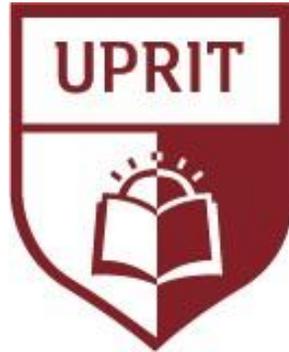


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU – DISTRITO DE PÍAS – PROVINCIA DE PATAZ – REGIÓN LA LIBERTAD, 2019.

TESIS:
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Bach. Uswaldo Sebastian Reyes Rios

ASESOR:
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan

TRUJILLO – PERÚ
2020

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el (la) Bachiller Uswaldo Sebastian Reyes Rios, denominado:

**“DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU
– DISTRITO DE PÍAS – PROVINCIA DE PATAZ – REGIÓN LA LIBERTAD, 2019”**

**Ing. Enrique Manuel Durand Bazán
PRESIDENTE**

**Ing. Guido Marín Cubas
SECRETARIO**

**Ing. Elton Javier Galarreta Malaver
VOCAL**

DEDICATORIA

Dedico este proyecto principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado este momento muy especial de mi formación profesional.

A mi hermano José Santisteban Rios por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones, a mi Madre que desde el cielo me iluminó en mi camino día a día, a mi Padre que, a pesar de nuestra distancia, pero siempre y sentido que estamos cerca, aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, se que este momento es muy especial tanto para y para mí.

A mi hermana quien me apoyo dándome un techo donde vivir, mi cuñado, demás hermanos y sobrinos gracias por su apoyo, a mi pareja Judith Mendoza Lozano por estar siempre a mi lado y brindarme su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Al finalizar este trabajo quiero utilizar este espacio para agradecer a Dios por todas sus bendiciones, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi hermano José Santisteban Rios, mi Padre y demás hermanos, que con su esfuerzo de cada uno me ayudaron a culminar mi carrera universitaria, y me dieron el apoyo para no decaer en los momentos difíciles que se cruzaron en mi camino.

De igual forma agradezco a la casa de estudios Universidad Privada de Trujillo, a mi Tutor de tesis y a los docentes que me vieron crecer como persona y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.	11
1.1.	Realidad problemática.	11
1.2.	Formulación del problema.	13
1.3.	Justificación del problema	13
1.4.	Objetivos.	14
1.5.	Antecedentes	15
1.6.	Bases teóricas	17
1.7.	Definición de términos básicos	32
1.8.	Formulación de la hipótesis.	33
1.9.	Variables	33
II.	MATERIALES Y MÉTODOS	34
2.1.	Material:	34
2.2.	Material de estudio	35
2.3.	Técnicas, procedimientos e instrumentos	35
2.4.	Operacionalización de variables	37
	38
III.	RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS.	39
3.1.	Estudios de ingeniería.	39
3.1.1.	Estudio topográfico.	39
3.1.2.	Estudio hidrológico.	41
3.1.3.	Mecánica de suelos.	48
3.2.	Determinar la mejor ubicación del puente.	52
3.3.	Ventajas y desventajas de los diferentes tipos de puentes peatonales existentes.	53
3.4.	Diseño de los Elementos del Puente.	54
3.4.1.	diseño de estructura de madera.	54
3.4.2.	Diseño de péndolas.	59
3.4.3.	Diseño de cables principales.	61

3.4.4.	Diseño de cámaras de anclaje	63
3.4.5.	Diseño de carros de dilatación.	65
3.4.6.	Diseño de torres de suspensión.	68
3.4.7.	Diseño de zapata combinada.	82
3.5.	Costo de la Propuesta.	88 IV.
CONCLUSIONES.		90
V. RECOMENACIONES.		91
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		92
ANEXOS		94
INDICE DE FIGURAS		
Figura 1:	Ciclo Hidrológico	21
Figura 2:	zonas	22
Figura 3:	punto colgante	23
Figura 4:	Detalle de cable	24
Figura 5:	Detalle del puente	24
Figura 6:	Detalles de la estructura del puente.....	26
Figura 7:	Detalle del cable super Boa	27
Figura 8:	Detalle de plataforma	28
Figura 9:	Detalle de barandas	28
Figura 10:	Detalle de torre	29
Figura 11:	Detalle de péndolas	30
Figura 12:	Detalle de anclajes	30
Figura 13:	Plano topográfico.....	39
Figura 14:	Perfil longitudinal	40
Figura 15:	Intensidad máxima	44
Figura 16:	Coefficiente de esorrentía (C)	45
Figura 17:	Delimitación de cuenca	46
Figura 18:	Caudal de diseño	47
Figura 19:	calicata estribo derecho	48
Figura 20:	calicata estribo izquierdo	50
Figura 21:	ubicación del proyecto vista en planta	52
Figura 22:	Detalle del acero en vigas de amarre	79
Figura 23:	diagrama de MF & FV	84

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución del agua en el mundo.....	19
Tabla 2: Precipitaciones mensuales.....	43
Tabla 3: Precipitaciones de 24 horas	44
Tabla 4: Datos de coeficiente de escorrentía (C).....	48
Tabla 5: ventajas y desventajas.....	56
Tabla 6: Diámetros de péndolas	62
Tabla 7: medias de cables super boa con alma de acero.....	65

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia consiste en realizar el diseño de puente colgante, teniendo como unidad de estudio la localidad de Yuracyacu, perteneciente al distrito de Pías, provincia de Pataz, departamento de La Libertad. Localidad que no cuenta con una estructura de puente colgante que pueda cruzar el río de un lado a otro, para poder vender sus cultivos, ni tampoco que otras localidades puedan transitar constantemente para cultivar sus terrenos teniendo de por medio un río caudaloso en tiempo de lluvias no permite cruzar ya que aumenta su caudal con desmonte provocado por las zonas mineras de Retamas, Llacuabamba y Parcoy. Para esta investigación se utilizó el tipo de investigación no experimental, de diseño transversal y descriptivo. Esta investigación se desarrolló siguiendo parámetros del manual de puentes y Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones como: E.030 Diseño Sismorresistente, E.050 Suelos y Cimentaciones y E.060 Concreto Armado.

Para lograr el diseño se hicieron estudios básicos de ingeniería como: estudio topográfico teniendo como resultado una topografía accidentada, un estudio de suelos, donde se hicieron dos calicatas, la calicata – 01 se obtuvo como resultados gravas mal graduadas con un $Q_{adm} = 2.32 \text{ kg/cm}^2$ y la calicata – 02 es una roca ígnea con un $Q_{adm} = 4.7 \text{ kg/cm}^2$, también se hizo el estudio hidrológico para un periodo de retorno de 20 años, se llegó a un resultado de $Q_{má} = 315.38 \text{ m}^3/\text{sg}$.

Al finalizar la investigación se pudo concluir que al ejecutarse el diseño la calidad de vida de los pobladores de las diferentes comunidades, puesto que se les brinda una zona transitable y de manera segura.

ABSTRACT

The present work of sufficiency consists in carrying out the design of a suspension bridge, having as a unit of study the locality of Yuracyacu, belonging to the district of Pías, province of Pataz, department of La Libertad. Locality that does not have a suspension bridge structure that can cross the river from one side to the other, to be able to sell its crops, nor that other localities can constantly transit to cultivate their land had a meandering river in the rainy season. It does not allow crossing as it increases its flow with clearing caused by the mining areas of Retamas, Llacubamba and Parcoy. For this research, the type of non-experimental, cross-sectional and descriptive research was used. This research was carried out following the parameters of the manual of bridges and Norms of the National Building Regulations such as: E.030 Earthquake Resistant Design, E.050 Soils and Foundations and E.060 Reinforced Concrete.

To achieve the design, basic engineering studies were carried out such as: topographic study resulting in a rugged topography, a soil study, where two calicatas were made, the calicata - 01 was obtained as poorly graded gravel results with a $Q_{adm} = 2.32 \text{ kg / cm}^2$ and the calicata - 02 is an igneous rock with a $Q_{adm} = 4.7 \text{ kg / cm}^2$, the hydrological study was also done for a 20-year return period, a result was reached. $Q_{max} = 315.38 \text{ m}^3 / \text{sg}$.

At the end of the investigation, it was concluded that when the design was executed, the quality of life of the inhabitants of the different communities, since they are provided with a safe and passable area.

I. INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad problemática.

En el mundo existen muchos lugares que se encuentran con un déficit de acceso peatonales por falta de diseños de puentes colgantes para el transporte peatonal, siendo proyectos que permiten cortar distancias al momento en que las personas quieren trasladarse de un lugar a otro, interponiéndose entre ellos lugares inaccesibles como: montañas, ríos con aguas caudalosas, sobre todo en los tiempos de lluvias en los lugares de la sierra y selva donde suele llover tormentas fuertes, estos proyectos son fundamentales para las poblaciones que se encuentran aisladas donde no hay accesos para transportarse a otras poblaciones, por ello se quiere lograr un diseño de puente colgante para uso peatonal que unirá poblaciones de manera rápida y segura. (Vásquez, 2014).

En nuestro país las poblaciones lejanas en nuestras regiones de sierra y selva las cuales se encuentran aisladas por falta de diseños de puentes colgantes para el uso peatonal, por ello es necesario diseñar proyectos que beneficiaran a dichas poblaciones que no cuentan con una vía rural que facilite el transporte de personas y a la vez sus propios alimentos que cultivan nuestros campesinos agricultores, por lo tanto, es de mucho interés lograr unir estas poblaciones por medio de puentes colgantes, y de esta manera se podrá eliminar el déficit de transporte peatonal y se dará una calidad de vida a nuestros pobladores.

En la actualidad en la zona donde se quiere realizar el proyecto no existe ningún tipo de infraestructura que facilite la transitabilidad vial, es por ello que existen las dificultades para trasladarse a las comunidades de Quichibamba, Llaupa, Yuracyacu, Cruz Colorada y Pías, ya que los pobladores asisten con frecuencia a dichos lugares, es por ello que los pobladores del área de influencia del proyecto, se han organizado en plantear su preocupación solicitando apoyo para que se les atienda la demanda que puedan contar con una vía en óptimas condiciones para la transitabilidad, el sistema existente del proyecto es relativamente nulo, carece de infraestructura, no pudiendo satisfacer la transitabilidad de las comunidades, por lo tanto plantea la construcción de un puente colgante sobre el río Parcoy. Hoy en día cuenta con una cantidad de 1000 pobladores que necesitan el beneficio al construirse el puente colgante, estos lugares se encuentran a 1600 m.s.n.m. donde les divide el río Parcoy y la laguna de Pías que cuenta con una extensión de 400 m² y una profundidad de 200 metros, cuenta con un camino hasta la orilla del río en tiempos de estiaje es posible cruzar el río, pero en tiempo de invierno el caudal aumenta y es ahí donde genera la dificultad ya que los pobladores necesitan cruzar el río para cultivar sus sembríos.

Analizando ya lo escrito anteriormente, se analizará a la siguiente investigación y de ésta manera realizar un buen diseño de un puente colgante que soluciones la cantidad de problemas presentados en dicha localidad, para ello utilizaremos profesionales especialistas necesarios en la materia para realizar algunos cálculos y dar solución al problema existente.

Causas:

- Los agricultores siguen cultivando para sobrevivir, pero tienen poca facilidad de transportarlo a sus hogares y centros comerciales.
- En tiempos de lluvias el cauce del río aumenta y es imposible cruzar el río.
- Las pérdidas de los seres queridos de algunas familias.
- El tiempo que se demora en llegar a los lugares de cultivo.

Lo que se busca investigar en el siguiente proyecto es como poder diseñar todos los componentes que contiene un puente colgante para uso peatonal con sus respectivas características y que brinde un transporte seguro para las comunidades beneficiadas, reduciendo así los peligros que se exponen día los pobladores, y de esta forma dar como resultado un buen funcionamiento del proyecto a cada uno de ellos, generando frutos para la localidad y ofrecer una mejor calidad de vida para nuestra población, se opta por tener buenos resultados que beneficie a la población.

Al hacer un diseño de puente colgante se basa en satisfacer las necesidades de los pobladores ya sea en la sierra o selva de nuestro país donde necesitan de estos proyectos, porque en estos lugares muy lejanos no se desarrollan con frecuencia proyectos de puentes colgantes ni trochas carrozables, la mayoría de pobladores tienen que caminar 3 km para llegar a su destino, y a dar realce este proyecto la gente quedará orgullosa porque facilitaremos el cansancio en ellos, sobre todo en tiempo de invierno que es ahí cuando el cauce del río aumenta y es imposible caminar por dicha ruta anteriormente ya se han visto muertos en dicho lugar tanto personas como animales que intentaban pasar, al realizarse dicho proyecto del puente colgante en la localidad de Yuracyacu, dicho proyecto está fundamentada a las dificultades que se muestran hoy en día para el acceso a los mercados y servicios como: salud, educación, etc. Y los riesgos a lo que se exponen en épocas de lluvias, la situación en que se encuentra este acceso está ocasionando un gran malestar en los peatones, con este proyecto beneficiará a una población conformada de 1000 habitantes, facilitará el flujo peatonal al distrito de Pías.

Con esta investigación se plantea diseñar un proyecto que permita satisfacer las necesidades de nuestros agricultores de las localidades ya mencionadas y queden satisfechos al haber solucionado sus necesidades más importantes dentro de su desarrollo poblacional, de esta manera evitaran caminar horas de caminata hasta llegar a sus predios, de la misma manera se nombrara un junta administrativa que vea que no malogren el proyecto y que cada cierto tiempo se dé su mantenimiento en especial la parte estructural de madera, porque estará ubicado en una zona donde templada donde le dará sol y lluvia lo cual tiende a malograrse la madera.

Al no llegar a realizar dicho proyecto de investigación, las localidades continuaran con las mismas dificultades que se encuentra en la actualidad, por falta de conocimientos no pueden solicitar al gobierno para que ejecuten un puente colgante de uso peatonal, y es por eso que dichas comunidades continúan sin tener la facilidad de transportarse y esto ocasiona una molestia a los pobladores que cada día que pasa siguen transitando por la misma ruta generando un cansancio en ellos, que teniendo sus autoridades no se preocupan en el bienestar del pueblo y siempre continuarán con este problema.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es el diseño del puente colgante para uso peatonal en la localidad de Yuracyacu – Distrito de Pías – Provincia de Pataz – Departamento La Libertad?

1.3. Justificación del problema

Por su relevancia social, observando la situación en que se encuentra dichas localidades, surge la necesidad de solucionar dicho problema presentando un buen diseño de puente colgante de uso peatonal y así beneficiar a los pobladores y brindarles una calidad de vida, estas obras son estructuras fundamentales para el desarrollo de las comunidades que permite la intercomunicación con otros sectores teniendo un libre tránsito ya sea peatonal o vehicular.

