
long vereda	(c)=	0.650				
Ancho de viga	(bw)=	0.250				
	(f)=	0.900				
espesor de losa	(t)=	0.200				
	(g)=	0.200				
	(n)=	0.050				
espesor del asfalto	(e)=	0.025				
separación vigas	(S)=	1.900				
	(a)=	0.850				
	(i)=	0.450				
	(u)=	0.200				
	(z)=	0.050				
barandas	(p)=	0.100				
	(q)=	0.150				
Número de vigas diafragmas =		5				
Ancho vigas diafragmas	(ad)=	0.250				
Peralte vigas diafragmas	(hd)=	0.650				
				S' = S + bw	2.150 m	
				bw = 0,02*L*(S') ^{1/2}	0.440 m	
				bw >= 2*t	0.400 m	
				hd >= 0,5*H	0.550 m	
				a ~ S/2		
fy =		4,200.0 Kg/cm ²		4,200.0		
f _c =		280.0 Kg/cm ²		280.0		
f _c = 0,4*f _c		112.0 Kg/cm ²		112.0		
f _s = 0,4*fy		1,680.0 Kg/cm ²		1,680.0		
r = f _s / f _c		15.0		15.0		
Es =		2.0E+06 Kg/cm ²		2.1E+06		
Ec = 15,000 (f _c) ^(1/2) =		250,998 Kg/cm ²		250,998		
n = Es/Ec >= 6		7.968		8.367		
Usar n =		8		8		
k = n / (n + r)		0.348		0.348		
j = 1 - k / 3		0.884		0.884		
f _c *j*k =		34.440		34.440		

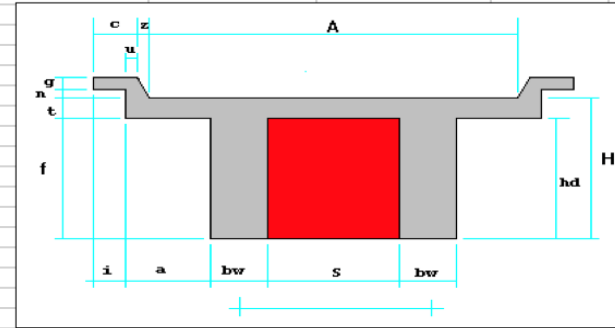


Figura 16: Predimensionamiento

Elaboración propia

METRADO DE CARGAS			
Peso propio	$(1m) \cdot (t) \cdot (2,40 \text{ Tn/m}^3) =$	0.480	Tn/m
Asfalto	$(1m) \cdot (e) \cdot (2,00 \text{ Tn/m}^3) =$	0.050	Tn/m
	Wd =	0.530	Tn/m
Momento por peso propio			
$M_D = Wd \cdot S^2 / 10$	M_D =	0.191	Tn-m/m
			Rueda trasera
Modificacion por Numero de Vias Cargadas			
Se puede observar que el ancho de la seccion del puente es de 3.6 mts			
Por lo tanto el numero de vias es de 1, por que se afectara la carga por un factor que es de 1.2			
Entonces se debe de amplificar la carga por este factor ==> 1.2 * P			
Momento por sobrecarga	$M_L = (S + 2') / 32' \times Pr$	Pr =	16.314 KLB
	$M_L = (S + 0,61) / 9,75 \times Pr$	Pr =	7.400 Tn
		1.2 * Pr =	8.880 Tn <====
			Carga viva Modificada
donde :	M_L =	2.286	Tn-m/m
Momento por Impacto	$I = 50' / (S + 125') \leq 30\%$		
	$I = 15,24 / (S + 38,1) \leq 30\%$		
	I = 0.381	≤	0.300
	Tomamos ==>	I =	0.300
Momento por Impacto = I * M _L	M_I =	0.686	Tn-m/m
VERIFICACION DEL PERALTE			
Hallando los momentos por servicio	$M_s = M_D + M_L + M_I$	M_s =	3.163 Tn-m/m
El peralte mínimo es :			
$d = (2 \cdot M_s / (f_c \cdot k \cdot b))^{(1/2)}$	d req. =	13.553	cm
considerando recubrimiento de 2" y suponiendo el empleo de fierro de $\phi=5/8"$ (1,59 cm),			
el peralte será como máximo :			
	recubr. =	2.540	cm
	estribo =	3/8	0.953 cm
$d = t - \text{rec.} - \text{est./2}$	d asum. =	16.984	cm
Se debe cumplir	d asum. > d req.	VERDADERO	BIEN
DISEÑO POR SERVICIO			
$A_s = M_s / (f_s \cdot d)$	A _s =	12.540	cm ² /m
verificando la cuantía mínima			
A _s mín = 14 * b * d / f _y	A _s mín =	5.661	cm ² /m
	A _s mín < A _s	VERDADERO	BIEN
	Tomamos	A_s =	12.540 cm²/m
Cálculo del espaciamiento			
@ = A _φ * b / A _t			
Si consideramos acero 5/8"	A _φ =	1.979	cm ²
El menor de los tres :	@ =	15.784	cm
	1,5 * t =	30.000	cm
	45 cm =	45.000	cm
Usar acero 5/8"	@ =	15.00	cm