Esta investigación se realizará con la finalidad que cumpla con lo establecido en manuales y reglamentos tanto nacionales como internacionales y criterios técnicos, esto permitirá encontrar soluciones para disminuir el déficit peatonal elaborando un buen diseño de puente colgante, y esto permitirá la calidad de vida de los pobladores.

El proyecto de investigación procura de forma directa mejorar la calidad de vida de las localidades y de esta manera satisfacer a todos los pobladores brindándoles una buena

infraestructura de los componentes del diseño del puente colgante para así brindarles seguridad a los habitantes que transitarán por dicho lugar.

La presente investigación dejará información para los futuros tesisistas que les servirá para realizar su investigación referente a un diseño de puentes colgantes a nivel nacional, ya que hoy en día las obras de puentes son de mucha importancia a nivel nacional ya sean peatonales o carrozables.

1.4. Objetivos.

1.1.1. Objetivo general

- Diseñar un puente colgante para uso peatonal en la localidad de Yuracyacu – Distrito de Pías – Provincia de Pataz – Región La Libertad.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar la mejor ubicación del puente para que permita disminuir el déficit peatonal.
- Realizar los estudios topográficos, hidrológico y mecánica de suelos.
- Identificar las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de puentes peatonales existentes.
- Realizar el diseño de zapatas, torres y el diseño de cámaras de anclaje.
- Realizar el diseño de cables, péndolas y estructura de madera.
- Estimar el costo de la solución propuesta.

1.5. Antecedentes

Zambrano (2011), en su tesis denominada “construcción del puente colgante en la comunidad de canoyaku – San Pedro, sobre el río Tena, Provincia de Napo, y su incidencia en la calidad de obra”, tuvo como objetivo estudiar como la construcción del puente colgante incide en la

calidad de obra y lograr parámetros con los cuales se pueda trabajar con una calidad integral, para un buen funcionamiento, la metodología utilizada es el estudio bibliográfico y el trabajo de campo y los instrumentos empleados en la recolección de información, se evaluó periódicamente el grado del cumplimiento de los cronogramas de trabajo y realizarlo de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas, como resultado se obtuvo que los volúmenes contratados en la mayoría de los casos no son iguales con los ejecutados, para lograr una funcionalidad correcta se ejecutaron rubros nuevos que no estuvieron considerados en el contrato pero que fueron de suma importancia, este antecedente aportara como guía para establecer las técnicas, herramientas y procedimiento de recolección de información, para observar cómo realizaron su ejecución y en qué estado se encuentran los proyectos realizados en los lugares cercanos donde se realizara la siguiente investigación.

Cisneros (2015), en su tesis denominada “diseño de puentes peatonales mediante el uso de cables de acero”, tuvo como objetivo diseñar los cables para soportar el peso del puente más el peso de las personas que transitan por dicha obra, un puente colgante permite pasar por lugares peligrosos, se le considera una estructura cuyo diseño resista diversos efectos que podría experimentar durante su vida útil, los puentes peatonales con cables son muy variados y por tanto, debido a sus longitudes varían el tipo de diseño que se usara teniendo en cuenta las vibraciones que se producirán al momento que circulan los usuarios pensando que el puente no contraiga efectos de resonancia y que esto ocasionaría un colapso de la estructura, como resultado se obtuvo que los cables soportan una carga requerida de toda la estructura, diseñándolo como una barra y dándole las propiedades de material como un cable y de esta manera facilito para diferenciar las cargas y plantear los casos para el resultado final, este antecedente aportara en mi investigación para ayudar a plantear el procedimiento del diseño del puente en lo que trata de los cables y péndolas y que brinden seguridad en la estructura al momento del transporte de los peatones y durante su periodo de diseño.

Ocas & Sánchez (2015), en su tesis denominada “diseño de un puente colgante sobre el rio Olichoco km. 27 +000 entre los anexos de Yanasara y Pallar, Distrito de Curgos – Sánchez Carrión – La Libertad” tuvo como objetivo realizar el diseño de puente colgante sobre el rio olichoco solucionando la problemática de transporte peatonal que se encuentra afectando a las comunidades aledañas, los elementos que se diseñaron son parte del puente que se encuentra en dicho lugar, aplicando el manual de puentes actualizado del MTC, este diseño si hizo con el método LRFD (factores de carga y resistencia de diseño) ya que es un método que contiene bastante información para aplicar el diseño por resistencia sobre todo en los torres delos extremos, de esta manera se concluyó que la construcción esencial de este puente es de mucha importancia y de esta manera evitar el déficit de transito de los peatones ya que épocas de lluvia se tiene un caudal de 80 m³/s y una velocidad promedio de 3 m/s, este



antecedente aportara en mi investigación para redactar mi realidad problemática, también aportara mucho en la definición del procedimiento de diseño en el que se tendrá en cuenta el caudal del rio, la velocidad, y saber el tiempo de retorno de aguas arriba realizando un estudio hidrológico.

Durán (2014), en su tesis denominada “diseño estructural de un puente peatonal colgante sobre el rio santa bárbara, vincula la comunidad de uzhar y san Antonio perteneciente a la parroquia san juan cantón gualaceo provincia de azuay”, tuvo como objetivo diseñar un puente colgante de uso peatonal don todos sus componentes necesarios y facilitar a los pobladores el tránsito peatonal, se realizó haciendo el reconocimiento de la zona y toma de datos de la situación en que se encuentra, se hicieron los estudios básicos de la ingeniería como son: topografía, hidrología, mecánica de suelos, para poder realizar el diseño correspondiente, los pobladores beneficiados son alrededor de 2000 habitantes por día que representa un 30 % de población, como resultado se obtuvo el diseño del puente colgante con sus torres de concreto armado con una altura de 10 metros, cables principales de 1 ½”, péndolas de 3/8” y la estructura del puente de acero A – 36, las dimensiones del puente son de 55 metros de longitud y 1.20 metros de ancho está ubicado sobre un terreno con una topografía ondulada, este antecedente aportara en mi investigación para llegar a los resultados finales lo cual en comparación con mi trabajo de investigación los resultados no cambian son idénticos, porque todo puente colgante tiene la misma finalidad y el mismo comportamiento dependiendo de las cargas que actúan en ellos, ya se peatonal o carrozable. Esta investigación aportará en la discusión de resultados para validarlos.

Arias (2016), en su tesis denominada “determinación de los materiales y costos para la terminación del puente colgante peatonal sobre la quebrada guayabal, del municipio la esperanza, norte de santander”, tuvo como objetivo realizar una inspección al lugar del puente para evaluar las condiciones en que se encuentran y de esta manera determinar los materiales y costos para darle por culminado al proyecto, este proyecto se basó aplicando los cálculos de los materiales faltantes y cuando saldría costando para finalizarlo la construcción del puente colgante de uso peatonal sobre una quebrada, por ello se busca beneficiar a una comunidad, ofreciéndoles seguridad y comodidad al momento de transitar por dicho lugar, este trabajo fue desarrollado de acuerdo a las normas legales vigentes de nuestro país en lo que se trata de puentes colgantes, como resultado se obtuvo que al momento de realizar la inspección se encontró que las torres y camas de anclaje estaban un poco deterioradas y se tomaron las respectivas medidas de la obra ejecutada, para tener en cuenta los materiales que se va utilizar y el costo de dichos materiales tanto para reforzar las estructuras ya realizadas y para los materiales que faltan para culminar la obra, este antecedente aportara en mi investigación para ampliar mis bases teóricas y para plantear el procedimiento para calcular el costo que se

invertirá en la ejecución de la obra ya sea una estructura de madera o de metal teniendo en cuenta la cantidad de beneficiarios y la vida útil que nos puede brindar cada estructura del puente.

Quijada (2007), en su tesis denominada “diseño de puente colgante aldea pueblo nuevo y red de alcantarillado para la aldea tizubin, san Jacinto, chiquimula”, tuvo como objetivo realizar el diseño del puente colgante de uso peatonal la aldea que beneficia a Pueblo Nuevo, este proyecto se aplica por las dificultades de las acumulaciones de lodos en tiempo de lluvias y genera un obstáculo hacia los pobladores al momento de trasladarse hacia la cabecera municipal, este proyecto se desarrolló de forma detallada el procedimiento para el diseño del puente colgante haciendo el levantamiento topográfico, mecánica de suelos e hidrológico y usando las normas de puentes actualizados, se concluye que mediante la construcción del puente colgante se mejorara la calidad de vida de los habitantes de dicha localidad, los niños y ancianos en especial dejaran de correr el riesgo en el momento de trasladarse, ya que **anteriormente lo hacían por medio de un oroya, este antecedente aportara en la investigación** para realizar mi diseño de puente colgante ya que nos hablas del mismo proyecto que estamos desarrollando y nos ayudara a la discusión de los resultados sobre los diseños de los componentes que conforma un puente colgante de uso peatonal.

1.6. Bases teóricas

1.1.3. Topografía

La topografía es una ciencia que, a partir de principios, métodos y con ayuda de instrumentos nos ayuda a estudiar las características de la tierra y así mismo determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra, estas medidas se obtienen mediante tres elementos que son: dos distancias u na elevación o una distancia y una dirección o bien una combinación de los tres elementos, y debe ser representada gráficamente mediante un dibujo. (Gómes, 2015, pág. 11)

Partes:

- **Planimetría:** se encarga de estudiar los instrumentos y métodos que se proyecta sobre una superficie plana horizontal y buscar la forma correcta de la posición de todos los puntos más importantes del terreno a estudiar, y con los datos obtenidos construir una figura idéntica, estos son algunos trabajos que realiza la planimetría: división de terrenos en parcelas, replanteo de líneas viejas o destruidas, construcción de planos de terrenos, etc. (Gómes, 2015, pág. 13)

- **Altimetría:** tiene en cuenta la diferencia que existe entre distintos puntos que se ubican en el terreno donde se realizara el proyecto con respecto a una superficie de referencia y con esta información se puede calcular las pendientes necesarias para obras viales, esto se aplica en canales, carreteras, saneamiento, etc. (Gómez, 2015, pág. 13)

La topografía es un campo muy intenso y amplio y es de suma importancia, sin los conocimientos de ello los ingenieros no podrían proyectar obras de ingeniería, sin el levantamiento de secciones transversales no se podría proyectar obras tales como: presas, puentes, canales, caminos, etc. Tampoco se podría señalar una pendiente determinada ya que esto requiere en toda ejecución de obra, para ello se debe interpretar las curvas de nivel la escala con la cual está realizado el plano topográfico para saber las medidas correspondientes. (Gómez, 2015, pág. 12)

Objetivos y alcances:

Los estudios topográficos nos permiten hacer trabajo de campo para realizar los planos, proporcionando información de base de los estudios de hidrología, etc. Se define la ubicación precisa y las dimensiones de los elementos estructurales como también establecer los puntos de referencia en el momento de la construcción para realizar el replanteo. El levantamiento topográfico general en las zonas del proyecto, los planos se deben realizar en escalas 1:500 y 1:2000 con curvas de nivel a intervalos de 1.00 metro y por lo menos 100 metros en ambos extremos del puente. (MTC, 2018, pág. 42).

1.1.4. Mecánica de suelos

Los estudios de mecánica de suelos se utilizan en diversas formas en obras de ingeniería, por ejemplo: captaciones, centrales hidráulicas, edificaciones, puentes, etc. Estos estudios son la aplicación de las leyes de la física y las ciencias naturales a los problemas que involucran las cargas impuestas a la capa superficial de la corteza terrestre y obtener datos confiables sobre las condiciones del suelo para realizar una obra. Todas las obras que se tratan sobre la ingeniería civil son apoyadas sobre el suelo

de formas distintas, mucho de estas obras también utilizan la tierra como elemento de construcción para terraplenes, diques y rellenos de forma general, es importante mencionar que su estabilidad y comportamiento funcional estarán determinados incluyendo otros factores dependiendo el desempeño del material. (Suárez, 2010)

La importancia del estudio de suelos depende del tipo de proyecto que se quiere realizar, este estudio es de suma importancia, porque todas las obras de ingeniería se construyen sobre el suelo, sino se toma en cuenta puede haber deformaciones, fisuras, grietas o hasta puede ocurrir colapsos de las obras, se define la capacidad portante del suelo, si este tiene que ser mejorado o no, también se encuentra el material que vas utilizar para la obra si se trata de concreto armado. (Geoseismic, 2017)

1.1.4.1. Cimentación sobre rellenos

Son aquellas cimentaciones que se construyen en diferentes tipos de rellenos ya sean controlados o no controlados.

Rellenos controlados: son aquellos que se construyen sobre material seleccionado, tendrán las mismas condiciones que las cimentaciones superficiales, el material seleccionado con el que se debe construir el relleno controlado debe ser compactado de acuerdo a la NTP 339.141 (ASTM D 1557). En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas. (RNE, 2019, pág. 232)

Rellenos no controlados: son aquellos que no cumplen con el artículo 21.1. estas cimentaciones no se podrán construir sobre estos rellenos no controlados, los cuales deberán ser reemplazados en su totalidad por materiales seleccionados debidamente compactados como se indica en el artículo ya mencionado antes de iniciar la cimentación. (RNE, 2019, pág. 232)

1.1.5. Estudio hidrológico

La hidrología es una ciencia que estudia el agua en su forma de circulación y como se distribuye en toda la superficie terrestre, también ve sus propiedades químicas y físicas, como se relaciona con el medio ambiente y los seres vivos. El objetivo fundamental de la hidrología es calcular la estimación del evento en el cual se desarrollará el diseño, donde se proyecta la ejecución de cualquier obra hidráulica, es decir puede ser la estimación de la máxima venida del caudal máximo de un río para la construcción de un

vertedero incluido su colchón de amortiguamiento para los canales de irrigación que se utilizan para los regadíos, también se puede calcular las precipitaciones para saber en qué tiempo se debe sembrar y que favorezca para los cultivos. (Gámez, 2009, pág. 9)

Tabla 1: Distribución del agua en el mundo

TIPO DE AGUA	% DEL TOTAL DE AGUA	% DE AGUA FRESCA
Total		
Salada	95	
Fresca	5	
Fresca		
Hielo en polos	4	80
Líquida	1	20
Fresca líquida		
Subterránea	0.99	19.7
Lagos	0.001	0.02
En el suelo	0.002	0.04
Ríos	0.001	0.02
Atmosfera	0.001	0.02
Biológica	0.0005	0.001

Fuente: *Elaboración propia*

Ciclo hidrológico

El ciclo hidrológico es la circulación de partículas de agua en cualquier de los tres tipos de estados físicos, pueden pasar del estado gaseoso al líquido por condensación, en la evaporación las moléculas abandonan la superficie del agua líquida los cuales se transforman en moléculas gaseosas. A ciencia cierta no se sabe dónde inicia el ciclo hidrológico, pero según estudios se considera que se inicia en los mares por ocupar el mayor porcentaje de aguas en la superficie terrestre. (Gámez, 2009, pág. 14)

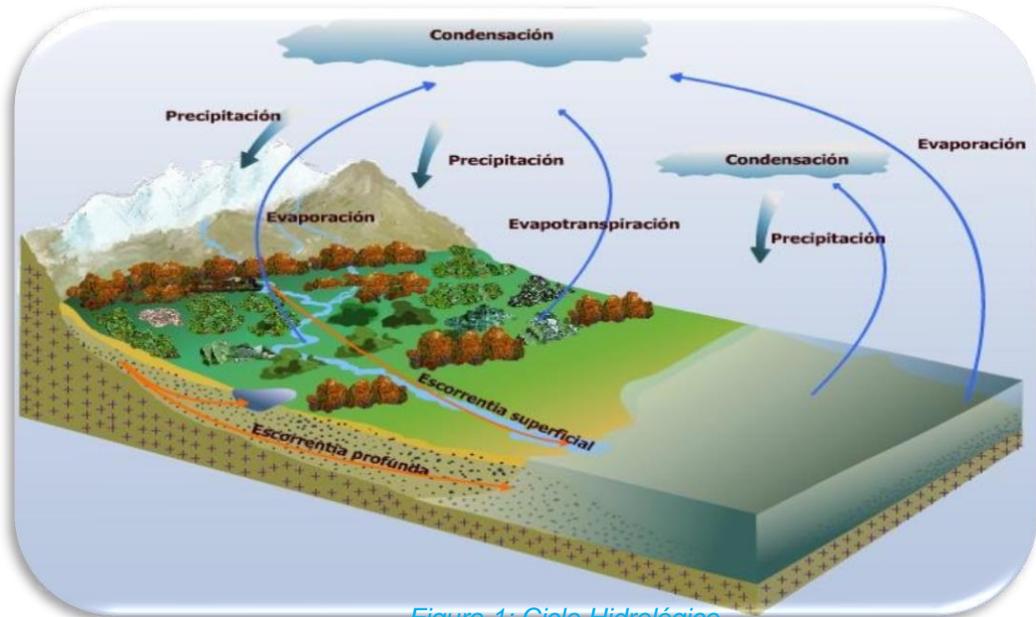


Figura 1: Ciclo Hidrológico

Fuente: Google

1.1.6. Estudio sísmico

El diseño sismorresistente, tiene como finalidad que los puentes se comporten dentro del régimen elástico y que sus componentes estructurales no muestren fisuras durante y después de un sismo. El aislamiento sísmico es muy importante ya que reduce la fuerza inercial que actúa sobre la estructura, hoy en día no existen puentes con aislamiento sísmico que hayan experimentado sismos de gran intensidad. (Gámez, 2009, pág. 51)

Para diseñar cualquier obra de ingeniería hay que tener en cuenta el lugar de la zona en donde se realizara el proyecto de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones tales como: las normas **E 030 de diseño sismo resistente** y la norma **E 060 de concreto armado**.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Figura 2: zonas

Fuente: reglamento nacional de edificaciones



1.1.7. Puentes colgantes

Un puente colgante es una estructura ya sea de metal o de madera que esta sostenida por un arco invertido, formado por números cables de acero, lo cual es el cable principal que soporta todo el peso del puente por medio de tirantes verticales llamados péndolas que sostiene el tablero de la plataforma, los cables están apoyados en dos torres y cámaras de anclaje a una determinada luz, mediante un mecanismo resistente que funciona a tracción, evitando las flexiones. Es una estructura que tiene poca rigidez y para conseguir esta rigidez, la plataforma se fuerza con arriostres y vientos a largo del puente, estos puentes se clasifican según sus materiales y su sistema constructivo. (Vilca, 2010, pág. 06)



Figura 3: puente colgante

Fuente: celular

Importancia

Un puente colgante es una construcción muy importante, ya que tiene como función principal unir dos o más zonas habitadas por el hombre, eliminando los obstáculos que impiden el traslado de un lado a otro, estos obstáculos pueden ser: un río, una quebrada ahondada, etc. El transporte es una actividad indispensable que día a día los pobladores de dichos lugares buscan la manera de llegar lo más rápido posible a sus lugares donde se dirigen, también buscan la manera de transportar sus productos a los mercados, los puentes son esenciales en todo sentido de transporte terrestre. (Vilca, 2010, pág. 06)

Tipos

- Catenaria
- Auto anclados
- De tablero
- De varios vanos

Características

Las estructuras de los puentes colgantes están conformadas por sus cables principales, los cuales son fijados en ambos extremos de los vanos y forman un arco invertido, también tienen su flecha necesaria que soporta el peso de la plataforma (vehicular y/o peatonal), se aprovecha su capacidad de resistencia y flexibilidad, estos cables están formados por muchos hilos y son de acero galvanizado ultra mejorados que son fabricados en china y

permite hacer cables de gran diámetro para puentes de grandes luces, pueden alcanzar hasta una luz de 2 km y estos son los más caros que se pueden construir, en la actualidad pueden soportar el tráfico rodado y líneas de ferrocarril de acuerdo al diseño. (Vilca, 2010, pág. 10)

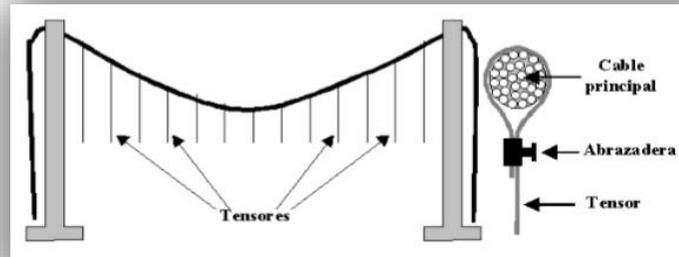


Figura 4: Detalle de cable

Fuente: seminario de construcción de puentes colgantes

Principios

La utilización de los cables en los puentes colgantes como elementos estructurales más importantes de un puente, su objetivo es aprovechar la gran capacidad resistente cuando se somete a la tracción, las torres que sujetan a los extremos pueden tener diversidad de geometría, siendo un factor primordial para los puentes, los cables deben estar anclados a los extremos ya que ellos son los encargados de transmitir la carga a las torres y las torres al suelo, debido a ellos los cables forman una curva llamada catenaria. (Vilca, 2010, pág. 11)

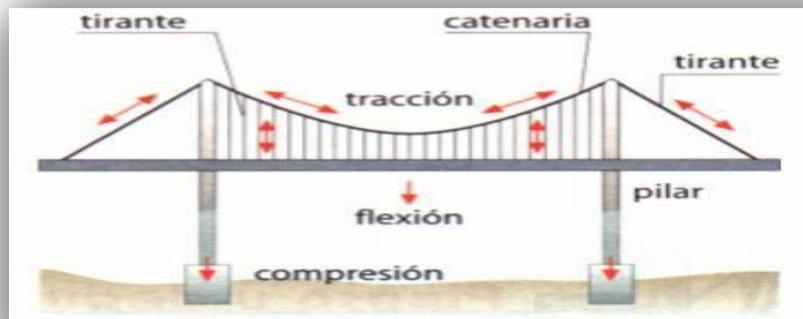


Figura 5: Detalle del puente

Fuente: seminario de construcción de puentes colgantes

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">• Es una manera de comunicar países, comunidades de una manera mucho más rápido.• Hace más cortas las distancias.• Reduce los costos de la construcción al hacer un puente apoyado.• No necesitan apoyos centrales durante su construcción, permitiendo construir sobre profundos cañones.• Puede resistir terremotos	<ul style="list-style-type: none">• Al faltar rigidez el puente se puede volver intransitable en condiciones de fuertes vientos.• Requiere mano de obra especializada.• Bajo carga de viento fuerte, las torres ejercen fuera en el suelo y por lo tanto requerirá de una base muy fuerte.

Fuerzas que intervienen

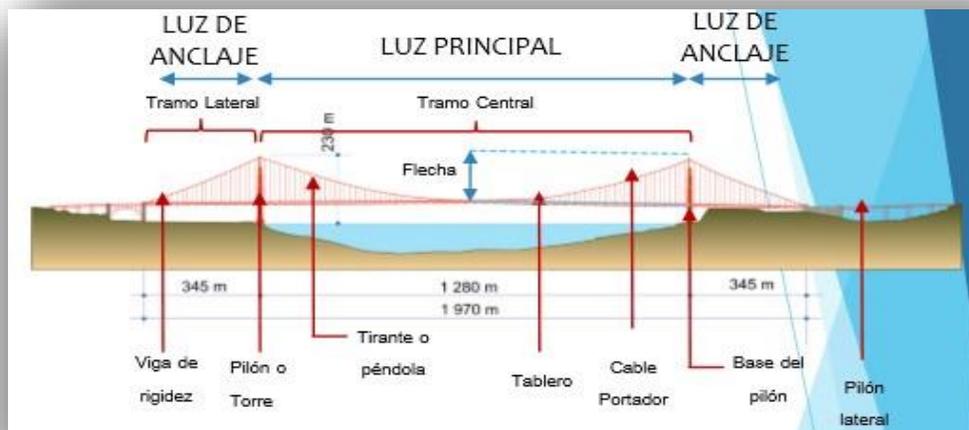
El puente colgante está sometido a cuatro fuerzas, es ahí donde los cables pueden soportar una un peso enorme, dando lugar a la fuerza de tensión.

- **Tracción:** esta esta fuerza es el esfuerzo en donde está sometido un cuerpo debido a la aplicación de dos fuerzas opuestas, en los puentes colgantes las fuerzas de tracción son realizadas por los cables principales que llevan en ello, esto ocasiona deformaciones positivas por causa de la tracción debido a los pesos. (Vilca, 2010, pág. 13)
- **Compresión:** esta es una fuerza que actúa a lo contrario de la tracción ya que tiende a reducir en determinadas direcciones el volumen de un cuerpo, esto es un estado de tensión, esta fuerza es la resultante de las tensiones que se aplica al solido deformable en este caso son las columnas que reciben las fuerzas de compresión. (Vilca, 2010, pág. 13)

- **Gravitacional:** el peso también es una fuerza, que depende de la gravedad de la tierra (9.8 m/s^2), la segunda ley de Newton nos dice que para calcular una fuerza es el producto entre una masa u una aceleración lo cual está sometida al cuerpo, además en su tercera ley nos dice que por cada fuerza aplicada a un cuerpo debe existir otra fuerza igual en sentido contrario que compense en el cuerpo. (Vilca, 2010, pág. 13)

1.1.8. Componentes principales.

Un puente colgante no presenta tirantas de cable suplementarias en el cual los cables principales se encuentran anclados en el suelo por medio de cámaras de concreto armado, para ser rigidizados los puentes se utilizan vigas o armaduras horizontales o vientos a en ambos lados en la longitud del puente para lograr su rigidez, en cuanto más rígido sea el puente, mejor cumplen las funciones de los cables y así evitar deformaciones en las torres. (Vilca, 2010, pág. 15)



Detalles de la estructura del puente

Figura 6.

Fuente: seminario de construcción de puentes colgantes

Cables

Son elementos flexibles, estos elementos no tienen rigidez, son los elementos más importantes para resistir cargas externas en las estructuras de los puentes colgantes,

en puentes con mayor luz se emplearán cables cordones o strands trenzados formando una parábola con alma de acero siendo los más resistentes a los que llevan alma de fibra. Los cables trabajan exclusivamente a tracción, se aprovecha de manera muy eficiente su resistencia y flexibilidad y de esta manera estos no presentan flexiones, permite utilizar en toda su sección toda su capacidad de resistencia, los cables están formados por muchos hilos y cordones de hacer que permite hacer cables de gran diámetro que se utilizaran en puentes de grandes luces. El cable se ha convertido en elementos imprescindibles en muchas obras de ingeniería, no solo en puentes grandes sino también en pontones pequeños, también se usan en lo que son obras de pases aéreos de relaves o de energía eléctrica. (Vilca, 2010, pág. 16)

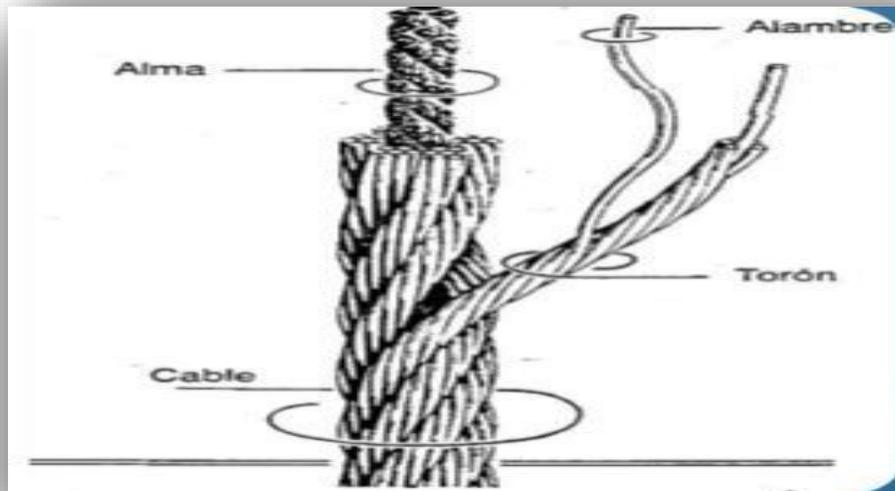


Figura 7: Detalle del cable super Boa

Fuente: *seminario de construcción de puentes colgantes*

Tablero

Suelen estar suspendidos por tirantes verticales que conectan dichos cables, estos tableros también llamados plataforma pueden ser construidos de madera o de metal dependiendo del diseño y del costo la plataforma está compuesta por vigas, largueros, montantes, tablas, barandas y diagonales para lograr su rigidez son armados con pernos de $\frac{3}{8}$ " y $\frac{1}{4}$ " de diámetro o de acuerdo al diseño teniendo en cuenta a tracción. (Vilca, 2010, pág. 17)



Figura 8: Detalle

de plataforma

Fuente: *seminario de construcción de puentes colgantes*

Barandas

Estos elementos pueden ser de madera o metal, si fuese el caso de madera estas serán macizadas con planchas de metal tanto superior como inferior en ambas caras y pernos según el diseño y si fuese el caso de metal estas serán macizadas solamente con pernos, estas cumplen una función muy importante en lo que es puentes colgantes protegen a los peatones que puedan caer al abismo es como una berma de seguridad.