Figura 17: Metrado de cargas

Elaboración propia

DISEÑO POR ROTURA	Se usara los factores de Carga y Combinación según el Estado Limite Siguiete :					
RESISTENCIA I : Combinacion basica de carga relacionada con el uso vehicular normal sin considerar el viento						
	Mu = 1.25 Wd + 1.75 (WI + WI)			φ = 0.90	para Flexion y Traccion de Concreto Armado	
1.0 Acero Principal						
1.1 Acero positivo y negativo						
M+/- = 1.25*M _D +1.75*(M _L +M _I)	M+/- =	5.440	Tn-m			
As = M / (φ*fy*(d-a/2))	a = As*fy/(0.85*fc*b)					
Mu = φ*fc*b*d ² *ω*(1+ω/1.70)	ω = ρ*fy/fc		ρ = As/(b*d)			
ω1 = (1.7+(1.7 ² -4*(1.7*Mu/(φ*fc*b*d ²))) ^{0.5})/2	ω1 =	1.621541		ρ1 =	0.108103	
ω2 = (1.7-(1.7 ² -4*(1.7*Mu/(φ*fc*b*d ²))) ^{0.5})/2	ω2 =	0.078459		ρ2 =	0.005231	
	As 1 =	183.599	cm ²			
	As 2 =	8.884	cm ²			
Usamos:	As +/- =	8.884	cm ²	a =	1.57	cm
verificando la cuantía mínima						
As mín = 14*b*d/fy	As mín =	5.661	cm ² /m			
As mín < As		VERDADERO	BIEN			
Tomamos	As +/- =	8.884	cm ² /m			
Cálculo del espaciamento						
@ = Aφ*b/At						
Si consideramos acero 5/8"	Aφ =	1.979	cm ²			
El menor de los tres :	@ =	22.281	cm			
	1.5*t =	30.000	cm			
	45 cm =	45.000	cm			
Usar acero 5/8"	@ =	20.00	cm			
2.0 Acero por distribución						
Asd = α*Asp	Siendo : α = 3480/(S) ^{1/2} =< 67 %	Cuando el acero principal es perpendicular al transito				
donde :						
positivo						
Asp: Acero principal positivo	Asp =	8.884	cm ²			
S : luz libre entre las caras de vigas, en m.	S =	1.900	m			
α : porcentaje del acero principal positivo	α =	79.84	=< 67 %			
	α =	67.00				
	Asd. =	5.952	cm ² /m			
Cálculo del espaciamento						
@ = Aφ*b/At						
Si consideramos acero 1/2"	Aφ =	1.267	cm ²			
	@ =	21.283	cm			
Usar acero 1/2"	@ =	20.00	cm			
Se colocará en el sentido perpendicular al acero principal (inferior)						
3.0 Acero de temperatura y contracción						
Siempre que no exista otro refuerzo						
	As t >=	1/8	pulg ² /pie			
	As t >=	2.646	cm ² /m			
Como es enmallado,	As t =	2.646	cm ² /m			
Cálculo del espaciamento						
@ = Aφ*b/At						
Si consideramos acero 3/8"	Aφ =	0.713	cm ²			
El menor de los tres :	@ =	26.931	cm			
	3*t =	60.000	cm			
	45 cm =	45.000	cm			
Usar acero 3/8"	@ =	25.00	cm			
Se colocará en el sentido perpendicular al refuerzo principal (superior)						