Figura 9: Detalle de barandas

Fuente: *google*

Torres

Elementos que están conectadas a las superficies, estas son usadas para distribuir los cables a través del recorrido del puente, estos elementos son los más difíciles de proyectar en los puentes colgantes, cuando son de concreto es más fácil porque solo se utilizara encofrado y vaseado, pero cuando son metálicas se montan generalmente mediante grúas trepadoras ancladas en ellas, que se van elevando al momento que se van subiendo las torres, estas deben estar sujetas a las deformaciones como son los pandeos al momento de ser sometidas las cargas. (Vilca, 2010, pág. 18)



Figura 10: Detalle de torre

Fuente: *google*

Péndolas

Son elementos que transmiten cargas del talero del puente y de la plataforma a los cables, si se coloca en forma inclinada sería mucho mejor durante el comportamiento aerodinámico, el espacio entre las péndolas se distribuye de acuerdo al diseño de la plataforma y estas sujetan a cada viga del puente, las péndolas se fijan en los cables y vigas a través de abrazaderas. Las péndolas cumplen la función de soportar las cargas de la plataforma del puente. (Vilca, 2010, pág. 19)

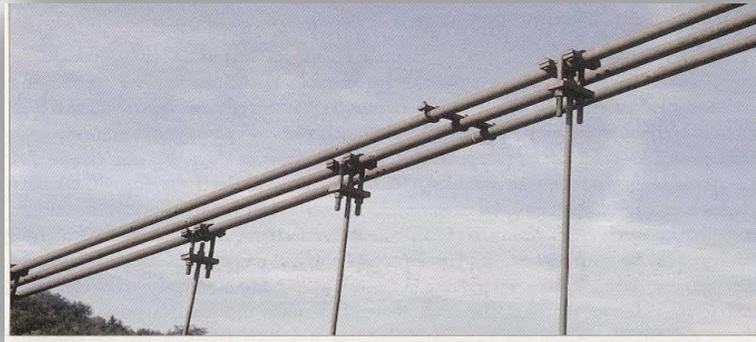


Figura 11: Detalle de péndolas

Fuente: google

Anclajes

Los cables continúan a los extremos de las torres donde se encuentra un punto de anclaje, estos puntos pueden estar ubicados en rocas duras y sólidas o dados de concreto ciclópeo los cuales ayudan a distribuir las cargas de los cables, también son importantes porque ayudan a soportar el peso de la estructura del puente, sin este sistema de anclaje las torres rápidamente colapsarían. (Vilca, 2010, pág. 19)

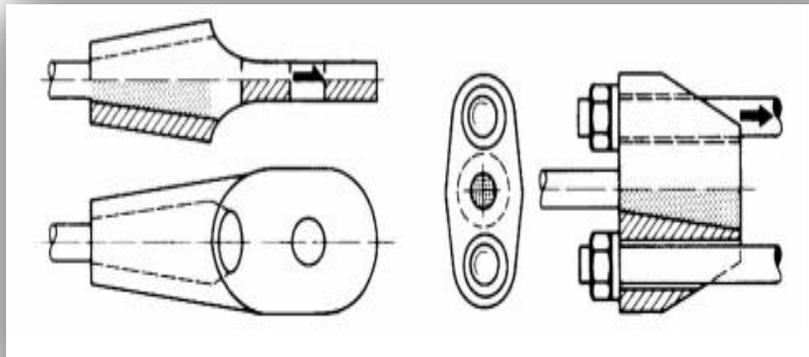


Figura 12:

Detalle de anclajes

Fuente: google

Unidad de estudio (Localidad Yuracyacu)

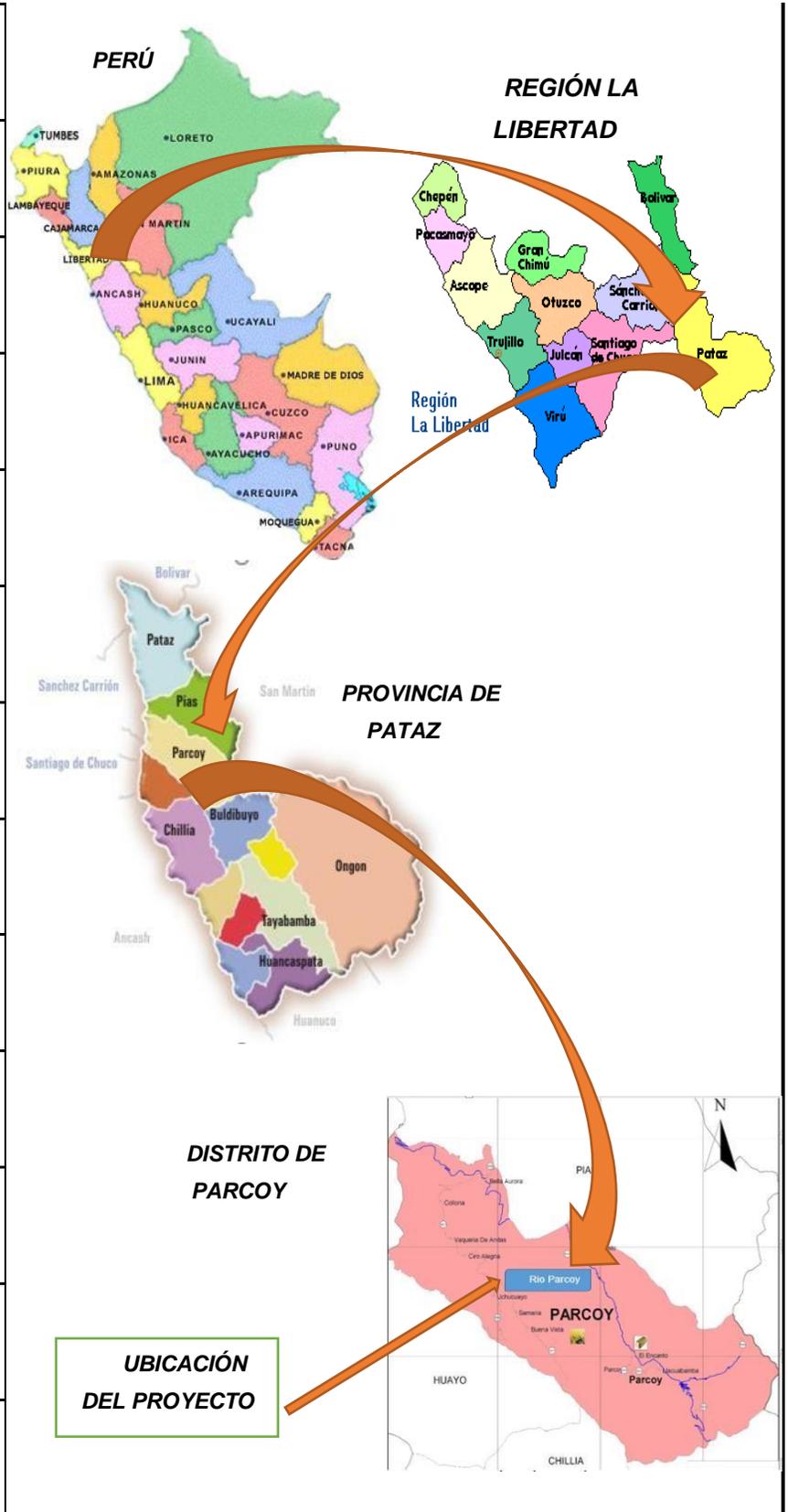
A continuación, se muestra un esquema donde nos indica como poder llegar al lugar donde se realizará el proyecto.







DISTRITO	Pias
CASERIO	Yuracyacu
2.- Localizacion Geografica	
LONGITUD	77° 31' 41"
LATITUD	7° 57' 29"
ALTITUD	2100 msnm
3.- LIMITES DEL CASERIO	
NORTE	Laguna de Pias
SUR	Alpamarca
ESTE	Bellavista
OESTE	Anexo San Frenando
4.- CLIMA	
Templado	



1.7. Definición de términos básicos

○ Puente colgante

Un puente colgante es una estructura que puede abarcar más de un kilómetro de luz, y estos se utilizan para unir dos puntos que son separados por el agua ya sea ríos, montañas, cañón, valles y quebradas ahondadas, sus construcciones es compleja, ya que de esta manera se distribuyen las cargas de los cables y sus anclajes que lo sostienen.

○ Peatonal

Es aquel espacio de uso exclusivo para los peatones, estos espacios existen las avenidas de las ciudades, también se hace obras exclusivamente para peatones como son puentes vías etc.

○ Diseño

Un diseño es el resultado final de un largo proceso de un proyecto, cuya finalidad es encontrar una solución adecuada hacia un problema u obstáculo presentado en la realidad, para realizar un buen diseño es necesario aplicar distintos métodos y técnicas quedando plasmado en bosquejos, dibujos, bocetos, esquemas y planos.

○ Yuracyacu

Es un anexo o localidad cuyo lugar donde se realizará el proyecto del puente colgante que pertenece al distrito de Pías – Patos – La Libertad.

○ Localidad

Se dice que es localidad o pueblo a un lugar que está formado por un conjunto de pocas casas.

○ Pías

El distrito de Pías es uno de los trece distritos que conforman la provincia de Pataz que pertenece al departamento de La Libertad, ubicados en la serranía de la región ya mencionada.

1.8. Formulación de la hipótesis

Según (Baptista, 1991), siendo la presente investigación descriptiva y no experimental, ya que cuenta con una sola variable no pudiendo comparar con la otra, no es pertinente la elaboración de la hipótesis.

1.9. Variables

De acuerdo a la metodología de estudio la clasificación pertinente de la variable por su naturaleza es cualitativa de tipo ordinal, de esta manera se define como variable (**Diseño de un puente colgante para uso peatonal**) un buen diseño de puente colgante, tiene como finalidad primordial entregar una mejor calidad vida facilitando en transporte peatonal y en materia prima, y de esta manera solucionar sus necesidades de los habitantes en cada comunidad que beneficiara este proyecto, una definición general un puente colgante es muy importante para cortar distancia al trasladarse de un lugar a otro.

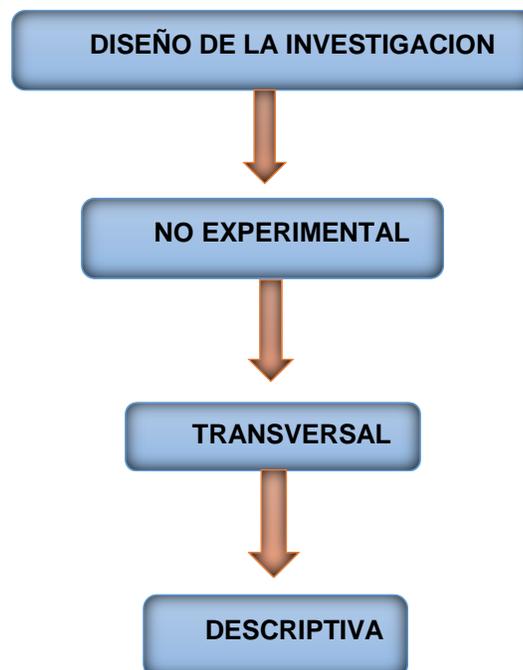


II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Material:

2.1.1. Tipo de diseño de investigación

- La presente investigación es de diseño No experimental porque solo se sustrae a contemplar los fenómenos en el estado natural para luego ser analizados y dar una solución, se caracteriza por no manipular deliberadamente la variable.
- Del mismo modo es una investigación Transversal ya que se busca la recolección de datos necesarios con el propósito de describir variables y analizar su comportamiento en un mismo tiempo.
- A su vez es de diseño descriptivo porque se observan y se describen los fenómenos tal como se presentan en forma natural.



2.2. Material de estudio

2.2.1. Población

todo el diseño del puente colgante en la localidad de Yuracyacu, Distrito de Pías, Provincia Pataz, La Libertad.

2.2.2. Muestra

a. Muestreo no probabilístico

Es aquel donde cada elemento de la población No tiene la misma probabilidad de pertenecer a la muestra.

b. Muestreo por conveniencia

La muestra seleccionada es por conveniencia, porque será accesible para el investigador y poder recoger datos de los problemas que se presentan en la localidad de yuracyacu.

Unidad de estudio: los componentes que se diseñara en el puente colgante.

2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos

2.3.1. De recolección de datos

En la presente investigación la técnica utilizada es la observación, porque mediante esta se podrá visualizar la situación real y de esta manera recoger datos e información de campo observando los hechos en el lugar donde existe el problema.



Según la técnica empleada en la presente investigación el instrumento a utilizar es la guía de observación, porque en ella se podrá registrar una forma más detallada los problemas en que se encuentra la vía peatonal actual de la localidad de Yuracyacu.



2.3.2. De procesamiento de información

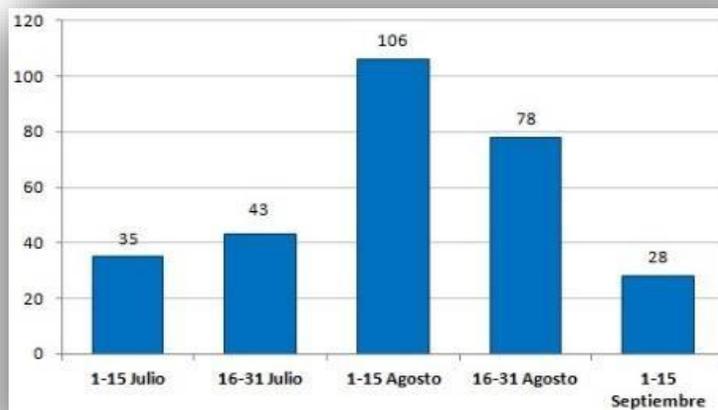
Método de análisis de datos

La presente investigación es de diseño no experimental, por lo tanto, se usará el método de estadística descriptiva ya que de esta manera me permite obtener el procesamiento y muestra de datos mediante gráficos estadísticos.

Gráficos estadísticos

Según la clasificación de nuestra variable “diseño de un sistema de agua potable para consumo humano”, y por ser de diseño transversal nos corresponde utilizar los gráficos estadísticos.

En la presente investigación se utilizaremos el siguiente gráfico:



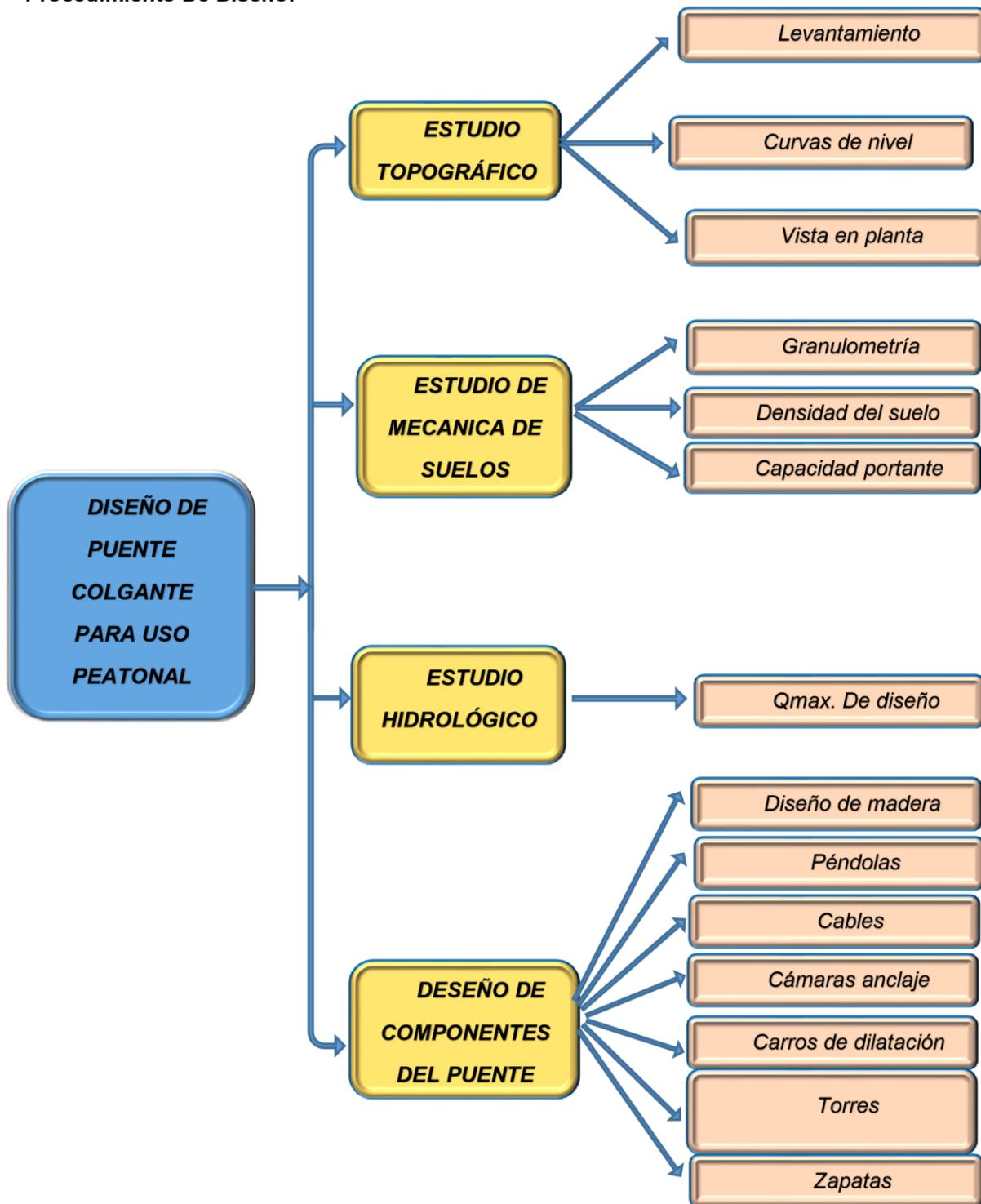
2.4. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS

<p>Diseño de puente colgante</p> <p>Un buen diseño de puente colgante nos ayudara a enriquecer la calidad de vida de la población; Para ello este diseño del puente debe cumplir con las normas peruanas y obtener un buen funcionamiento hasta un determinado tiempo (estimación futura).</p>	<p>Se utilizará para el diseño de los componentes del puente colgante.</p>	<p>Estudio topográfico</p>	<p>Levantamiento Altimétrico</p>	<p>Estaciones topográficas</p>
			<p>curvas de nivel</p>	<p>puntos topográficos</p>
			<p>Vista en Planta</p>	<p>Topografía definida</p>
		<p>Estudio de Mecánica de Suelos</p>	<p>Granulometría</p>	<p>Tamizado de muestras</p>
			<p>Peso específico del suelo</p>	<p>Tipo del suelo -RNE</p>
			<p>Capacidad portante</p>	<p>Capacidad de carga admisible</p>
		<p>Estudio hidrológico</p>	<p>Qmax. De diseño</p>	<p>Tiempo de retorno</p>
		<p>Diseño de componentes del sistema</p>	<p>cimentación</p>	<p>capacidad portante del suelo</p>
			<p>torres</p>	<p>predimensionamiento</p>
			<p>cables</p>	<p>peso propio</p>
			<p>péndolas</p>	<p>peso de la plataforma</p>
			<p>cámaras de anclaje</p>	<p>peso del puente en general</p>
<p>madera</p>	<p>durabilidad</p>			
<p>Estimar costo</p>	<p>Metrado</p>	<p>Presupuesto S10</p>		

Fuente: *elaboración propia*

Procedimiento De Diseño:



III. RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS.

3.1. Estudios de ingeniería.

3.1.1. Estudio topográfico.

Generación de planos

Los planos generados han sido trabajados en programas de Google earth y Global maper, que me permitieron adquirir las curvas de nivel. Y luego se realizaron los planos que describo a continuación:

Plano topográfico de la planta general del área de defensa, perfil, donde se detalló las curvas de nivel a cada 1 m las curvas menores y cada 5m las curvas mayores.

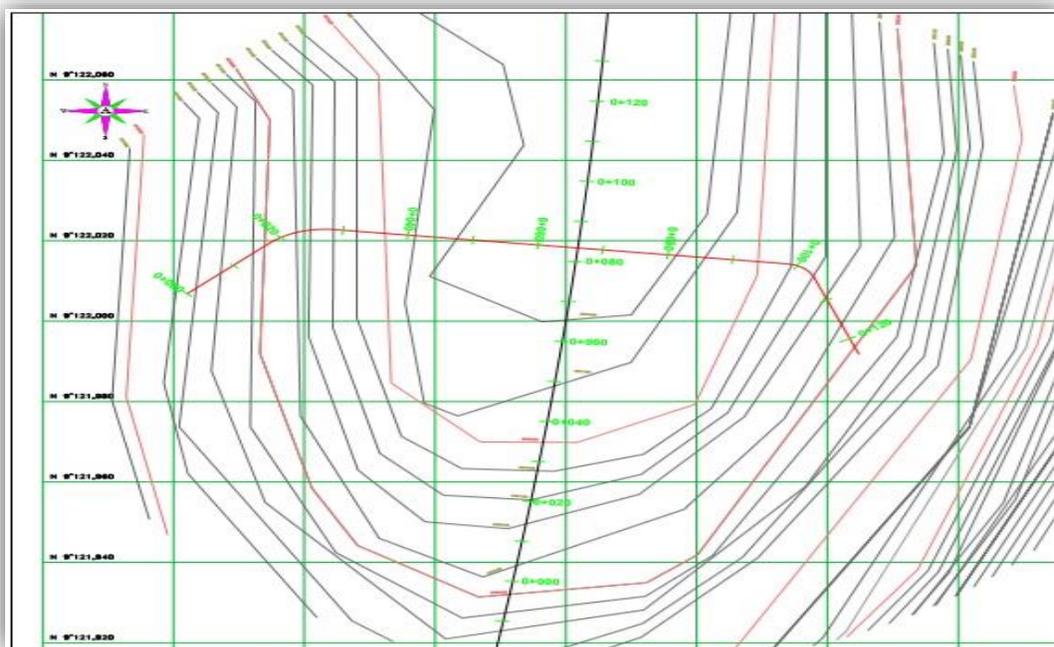


Figura 13: Plano topográfico

Fuente: Autocad

Plano topográfico en elevación donde se muestran las profundidades y perfiles del terreno para poder ubicar el lugar correcto del proyecto y que esto se realice en un terreno fijo.

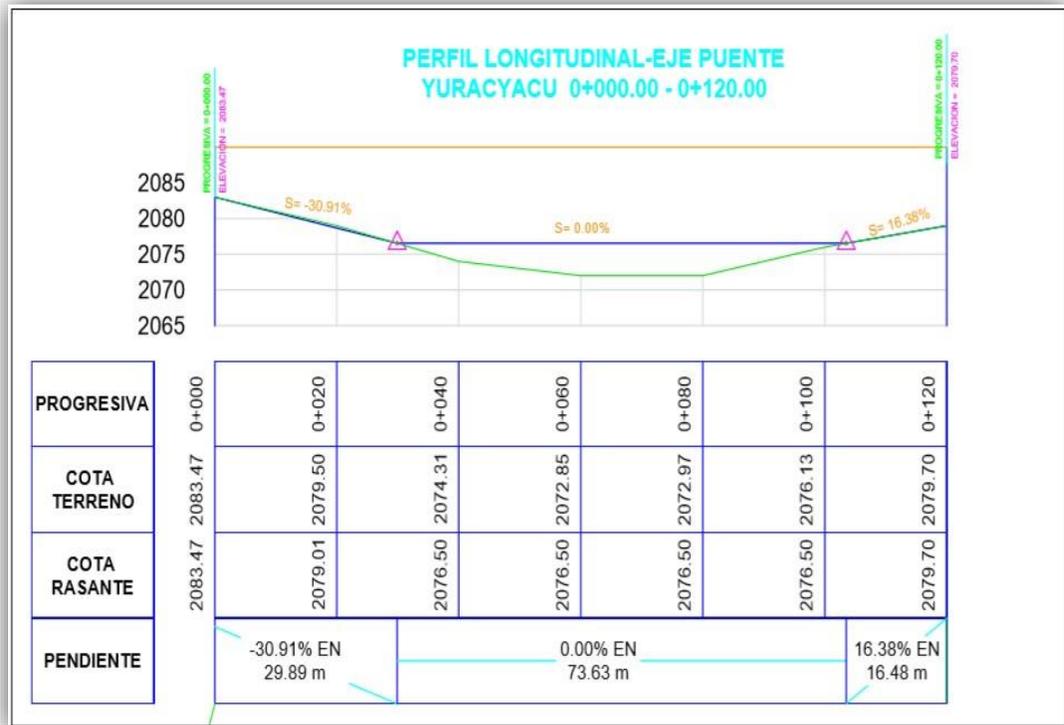


Figura 14: Perfil longitudinal

Fuente: Autocad

3.1.2. Estudio hidrológico.

Para que se realice dicho estudio se tuvo que solicitar datos de **PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL** del **SENAMHI** desde el intervalo de años de 2000 hasta 2019, y con la ayuda

del programa HIDROESTA se obtuvo los datos necesarios para realizar el estudio hidrológico, ver con mas detalle ANEXO N° 04.

UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento: La Libertad
Provincia: Pataz
Distrito: Pías

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Latitud: 7° 57' 29" Sur
Longitud: 77° 31' 41" Oeste Altitud:
2800 m.

Tabla 2: Precipitaciones mensuales

FECH A	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN	JUL.	AGO	SEP	OCT.	NOV.	DIC.
2000	108. 9	186. 5	196. 5	88.9	69.2	45. 0	5.9	18.4	55. 1	40.9	54.7	133. 9
2001	240. 6	135. 7	290. 3	30.9	81.6	4.3	9.5	0.6	32. 6	128. 3	145. 3	181. 5
2002	79.9	122. 3	190. 7	138. 6	19.5	19. 4	17. 6	0.0	40. 3	110. 2	145. 7	185. 8
2003	65.9	112. 2	143. 8	85.5	19.4	21. 8	5.1	8.7	46. 4	94.6	84.3	146. 7
2004	51.0	110. 3	65.6	67.0	53.6	2.8	26. 5	22.9	54. 7	126. 4	187. 7	111. 2
2005	97.6	176. 7	289. 9	78.4	21.9	11. 1	0.0	14.7	23. 6	158. 3	32.9	128. 6
2006	142. 5	154. 2	293. 0	160. 1	22.3	42. 9	14. 7	35.0	51. 6	116. 3	99.5	157. 9
2007	135. 0	76.0	248. 9	123. 2	66.4	0.0	17. 1	5.6	12. 6	220. 1	142. 2	104. 8
2008	173. 1	93.8	156. 6	115. 9	53.0	33. 9	12. 3	11.5	74. 4	133. 7	74.7	64.7
2009	223. 1	117. 1	249. 1	205. 7	120. 0	43. 7	35. 2	12.2	15. 3	170. 4	137. 2	134. 7
2010	92.4	115. 6	241. 4	72.6	61.4	25. 3	21. 2	7.7	18. 0	75.4	123. 4	162. 0
2011	126. 9	91.5	178. 6	166. 2	24.6	0.6	15. 0	1.0	68. 5	45.3	99.5	230. 3

2012	244. 1	186. 3	105. 5	150. 7	28.0	5.0	0.0	46.0	9.1	152. 4	150. 6	134. 4
2013	67.7	136. 2	214. 6	156. 8	87.7	8.8	12. 0	22.9	9.2	138. 2	40.5	135. 0
2014	98.2	237. 1	265. 6	93.2	95.8	1.2	26. 7	2.5	77. 4	55.5	55.2	132. 9
2015	148. 1	93.4	291. 1	82.7	106. 9	4.2	13. 9	0.4	12. 9	35.9	99.0	86.5
2016	114. 6	155. 6	159. 8	72.3	70.6	21. 5	2.6	1.3	21. 4	63.0	38.1	190. 4
2017	142. 3	104. 2	213. 1	129. 7	91.8	23. 5	0.0	28.6	28. 0	90.3	39.2	201. 7
2018	138. 8	131. 7	162. 1	98.0	76.1	5.1	1.7	1.0	37. 9	139. 1	100. 2	118. 4
2019	75.1	203. 1	205. 1	91.4	32.7	9.0	15. 7	0.2	38. 2	136. 6	123. 9	239. 3

Fuente: Senamhi

Se debe calcular las precipitaciones máximas anuales, para poder ingresar al programa HIDROESTA y poder calcular el caudal máximo de diseño.

Tabla 3: Precipitaciones de 24 horas

PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS		
N°	año	Ppmax. (mm)
1	2000	196.5
2	2001	290.3
3	2002	190.7
4	2003	146.7
5	2004	187.7
6	2005	289.9
7	2006	293
8	2007	248.9
9	2008	173.1
10	2009	249.1
11	2010	241.4
12	2011	230.3
13	2012	244.1

14	2013	214.6
15	2014	265.6
16	2015	291.1
17	2016	190.4
18	2017	213.1
19	2018	162.1
20	2019	239.3

Fuente: Elaboración propia

a. Caudal máximo de diseño.