Figura 18: Diseño por rotura

Elaboración propia

DISEÑO POR FLEXION					
METRADOS DE CARGAS					
Momento por peso propio					
Sección	Medidas	Medidas	Carga(Tn)	Distancia (m)	Momento
1	0,45*0,20	l ² g	0.216	1.075	0.232 Tn-m/m
2	0,20*0,25	u*(g+n)	0.120	0.750	0.090 Tn-m/m
3	0,05*0,25/2	z*(g+n)/2	0.015	0.633	0.010 Tn-m/m
4	0,85*0,20	a*t	0.408	0.425	0.173 Tn-m/m
5	Asf.: 0,60*0,025	(a-u-z)*e	0.030	0.300	0.009 Tn-m/m
6	Pasam.: 0,10*0,15	p*q	0.036	1.075	0.039 Tn-m/m
7	Post.:(25+2)/2*.65*.2/2,179		0.032	1.163	0.037 Tn-m/m
				M₀ =	0.590 Tn-m/m
Momento por sobrecarga					
			$M_L = PrX/E$		
donde :	E = Ancho efectivo				
	X = Distancia rueda a empotramiento		$X = a-(u+z)-X1$		
	X1 = Distancia de la rueda al sardinel (1) =		X1 = 0.3 m		
	X = 0,80-0,25-0,30		X = 0.300 m		
- Refuerzo perpendicular al tráfico	E = 0,80*X + 1140 mm	E = 0,833*X + 1140 mm			
		E =	1.140 m		
	Pr = Peso de la rueda amplificado por factor de via	Pr =	4.440 Tn		
		M_L =	1.168 Tn-m/m		
Momento por impacto					
M _i = I*M _i			M_i = 0.351 Tn-m/m		
DISEÑO POR SERVICIO :					
M _s = M ₀ + M _L + M _i		M_s =		2.109 Tn-m/m	
As = Ms/(f _s *j*d)		As =		8.362 cm ² /m	
verificando la cuantía mínima		As mín =		5.661 cm ² /m	
As mín = 14*b*d/f _y		Tomamos		As = 8.362 cm²/m	
Cálculo del espaciamiento		A _φ =		1.979 cm ²	
@ = A _φ *b/A _t		@ =		23.671 cm	
Si consideramos acero 5/8"		1,5*t =		30.000 cm	
El menor de los tres :		45 cm		45.000 cm	
Usar acero 5/8"		@ =		25.00 cm	