El caudal máximo se calcula para poder diseñar la obra que deseas hacer, para conocer las crecidas durante un determinado tiempo de retorno “n” años, en este diseño se calculó para un periodo de retorno de 20 años.

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Q = caudal máximo, en m³/sg.

C = coeficiente de escorrentía, que depende de la cobertura vegetal, la pendiente y el tipo de suelo, sin dimensiones.

I = intensidad máxima de la lluvia, para una duración igual al tiempo de concentración, y para un periodo de retorno dado, en mm/hr.

A = área de la cuenca, en has.

b. Tiempo de concentración.

Para el cálculo “**T_c**” de tiempo de concentración se hizo manualmente y también con el programa para corroborar.

L3



$$T_c = 0.0195 \left(\frac{L}{H} \right)^{0.385}$$

T_c = tiempo de concentración, en min.

L = máxima longitud del recorrido, en m.

H = diferencia de elevación entre los puntos extremos del cauce, en m.

Longitud (m)	22862.86 m
H máxima	4400 msnm
H mínima	1900 msnm

$$H = 2500.000 \text{ m}$$

$$T_c = 103.9019029 \text{ min}$$

c. Intensidad de la lluvia

$$I = 105.83 \text{ mm/hr}$$

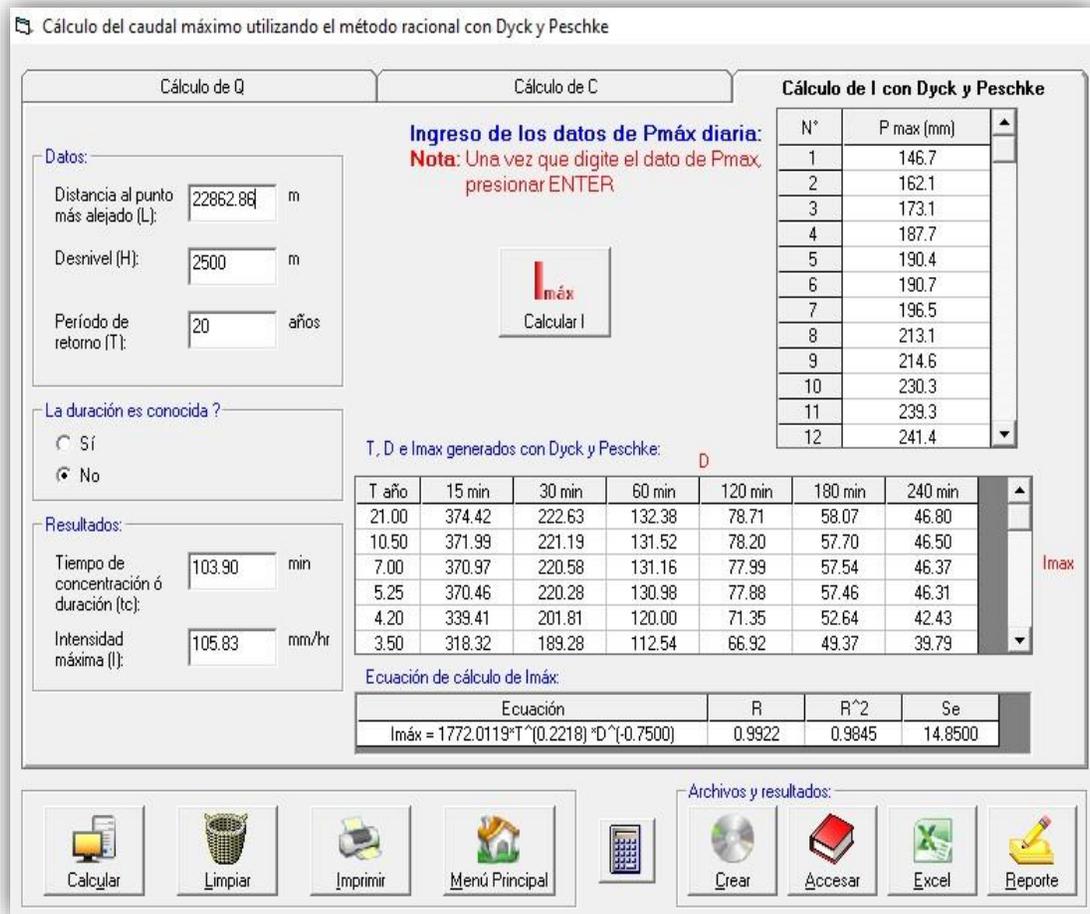


Figura 15: Intensidad máxima

Fuente: Hidroesta

d. Coeficiente de escorrentía ponderado

Para el cálculo “C” de tiempo de concentración se hizo manualmente y también con el programa para corroborar.

$$C = \sum_{i=1}^n C_i A_i$$

$$\sum_{i=1}^n A_i$$

C = coeficiente de escorrentía ponderado

C_i = coeficiente de escorrentía para el área A. A_i

= área parcial

n = número de áreas parciales

Tabla 4: Datos de coeficiente de escorrentía (C)

Tipo de vegetación	Pendiente (%)	Textura		
		Franco arenosa	Franco arcillolimoso franco limosa	Arcillosa
Forestal	0 - 5	0.10	0.30	0.40
	5 - 10	0.25	0.35	0.50
	10 - 30	0.30	0.50	0.60
Praderas	0 - 5	0.10	0.30	0.40
	5 - 10	0.15	0.35	0.55
	10 - 30	0.20	0.40	0.60
Terrenos cultivados	0 - 5	0.30	0.50	0.60
	5 - 10	0.40	0.60	0.70
	10 - 30	0.50	0.70	0.80

Fuente: Google

Calculo del caudal máximo utilizando el método racional con Dyck y Peschke

Cálculo de Q

Ingreso datos:

Grupo N°:

Área (a): has

Zonas no urbanas:

Cobertura:

Textura:

Pendiente: %

Zonas urbanas:

Cálculo de C

Grupo N°	Área	Cobertura	Textura	Pendiente	C
1	2145.6	Terrenos cultivados	Franco arenosa	11	0.5

C_p
C ponderado

Cálculo de I con Dyck y Peschke

Resultados:

C ponderado:

Área total: has

Archivos y resultados:

Figura 16: Coeficiente de escorrentía (C)

Fuente: Hidroesta

e. Cuenca Rio Parcoy

Área de la cuenca (A)

El área o superficie de dicha cuenca está limitada por la divisoria de aguas, se refiere al área proyectada en un plano horizontal de forma irregular que se obtiene después de hacer la limitación de la cuenca, considerando todas las quebradas de diferente orden.

Cuenca	Área en (km ²)
Rio Parcoy	21.46 km ²

Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro viene a ser todo el borde de la cuenca delimitada y proyectada en el plano horizontal, es de forma muy irregular.

Cuenca	Perímetro en (km)
Rio Parcoy	56.92 km

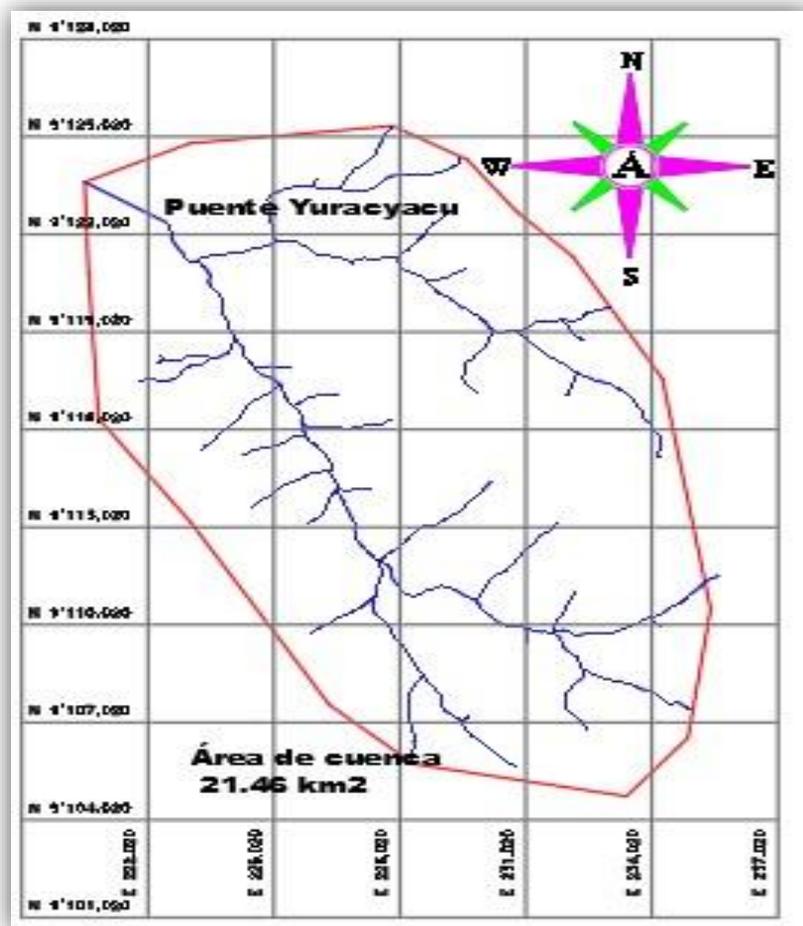


Figura 17: Delimitación de cuenca

Fuente: Autocad

Una vez obtenido dichos valores para hacer el cálculo del caudal máximo se realizó manualmente y en el programa para corroborar.

$$CIA$$
$$Q = \underline{\quad} 360$$

$$Q = 315.38 \text{ m}^3/\text{sg}$$



Figura 18: Caudal de diseño

Fuente: Hidroesta

3.1.3. Mecánica de suelos.

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C1 – C2 tal como se muestra en el récord del estudio de exploración y en los resultados de laboratorio adjuntados presenta un suelo predominante de gravas mal graduadas de canto rodado

de arena gruesa gris sin plasticidad en la C1, roca ígnea gabro de buena resistencia de color baige se muestra en la C2, ver con más detalle ANEXO N° 04

Calicata C – 1

Estrato de suelo que corresponde a unas gravas mal graduadas sin plasticidad, material que pasa el 0.25 % en la malla N° 200. Estrato de color gris claro. Su clasificación en el sistema “SUCS” (sistema unificado de clasificación de suelos), indica que es un suelo “GP”, clasificado en el sistema “AASHTO”, como un suelo “A – 1 – a (0)”, con una humedad natural de 3.27 %, índice plástico 0.00%. sus componentes son: grava de 60.75%, arena 39.00% y finos 0.25%. **Es una muestra inalterada, el suelo tiene un peso volumétrico seco de 1.67 gr/cc.**

COORDENADAS ESTRIBO DERECHO	
NORTE	9'122,014.81
ESTE	222,034.98



Figura 19: calicata estribo derecho

Fuente: Celular



ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PUENTE COLGANTE: N=912201481/ E=22203498

ESTRIBO DERECHO C - 1 / ESTRATO E - 2 / PROFUND. 1.50 m

FECHA :

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left(\frac{1-v^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$$

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.670 ton/m3	Relación de Poisson	$\nu =$	0.30
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.670 ton/m3	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	750.00 kg/cm2
Profundidad de cimentación (ZAPATA)		1.50 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s =$	254.00 cm/m
Factor de seguridad		4.00	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s =$	112.00 cm/m
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)			Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s =$	153.00 cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D =$	2.51 ton/m2
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D =$	0.00 ton/m2
Angulo de cohesión	ϕ	30.00
fricción	c (kg/cm2)	0.000
Nc	Nq	Ny (Vesic)
30.140	18.401	22.402
Nq/Nc	Tan ϕ	
0.611	0.577	

B= Ancho de la cimentación
L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	S γ	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)	
0.40		1.00	1.00	1.00	0.75	0.19	0.02	
0.60		1.00	1.00	1.00	1.12	0.28	0.05	
0.80		1.00	1.00	1.00	1.50	0.37	0.09	
1.00		1.00	1.00	1.00	1.87	0.47	0.14	
1.20		1.00	1.00	1.00	2.24	0.56	0.21	

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	S γ	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)	
1.00	1.00	1.61	1.58	0.60	8.39	2.10	0.29	
1.20	1.20	1.61	1.58	0.60	8.62	2.15	0.35	
1.50	1.50	1.61	1.58	0.60	8.95	2.24	0.46	
2.00	2.00	1.61	1.58	0.60	9.52	2.38	0.65	
3.00	3.00	1.61	1.58	0.60	10.64	2.66	1.08	

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)	
1.00	1.50	1.41	1.38	0.73	7.76	1.94	0.36	
2.00	2.50	1.49	1.46	0.68	9.28	2.32	0.86	
3.00	3.50	1.52	1.49	0.66	10.58	2.64	1.47	
4.00	6.00	1.41	1.38	0.73	11.87	2.97	2.20	

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} =$	2.32 kg/cm2
$q_{admisible} =$	23.21 tn/m2
Q =	116.03 tn
S =	0.86 cm

CARGA ADMISIBLE BRUTA

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO			
SUCS	:	GP	
AASHTO	:	A-1-a (0)	
COLOR	ϕ°	c (Kg/cm2)	P. u. (Tn/m3)
	30.00	0.000	1.670

Calicata C – 2

Estrato de suelo que corresponde a una Roca ígnea de gabro de buena resistencia de color beige. Su clasificación en el sistema “SUCS” (sistema unificado de clasificación de suelos), indica que es un suelo “ROCA”, con una humedad natural de 0.54 %, índice plástico N.P. sus componentes son: grava de 60.75%, arena 39.00% y finos 0.25%. **Es una muestra inalterada, el suelo tiene un peso unitario de 1.961 kg/cm³.**

Resistencia de la roca 191.86 kg/cm².

COORDENADAS ESTRIBO EZQUIERDO	
NORTE	9'122,023.81
ESTE	221,965.50



Figura 20: calicata estribo izquierdo

Fuente: Celular



ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PUENTE COLGANTE: N=9122023.40/ E=221965.50

ESTRIBO IZQUIERDO C - 2 / ESTRATO E - 1 / PROFUND. 1.50 m

FECHA :

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left(\frac{1-v^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{-\tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad >= 0.6$$

Peso unitario suelo encima NNF $\gamma = 1.961$ ton/m³
 Peso unitario suelo debajo NNF $\gamma' = 1.961$ ton/m³
 Profundidad de cimentación (ZAPATA) **1.50** m
 Factor de seguridad **4.00**
 Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)

Relación de Poisson $\nu = 0.30$
 Módulo de elasticidad del suelo $E_s = 900.00$ kg/cm²
 Factor de forma y rigidez cimentación corrida $C_s = 254.00$ cm/m
 Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada $C_s = 112.00$ cm/m
 Factor de forma y rigidez cimentación rectangular $C_s = 153.00$ cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación $q = \gamma D = 2.94$ ton/m²
 Sobrecarga en la base del cimiento corrido $q = \gamma D = 0.00$ ton/m²

Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)	Nc	Nq	Ny (Vesic)	Nq/Nc	Tan ϕ
34.00	0.000	42.164	29.440	41.064	0.698	0.675

B= Ancho de la cimentación
 L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA

B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
0.40		1.00	1.00	1.00	1.61	0.40	0.04
0.60		1.00	1.00	1.00	2.42	0.60	0.09
0.80		1.00	1.00	1.00	3.22	0.81	0.17
1.00		1.00	1.00	1.00	4.03	1.01	0.26
1.20		1.00	1.00	1.00	4.83	1.21	0.37

CIMENTACION CUADRADA

B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.70	1.67	0.60	16.92	4.23	0.48
1.20	1.20	1.70	1.67	0.60	17.40	4.35	0.59
1.50	1.50	1.70	1.67	0.60	18.12	4.53	0.77
2.00	2.00	1.70	1.67	0.60	19.33	4.83	1.09
3.00	3.00	1.70	1.67	0.60	21.75	5.44	1.85

CIMENTACION RECTANGULAR

B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.50	1.47	1.45	0.73	15.51	3.88	0.60
2.00	2.50	1.56	1.54	0.68	18.81	4.70	1.45
3.00	3.50	1.60	1.58	0.66	21.60	5.40	2.51
4.00	6.00	1.47	1.45	0.73	24.36	6.09	3.77

Se puede considerar como valor único de diseño:

$$Q_{admissible} = 4.70 \text{ kg/cm}^2$$

$$Q_{admissible} = 47.02 \text{ tn/m}^2$$

CARGA ADMISIBLE BRUTA

$$Q = 235.10 \text{ tn}$$

$$S = 1.45 \text{ cm}$$

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO

SUCS	: ROCA		
AASHTO	:		
COLOR	ϕ°	c (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ³)
	34.00	0.000	1.961

3.2. Determinar la mejor ubicación del puente.

Al haber realizado todos los estudios de ingeniería previos para cualquier proyecto de ingeniería, se debe analizar los resultados y determinar el lugar específico para que la ubicación del proyecto sea accesible y disminuya las dificultades de los ciudadanos, una vez analizados los resultados se escoge el lugar adecuado, este proyecto está ubicado en las coordenadas que se muestran a continuación:

COORDENADAS ESTRIBO DERECHO	
NORTE	9'122,014.81
ESTE	222,034.98

COORDENADAS ESTRIBO EZQUIERDO	
NORTE	9'122,023.81
ESTE	221,965.50



Figura 21: ubicación del proyecto vista en planta

3.3. Ventajas y desventajas de los diferentes tipos de puentes peatonales existentes.

Las ventajas y desventajas de los puentes colgantes según los tipos son idénticos, porque todos tienen las mismas características, excepto los puentes carrózales que son más rígidos, porque por ello transitarían vehículos, en los puentes colgantes peatonales por distancias mayores a 100 m no quedan muy bien rígidos lo cual se utilizan los vientos que son construidos en paralelo de la longitud del puente.

Tabla 5: ventajas y desventajas

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">• Es una manera de comunicar países, comunidades de una manera mucho más rápido.• Hace más cortas las distancias.• Reduce los costos de la construcción al hacer un puente apoyado.• No necesitan apoyos centrales durante su construcción, permitiendo construir sobre profundos cañones.• Puede resistir terremotos	<ul style="list-style-type: none">• Al faltar rigidez el puente se puede volver intransitable en condiciones de fuertes vientos.• Requiere mano de obra especializada.• Bajo carga de viento fuerte, las torres ejercen fuerza en el suelo y por lo tanto requerirá de una base muy fuerte.

3.4. Diseño de los Elementos del Puente.

3.4.1. diseño de estructura de madera.

CARACTERISTICAS DE MADERA ESTRUCTURAL

Clasificación por grupo estructural

GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C
Estoraque	Huayruro	Catahua amarilla
Palo sangre negro	Manchinga	Copaiba
Pumaquiro		Diablo fuerte
		Tornillo

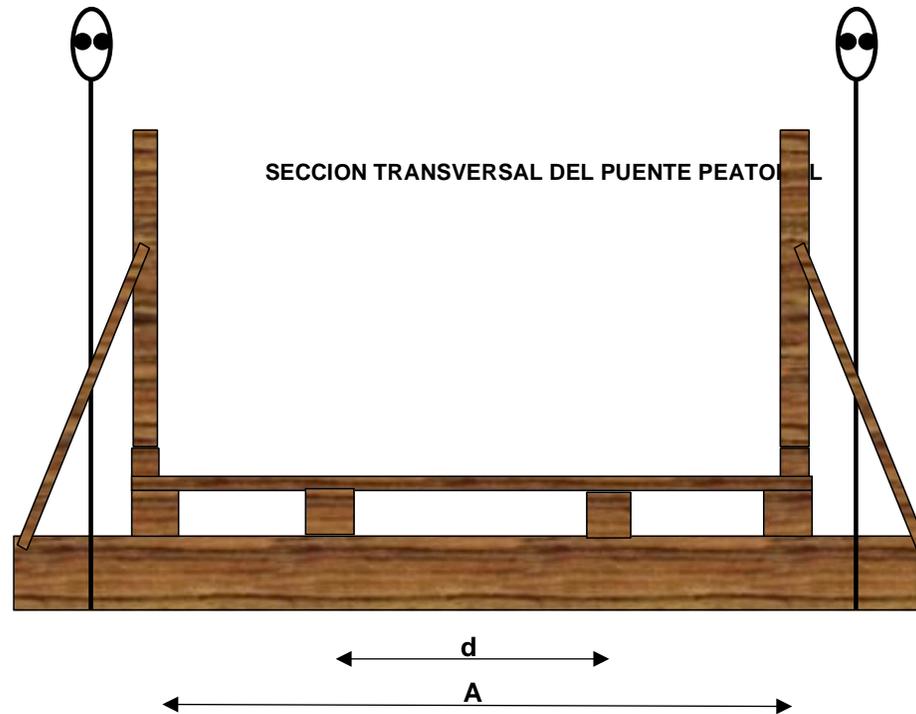
Esfuerzos admisibles para maderas del Grupo Andino

Propiedades en kg/cm ²		GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C
En flexión	(fm)	210	150	100
En corte	(fv)	15	12	8
En compresión paralela a las fibras	(fc)	145	110	80
En compresión perpendicular fibras	(fc ⁻)	40	28	15
En tracción paralela a las fibras	(ft)	145	105	75
Módulo de elasticidad mínimo	(E)	95,000	75,000	55,000
Módulo de elasticidad promedio	(E _{prom})	130,000	100,000	90,000
Densidad (kg/cm ³)	(d)	750	650	450

ESFUERZOS ADMISIBLES (kg/cm ²)					
GRUPO	Flexión fm	Tracción paralela ft	Compresión paralela fc/	Compresión perpendicular fc ⁻	Corte paralelo fv
A	210	145	145	40	15
B	150	105	110	28	12
C	100	75	80	15	8

MÓDULO DE ELASTICIDAD (kg/cm ²)		
GRUPO	E _{min.}	E _{prom.}
A	95 000	130 000
B	75 000	100 000
C	55 000	90 000

Fue nte MVCS



Datos:

Sobrecarga máxima (peatón y Acémila)	Sc = 350.00 Kg/m
Factor de impacto (25 al 50%)	i = 25.00 %
Separación entre largueros a eje	d = 0.65 m
Separación entre viguetas a eje	D = 2.00 m
Ancho útil máximo del tablero	A = 2.10 m

Clasificación grupo de especie **C**

Esfuerzos admisibles de la madera:

En flexión	fm = 100 Kg/cm ²
En corte	fv = 8 Kg/cm ²
En compresión perpendicular fibras	fc = 15 Kg/cm ²
Densidad de madera	d = 450 Kg/m ³

a. Diseño del entablado.

$h = 2$ Asumiendo la sección de:

$b = 8$

BASE (b) = 8"

ALTURA (h) = 2"

$S = B \cdot H^2 / 6$ $S = 87.40$ cm^3

b. Diseño de largueros.

Momento por sobrecarga $M = W \cdot L^2 / 8$ $M = 2,310.55$ Kg-cm

Esfuerzo actuante $s = M/S$

$S = 26.44 < 100$ OK

Asumiendo la sección de:

BASE (b1) = 4"

$h_1 = 5$

Esfuerzo Cortante

$v = W \cdot l / 2$

$V = 142.1875$ kg5 "

ALTURA (h1) = b1 = 4

Esfuerzo actuante $V = 3/2 \cdot v / (b+h)$

$V = 2.07 < 8$ OK Densidad de madera tipo "C"

$S = b_1 \cdot h_1^2 / 6$ $S = 273.12$ cm^3

$R = 2/3 \cdot b_1 \cdot h_1$ $R = 86.02$ cm^2

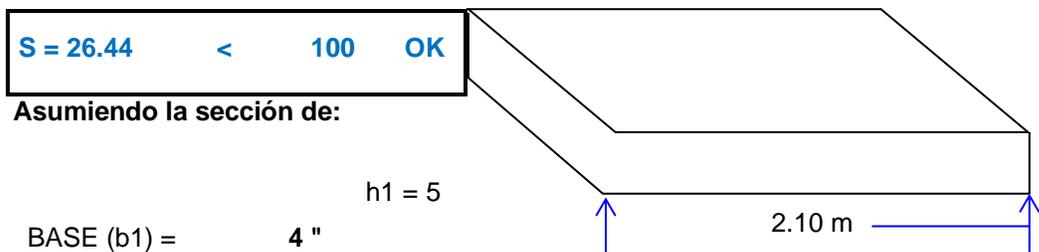
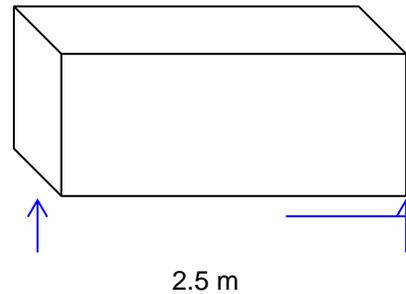
Cargas actuantes

Momento por carga muerta

Peso del entablado $W = h \cdot d \cdot d$ $W = 14.86$ Kg/m

Peso de largueros $w_1 = b_1 \cdot h_1 \cdot d \cdot 1,00$ $W_1 = 5.81$ Kg/m

Peso de clavos, pernos y otros, 3.00 Kg/m



$$Wd = 23.67 \text{ Kg/m}$$

Momento por carga muerta $Md = Wd \cdot D^2 / 8$ $Md = 1183.27 \text{ Kg-m}$

Cortante por carga muerta $Vd = Wd \cdot D / 2$ $Vd = 23.67 \text{ kg}$

Momento por carga viva

Momento por sobrecarga $ML = Sc \cdot D / 4$ $ML = 21875 \text{ 218.75}$

Cortante por Sobrecarga $VL = Sc \cdot D / 2$ $VL = 437.5$

Esfuerzos actuantes totales a flexión $E = (Md + ML) / S$

$$E = 84.43 < 100 \text{ OK}$$

Esfuerzos actuantes totales al corte $V = (Vd + VL) / R$

$$V = 5.36 < 8 \text{ OK}$$

c. Diseño de viguetas.

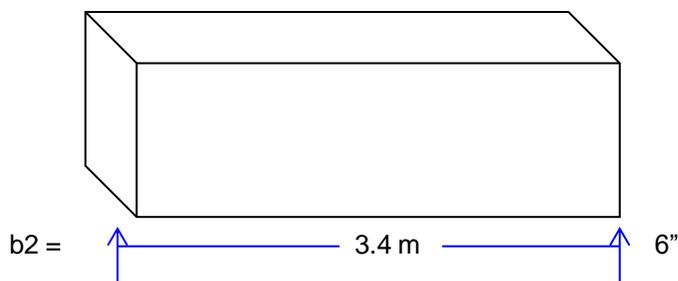
Asumiendo la sección de:

$$h2 = 6''$$

$$\text{BASE (b2)} = 6''$$

$$\text{ALTURA (h2)} = 6''$$

$$\text{N}^\circ \text{ de largueros} = 4$$



Densidad de madera tipo "C"

$$S = b2 \cdot h2^2 / 6 \quad S = 589.93 \text{ cm}^3$$

$$R = 2/3 b2 \cdot h2 \quad R = 154.84 \text{ cm}^2$$

Cargas actuantes**Momento por carga muerta**

Peso del entablado	$W = h*d*D$	$W = 45.72$ Kg/m
--------------------	-------------	------------------

Peso de largueros	$w1 = b^2*h^2*D*d *N/A$	$W1 = 39.82$ Kg/m
-------------------	-------------------------	-------------------

Peso de viguetas	$Wv = b^2*h^2*d*1$	$Wv = 10.45$ Kg/m
------------------	--------------------	-------------------

Peso de clavos, pernos y otros.		15.00 Kg/m
---------------------------------	--	------------

$$Wd = 110.99 \text{ Kg/m}$$

Momento por carga muerta	$Md = Wd * A^2 / 8$	$Md = 6,118.17$ Kg-cm
--------------------------	---------------------	-----------------------

Cortante por carga muerta	$Vd = Wd * A / 2$	$Vd = 116.54$ kg
---------------------------	-------------------	------------------

Momentos por la baranda

Peso de baranda (P)	70.00 Kg
---------------------	------------

Momento de la baranda (Mb)	875.00 Kg-cm
----------------------------	----------------

Cortante por la baranda muerta $Vb=P$	70.00 kg
---------------------------------------	------------

Total, por carga muerta

$$M = 6,993.17 \text{ Kg-cm}$$

$$V = 186.54 \text{ kg}$$

Momento por carga viva

Momentos por s/c	$ML = Sc * A^2 / 8$	$ML = 24,117.19$ Kg-cm	Cortante
------------------	---------------------	------------------------	----------

por Sobrecarga	$VL = Sc * A / 2$	$VL = 459.375$ Kg
----------------	-------------------	-------------------

Esfuerzos actuantes totales a flexión	$E = (Md + Mb + ML) / S$
---------------------------------------	--------------------------

$$E = 52.7 < 100 \text{ OK}$$

Esfuerzos actuantes totales al corte	$V = (Vd + Vb + VL) / R$
--------------------------------------	--------------------------

$V = 4.17 < 8$ OK

3.4.2. Diseño de péndolas.

Se usarán varillas de fierro liso, que en sus extremos llevarán ojos soldados eléctricamente.