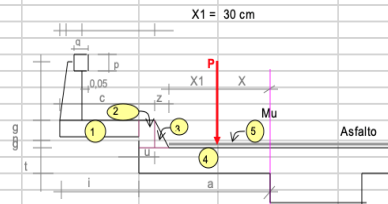


Figura 19: Diseño del tramo en voladizo

Elaboración propia

DISEÑO POR ROTURA			
$Mu +/- = 1.25M_{cr} + 1.75(M_{s} + M_{i})$	$Mu =$	3.396 Tn-m/m	
$As = M / (\phi \cdot fy \cdot (d-a/2))$	$a = As \cdot fy / (0.85 \cdot fc \cdot b)$		
$Mu = \phi \cdot fc \cdot b \cdot d^2 \cdot \omega \cdot (1 + \omega/1.70)$	$\omega = \rho \cdot fy / fc$		
$\omega 1 = (1.7 + (1.7^2 - 4 \cdot (1.7 \cdot Mu / (\phi \cdot fc \cdot b \cdot d^2)))^{0.5}) / 2$	$\omega 1 =$	1.651920	$\rho 1 =$ 0.110128
$\omega 2 = (1.7 - (1.7^2 - 4 \cdot (1.7 \cdot Mu / (\phi \cdot fc \cdot b \cdot d^2)))^{0.5}) / 2$	$\omega 2 =$	0.048080	$\rho 2 =$ 0.003205
	$As_1 =$	187.039 cm ²	
	$As_2 =$	5.444 cm ²	
Usamos:	$As_{us} =$	5.444 cm ²	$a =$ 0.96 cm
Verificando con Acero negativo de la losa	$As_3 =$	8.884 cm ² /m	
$As > As_3$	FALSO	SE HARAN PASAR LAS BARRAS DE ACERO NEGATIVO DEL TRAMO INTERIOR	
	Tomamos	$As =$	8.884 cm ²
No es necesario calcular espaciamiento			
@ = $A_s \cdot b / At$			
Si consideramos acero 5/8"	$A_s =$	1.979 cm ²	
El menor de los tres :	@ =	22.281 cm	
	1.5" =	30.000 cm	
	45 cm =	45.000 cm	
Usar acero 5/8"	@ =	20.00 cm	
Acero por distribución			
$Asd = \alpha \cdot Asp$			
Siendo : $\alpha = 3480 / (S)^{1/2} = < 67\%$. Cuando el acero principal es perpendicular al tránsito			
Asp: Acero principal negativo	$Asp =$	8.884 cm ²	
L : luz efectiva del volado (2'a), en m.	$L =$	1.700 m	
α : porcentaje del acero principal positivo	$\alpha =$	84.402 = < 67%	
	$\alpha =$	67.000	
	$Asd =$	5.952 cm ² /m	
Cálculo del espaciamiento			
@ = $A_s \cdot b / At$			
Si consideramos acero 1/2"	$A_s =$	1.267 cm ²	
	@ =	21.283 cm	
Usar acero 1/2"	@ =	20.00 cm	
Se colocará en el sentido perpendicular al acero principal (inferior)			
Acero de temperatura y contracción			
Siempre que no exista otro refuerzo	$Ast \geq$	1/8 pulg ² /pie	
	$Ast \geq$	2.646 cm ² /m	
Como es enmallado,	$Ast =$	2.646 cm ² /m	
Cálculo del espaciamiento			
@ = $A_s \cdot b / At$			
Si consideramos acero 3/8"	$A_s =$	0.713 cm ²	
El menor de los tres :	@ =	26.931 cm	
	3" =	60.000 cm	
	45 cm =	45.000 cm	
Usar acero 3/8"	@ =	25.00 cm	
Se colocará en el sentido perpendicular y paralelo al sentido del tránsito (superior)			

DISEÑO POR FLEXION					
METRADOS DE CARGAS					
Momento por peso propio					
Sección	Medidas	Medidas	Carga (Tn)	Distancia (m)	Momento
1	0,45*0,20	P'g	0.216	0.275	0.059 Tn-m/m
6	Pasam.: 0,10*0,15	P'q	0.036	0.375	0.014 Tn-m/m
7	Post.: (,25+ ,2/2*,65*,2/2,179		0.032	0.413	0.013 Tn-m/m
			Vd =	M_D =	0.086 Tn-m/m
Momento por sobrecarga					
Debido a carga horizontal sobre poste y peatones					
$Ml = Mpost + Mpeat$					
$Mpost = P' \cdot (0,70 - 0,25/2 + 0,15/2)$					
$Mpeat = s/c \cdot (0,40^0,40/2)$					
donde :					
		$P' = C \cdot P/2$			
		$P =$	10,000.00 lb		
		$C =$	1.00		
		$P' =$	2.268 Tn		
	Peatonal s/c =		73.70 Lb/pulg ²		
	Peatonal s/c =		0.360 Tn/m ²		
La sobrecarga tambien se afecta por el factor de via que es de 1.2					
	Peatonal - Factor 1.2/s/c =		0.432 Tn/m ²		
		$Mpost =$		1.474	Tn-m/m
debido a la distribuc. de los postes se toma el 80%					
		$Mpost =$		1.179	Tn-m/m
		$Mpeat =$		0.035	Tn-m/m
		$Ml =$		1.214	Tn-m/m
VERIFICACION DEL PERALTE					
Hallando los momentos por servicio					
		$Ms = M_D + M_L + M_I$			
		$Ms =$		1.300	Tn-m/m
El peralte mínimo es :					
	$d = (2 \cdot Ms) / (fc \cdot kb)$			$d req. =$	8.689 cm
considerando recubrimiento de 3 cm. y suponiendo el empleo de fierro de 1/2" (1,27 cm),					
	recubr. =			3.000	cm
	estribo =		1/2" =	1.270	cm
$d = g - rec. - est./2$			$d asum. =$	16.365	cm
Se debe cumplir					
	$d asum. > d req.$			VERDADERO	BIEN
DISEÑO POR SERVICIO					
$As = Ms / (fs \cdot d)$			$As =$	5.349	cm ² /m
verificando la cuantía mínima					
$As mín = 14 \cdot b \cdot d / fy$			$As mín =$	5.455	cm ² /m
	$As mín < As$		FALSO	USAR CUANTIA MINIMA	
	Tomamos		$As =$	5.455	cm ² /m
Cálculo del espaciamiento					
@ = $A_s \cdot b / At$					
Si consideramos acero 5/8"	$A_s =$	1.979 cm ²			
El menor de los tres :	@ =	36.285 cm			
	1.5" =	30.000 cm			
	45 cm =	45.000 cm			
Usar acero 5/8"	@ =	30.00 cm			

Figura 20: Diseño por rotura en veredas

Elaboración propia

DISEÑO DE SARDINEL					
Momento por sobrecarga					
Debido a la carga lateral de 760 Kg/m	AASHTO	V =	500.000 Lb/pie	H = g + n ≤ 10"	
		V =	0.760 Tn/m		
		H = g + n =	0.250 m	BIEN	
		USAR H =	0.250 m		
M = V*H		M =	0.190 Tn-m/m		
Mu = 1,25*M _D +1,75*(M _L +M _i)		Mu =	0.333 Tn-m/m		
Esta sección tiene un peralte de aprox. (cm) =	25.00	recub. =	5.00 cm		
		d =	20.00 cm		
			a = As*fy/(0,85*f'c*b)		
As = M / (φ*fy*(d-a/2))					
Mu = φ*f'c*b*d ² *ω*(1+ω/1,70)		ω = ρ*fy/f'c		ρ = As/(b*d)	
ω1 = (1,7+(1,7 ² -4*(1,7*Mu/(φ*f'c*b*d ²))) ^{0,5})/2		ω1 =	1.696695	ρ1 =	0.113113
ω2 = (1,7-(1,7 ² -4*(1,7*Mu/(φ*f'c*b*d ²))) ^{0,5})/2		ω2 =	0.003305	ρ2 =	0.000220
		As ₁ =	226.226 cm ²		
		As ₂ =	0.441 cm ²		
Usamos:		As _u =	0.441 cm ²	a =	0.08 cm
verificando la cuantía mínima					
As mín = 14*b*d/fy		As mín =	6.667 cm ² /m		
	As mín < As		FALSO	USAR CUANTIA MINIMA	
	Tomamos	As =	6.667 cm²/m		
Cálculo del espaciamiento					
@ = Aφ*b/At					
Si consideramos acero 1/2"		Aφ =	1.267 cm ²		
		@ =	19.002 cm		
Usar acero 1/2"		@ =	19.00 cm		
Dado que las cargas sobre la vereda no deben ser aplicadas simultáneamente con las cargas de las ruedas, este es el único momento en la sección Haciendo pasar las varillas de la vereda se está del lado de la seguridad.					
Chequeo por cortante					
Vu = 1,25*V _D +1,75*(V _L +V _i)		V _L =	0.760 Tn/m		
Cortante por sobrecarga =		Vu =	1.330 Tn/m		
Fuerza cortante que absorbe el concreto:		Vc =	17.737 Tn/m		
Vc = 0,53*(f'c) ^{1/2} *b*d		φVc =	15.077 Tn/m		
φVc ≥ Vu	15.077	≥	1.330	VERDADERO	BIEN

Figura 21: Diseño de sardinel

Elaboración propia

1.0 MOMENTO POR PESO PROPIO			
Elemento	Medidas (m)	Medidas	Carga
losa =	0,20*(0,85+0,25+1,90/2)	$1*(a+bw+S/2)^2/2$ Tn/m	0,984 Tn/m
viga =	0,90*0,25	$f*bw^2/2,40$ Tn/m ³	0,540 Tn/m
asfalto =	0,025*3,60/2	$e^2A/2^2,00$ Tn/m ³	0,090 Tn/m
vereda =	0,65*0,20	$c^2g^2/2,40$ Tn/m ³	0,312 Tn/m
volado =	0,20*0,05+0,05*(0,20+0,05)/2	$u^n+z*(g+n)/2^2,4$ Tn/m ³	0,039 Tn/m
pasamanos =	0,10*0,15	$p^2q^2/2,40$ Tn/m ³	0,036 Tn/m
postes =	(0,25+0,20)/2*0,65*0,2/2,179		0,032 Tn/m
acera (extraord.) =	0,65*0,40 Tn/m ²	$c^2/0,40$ Tn/m ²	0,260 Tn/m
		wd =	2,293 Tn/m

Según BARET, cálculo de n :			
d ₁ = distancia entre eje delantero e intermedio (14')		d ₁ =	4,300 m
d ₂ = distancia entre eje intermedio y posterior (14' - 30')		d ₂ =	4,300 m
n = distancia del centro de luz a la sección donde se produce el Momento Flexor Máximo según Baret		n =	0,717 m
$n = (4*d_2-d_1)/18$	Si d ₁ = d ₂ = d = 14'		
Si se realiza el cálculo a la distancia X del apoyo izquierdo :	Centro de Luz X =		7,500 m
		Centro de luz X = L/2 =	7,500 m

Peso propio por cada viga diafragma (W1) =	$hd^2ad^2/2^2,40$ Tn/m ³	W1 =	0,371 Tn
---	-------------------------------------	------	----------

Momento por viga diafragma (Mvd) :	Mvd	Por Baret	Mvd (Tn-m)	d ₂ = 14', L ≥	d ₂ = 30', L ≥	A X m de la izq.
Si son 3 vigas diafragmas	$W1*(L-2n)/4$		1,257			1,389
Si son 4 vigas diafragmas	$W1*(L/3)$	L >= 6*n	1,853	4,267	10,770	1,853
Si son 5 vigas diafragmas	$W1*(L-n)/2$	L >= 4*n	2,646	2,845	7,180	2,779
Si son 6 vigas diafragmas	$W1*(3L/5)$	L >= 10*n	3,335	7,112	17,949	3,335
Si son 7 vigas diafragmas	$W1*(3L-2n)/4$	L >= 6*n	4,035	4,267	10,770	4,035

Momento por peso propio de viga diafragma (Mvd) :			
Usamos Momento por diafragma			
Por Baret :		Mvd =	2,646 Tn-m
En centro de Luz		Mvd =	2,779 Tn-m

Momento por peso propio (Mpp) :			
$Mpp = wd*(L/2-n)*(L/2+n)/2$			
Por Baret :		Mpp =	63,908 Tn-m
En centro de Luz		Mpp =	64,497 Tn-m

Momento Total Carga Muerta (M₀) = Mpp + Mvd			
Por Baret :		M ₀ =	66,554 Tn-m
En centro de Luz		M ₀ =	67,275 Tn-m

2.0 MOMENTO POR SOBRECARGA			
2.1.- SOBRECARGA HL - 93			
$Ms/c = P/L^2[9L^2/4-(d_1/2+2*d_2)]L+(4*n*d_2-n*d_1-9*n^2)$			
$Ms/c = P^2X/L^2(9L-9*X-d_1-5*d_2)$		Si X ≤ d ₁	
$Ms/c = P/L^2[(L-X)^2(9*X-d_1)-4*d_2*X]$		Si d ₁ < X ≤ L-d ₁₂	
$Ms/c = P^2(L-X)/L^2(9*X-d_1-5*d_2)$		Si L-d ₂ < X ≤ L	

donde :	P =	8,157,00 Lb	P =	3,700,015 Kg
	Por Baret :	M s/c =	43,120 Tn-m	
	En centro de Luz	M s/c =	42,550 Tn-m	

Cálculo del coeficiente de concentración de cargas :			
$C_{cc} = 1+(A-10)/(bw+S)$		X2 = Z' =	0,610 m
		C _{cc} =	1,257
Por Baret :		M s/c =	54,191 Tn-m
En centro de Luz		M s/c =	53,475 Tn-m

CARGA DISTRIBUIDA		Md = WL ² /8	Md =	28,125
MOMENTO TOTAL		Por Baret :	Mt =	82,316
Ms/c+Md		En centro de Luz	Mt =	81,600

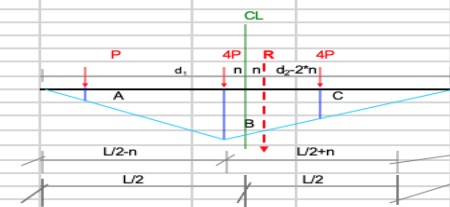
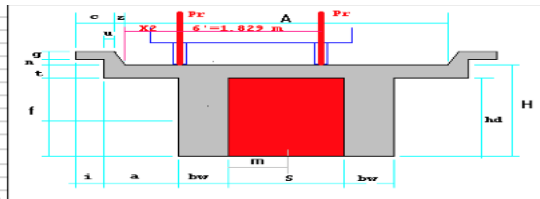


Figura 22 Diseño de viga principal

Elaboración propia

1.0 MOMENTO POR PESO PROPIO

Según datos las dimensiones son :

Ancho vigas diafragmas	(ad)=	0.250
Peralte vigas diafragmas	(hd)=	0.600
Separacion de vigas entre ejes	(S + bw)	2.150

Metrado de Cargas Peso Propio :

Elemento	Medidas (m)	Medidas	Carga
Viga diafragma	0.20 * 0.45 * 2400 kg/m3	(ad * hd)*2,40	0.360 Tn/m
		W pp	0.360 Tn/m

Momento Peso Propio :

$$\frac{w * l^2}{8}$$

$$M_{pp} = 0.208 \text{ Ton - m}$$

2.0 MOMENTO POR SOBRECARGA E IMPACTO

(S/C) + I impacto

$$M_{s/c} = P * b = 6.20 \text{ Ton - m}$$

$$M_{s/c} = 6.20 \text{ Ton - m}$$

Momento total = $M = M_{pp} + M_{s/c}$

$$M = 6.413 \text{ Ton - m}$$

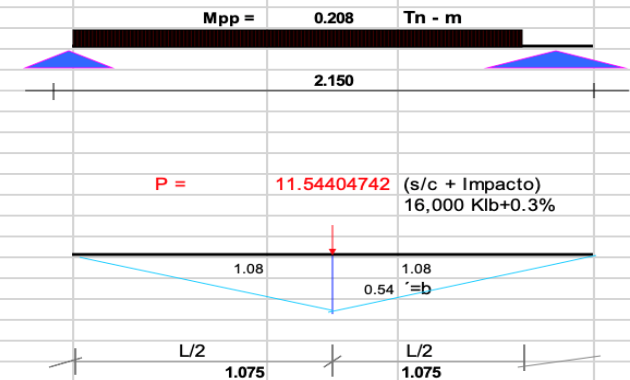
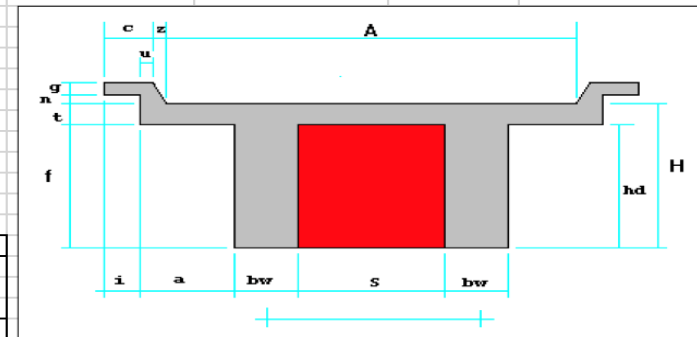


Figura 22 Diseño de viga diafragma

Elaboración propia



Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), ALDO ADRIAN SOSA CHAVEZ, ENRIQUE VICENTE QUESQUEN FERNANDEZ estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "DISEÑO DE CONCRETO ARMADO DE PUENTE CARROZABLE DEL CENTRO POBLADO DETAHUAYO BAJO URUYA, UCAYALI - PADRE ABAD, DISTRITO DE IRAZOLA.", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
ALDO ADRIAN SOSA CHAVEZ DNI: 20740390 ORCID 0000-0003-1334-2555	Firmado digitalmente por: ASOSACHA el 29 Jul 2020 18:45:18
ENRIQUE VICENTE QUESQUEN FERNANDEZ DNI: 25629530 ORCID 0000-0001-9891-1723	Firmado digitalmente por: EQUESQUENF el 28 Jul 2020 23:57:27

Código documento Trilce: 32038