Fadm. = $0,6 \cdot F_y$	$F_y = 2500$ Kg /cm²
Cortante total	$P = 645.91$ Kg
Factor de Seguridad a la tensión (2-6)	4.00
Tensión a la rotura / péndola	2583.65 Tn
A. péndola= $P/(0,6 \cdot F_y)$	A. pend. = 1.72 cm²

Tabla 6: Diámetros de péndolas

PENDOLAS		
Diametro	As(cm ²)	peso (kg/ml)
1/4"	0.31	0.25
3/8"	0.71	0.56
1/2"	1.27	1.02
5/8"	1.98	1.58
3/4"	2.85	5

Fuente: elaboración propia

Se observa que el área calculada es 1.72 cm², según la tabla se usarán péndolas de:

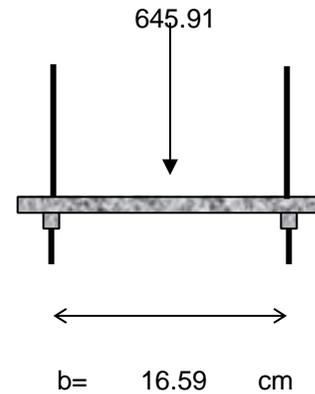
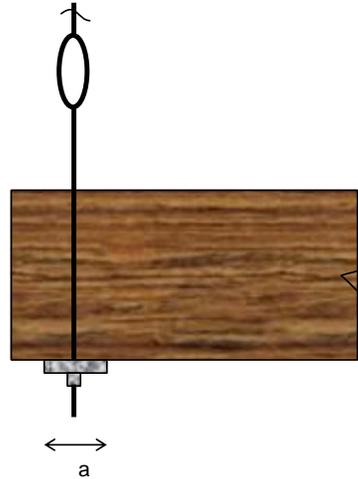
diámetro = 5/8"

Sección de la plancha metálica

Cortante total	$P = 645.91$ Kg
Esfuerzo compresión madera	15.00 Kg /cm²
Área plancha	43.06 cm²
Base de la vigueta	15.0 cm

Ancho de la plancha $a = 5.0$ cm (mínimo 5 cm)

Se empleará un ancho de plancha: $a = 10$ cm



$$b = 15 + 1.59 = 16.59 \text{ cm}$$

Cálculo del espesor de la plancha (e)

$$\text{Momento } M_p = P b / 4$$

$$M_p = 2,678.92 \text{ kg-cm}$$

$$F_{adm} = 0.6 \cdot F_y$$

$$F_{adm} = 1500 \text{ Kg /cm}^2$$

$$e = \frac{6M_p}{F_{adm}}$$

$$e = 14.6 \text{ mm}$$

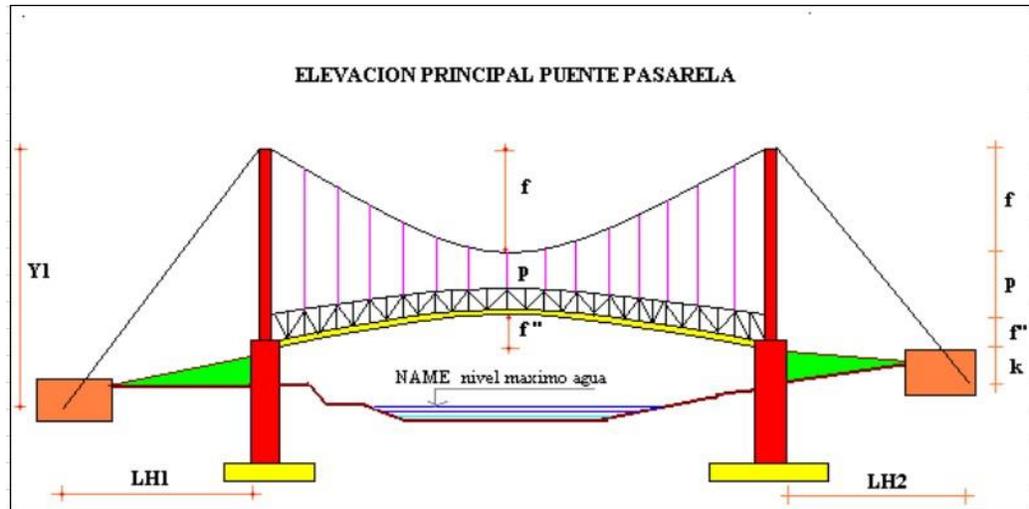
Utilizar plancha de:

$$\text{largo total} = 25 \text{ cm}$$

$$\text{ancho} = 10 \text{ cm}$$

$$\text{espesor} = 15 \text{ mm}$$

3.4.3. Diseño de cables principales.



DATOS:

Longitud de eje torre a torre	L = 70	m
Ingrese flecha del cable	f = 7	m
Contra flecha	f'' = 1.5	m
Longitud horiz. fiador izquierdo	LH1 = 16.61	m
Longitud horiz. fiador derecho	LH2 = 19.92	m
Altura péndola más pequeña	p = 1.5	m
Profundidad anclaje izquierdo	k1 = -0.93	m
Profundidad anclaje derecho	K2 = -1.57	m
Altura de la torre	H = 10	m
Altura del fiador izquierdo	Y1 = 9.07	m
Altura del fiador derecho	Y2 = 8.43	m

Cálculo del peso distribuido del puente por metro lineal:

Peso de Viguetas, largueros, entablado	116.54	kg/m
Peso de barandas	140.00	kg/m
Peso de cables(6,2Kg/ml), N° de cables por baranda	25.08	kg/m
Peso de péndolas	38.16	kg/m
Total, peso muerto	319.78	kg/m
Sobrecarga	437.50	kg/m
Total, cargas	P = 757.28	kg/m

Factor seguridad (2 - 5) en este caso se tomó "4"

$$N = f/L$$

$$N = 0.10$$

Tensión horizontal $H = \frac{PL^2}{8f}$ H = 66,261.70 kg

Tensión en el cable $T = \frac{PL\sqrt{1+16*N^2}}{8f}$ T = 71,366.03 kg

Tensión $T_u = FS*T$ T_u = 285.46 T_n

Tabla 7: medias de cables super boa con alma de

acero **MEDIDAS CABLE PRINCIPAL SUPER BOA**

CON ALMA DE ACERO

∅	Area (cm ²)	R.E.R (TN)
1/2"	1.33	10.68
3/4"	2.84	23.75
7/8"	3.80	32.13
1"	5.31	41.71
1 1/8"	6.61	52.49
1 1/4"	8.04	64.47
1 3/8"	9.62	77.54
1 1/2"	11.34	91.8
1 5/8"	13.85	105.77
1 3/4"	15.90	123.74

Fuente: elaboración propia

El puente llevara dos cables por banda, aplicando los cálculos dividiendo la tención total entre cada uno de los datos del cuadro mostrado, el único diámetro que cumple es de 1 1/2".

se usarán 3.11 cables

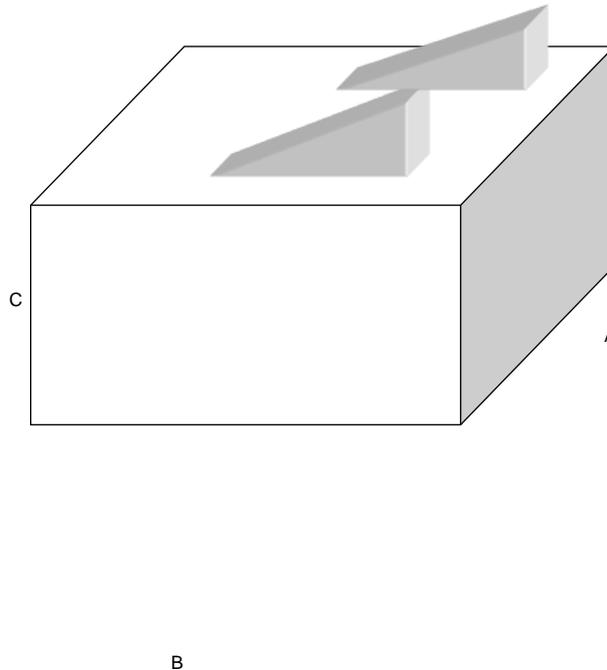
USAR 2 CABLES POR BANDA = TOTAL = 4 cables

Indicar el número de cables a usar por banda:

USAR 4 CABLES DE 1 1/2"

Área = 22.68 cm² por banda

3.4.4. Diseño de cámaras de anclaje



Para nuestro caso utilizaremos una cámara de concreto Simple y utilizaremos una sola cámara para los dos grupos de cables.

Datos:

Ancho cámara anclaje	A = 4.50	m	m
Largo cámara anclaje	B = 6.00	m	
Profundidad cámara anclaje	C = 3.00	Tn/m ³	
Peso específico del concreto	g = 2.40		

Capacidad admisible del suelo en zona de anclaje s = 2.32 kg/cm²

Ángulos formados en el puente

		RADIANES	GRADOS
Angulo con el cable principal	a = Arc Tang (4f/L) =	0.38	21.80°
Angulo del fiador izquierdo	a1 = Arc Tang (Y1/LH1) =	0.50	28.64°
Angulo del fiador derecho	a2 = Arc Tang (Y2/LH2) =	0.40	24.48°

Longitud del fiador izquierdo	$L1 = 18.93$ m
Longitud del fiador derecho	$L2 = 21.63$ m

Presiones sobre el terreno

Peso de la cámara de anclaje	$W = A * B * C * g$	$W = 194.40$ Tn
Tensión Horizontal	$H = 66.26$	Tn (para todo el puente)
Tensión en el fiador	$T1 = H / \cos \alpha 1$	$T1 = 75.50$ Tn
Tensión Vertical en el fiador	$Tv1 = T1 * \sin \alpha 1$	$Tv1 = 36.18$ Tn
Componente Vertical de la reacción	$Rv = W - Tv1$	$Rv = 158.22$ Tn
Presión máxima ejercida al suelo	$P = 2 * Rv / (A * B)$	$P = 1.17$ kg/cm ²

Se debe cumplir que:

Presión máxima ejercida al suelo	$<=$	capacidad admisible del suelo
1.17 Kg/cm ²	OK	2.32 Kg/cm ²

Estabilidad al deslizamiento

El coeficiente de seguridad de la cámara al deslizamiento debe ser mínimo 2, por tanto, debe resistir una tensión horizontal doble

	$Rv = W - 2 * Tv1$	$Rv = 122.03$ Tn
Fuerza que se opone al deslizamiento	$Fd1 = Uf * RV$	$Fd1 = 73.22$ Tn

Cálculo de empujes en la cámara:

Peso específico terreno	$b = 1.70$	Tn/m ³
Angulo de reposo	$f = 35.00^\circ$	
Coeficiente fricción	$Uf = 0.60$	
Empuje activo	$Ea = 1/2 * b * xC^2 * \tan(45 - F/2)^2 * 2B$	$Ea = 24.88$ ton (caras laterales)
Fuerza fricción que opone al deslizamiento	$Fd2 = Uf * Ea$	$Fd2 = 14.93$ ton
Empuje pasivo	$Ep = 1/2 * b * xC^2 * \tan(45 + F/2)^2 * 2Xa$	$Ep = 127.03$ ton
Fuerza resistente total	$Frt = (Fd1 + Fd2 + Ep)$	$Zrt = 215.18$ ton



Se debe cumplir:

$$\begin{array}{ccc} \text{Frt} & > & 2H \\ 215.18 \text{ ton} & \text{OK} & 132.52 \text{ ton} \end{array}$$

3.4.5. Diseño de carros de dilatación.

Desplazamiento de los carros

Peso propio del puente	Wd = 319.78 kg/m
Peso por lado	159.89 kg/m
Empuje $H_{pp} = pl^2/8f$	Hpp = 13,990.22 kg

Desplazamiento del carro en cada torre por carga muerta

$$D1 = H_{pp} L1 (\text{Seca1})^3/EA \quad (\text{torre izquierdo})$$

$$D2 = H_{pp} L2 (\text{Seca2})^3/EA \quad (\text{torre derecho})$$

$$E = 2/3(2100000) = 1,400,000.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$A = \text{sección Total cable por banda} = 31.81 \text{ cm}^2$$

$$D1 = 0.88 \text{ cm} \quad \text{Desplazamiento en pórtico izquierdo}$$

$$D2 = 0.87 \text{ cm} \quad \text{Desplazamiento en pórtico derecho}$$

Desplazamiento máximo con sobrecarga y temperatura

$$\text{la tensión horizontal máxima es:} \quad 66,261.70 \text{ Kg}$$

$$\text{Tensión por lado H1:} \quad 33,130.85 \text{ Kg}$$

El desplazamiento será

$$D1 = \text{Seca1} (c_{tx}L1 + HL1x(\text{Seca1})^2/(EA))$$

$$C = 0.000012 \quad t = 30.00 \text{ C}^\circ$$

$$D1 = 2.86 \text{ cm}$$

Luego el desplazamiento neto es

$$D = D1 - D \quad D = 2.00 \text{ cm}$$

La plancha metálica debe tener un mínimo de **2.00** cm a cada lado del eje de la torre

Presión vertical sobre la torre

P = HxTg(a+a1)	P = 62,687.32 Kg
Presión en cada columna (P)	Pc/c = 31.34 Tn
Esfuerzo admisible (Ea)	Ea = 7.50 Tn/cm2 (sobre el rodillo)
diámetro de rodillos (d)	d = 7.50 cm
Numero de rodillos (n)	n = 3.00 u

Ancho de la platina(A)= $760 \times P / (F_a \times 2nd)$	Presión en la plancha=P/AL
A = 18.82 cm	P = 39.58

Dejando 2,5 cm de borde a cada lado

At = A+2*2,5 **At = 24.00** cm

Largo de platina=(n-1)*(d+1)+2*8 = 33

Si la plancha superior se desplaza 2.00 cm

La distancia extrema aumentara 4 cm a 6 cm

El momento que se produce en el volado será **(M) = P/A*B**

M = 712.36 **f = 8.00** cm

Radio de la parte curva	C = 16.5	$r = (f^2 + c^2) / (2f)$	r =
21.02 $y = (r^2 - x^2)^{0,5}$	y = 20.14		
E` = f - (r - y) + 2	E` = 9.13		

Considerando una faja de 1 cm de ancho y el espesor en la sección E`

S = ab^2/6	S = 13.88 cm2
R = M/S	R = 51.33 kg/cm2
	Ra = 2100

R < Ra **OK**

Espesor de plancha inferior

Si la plancha superior se desplaza 2.0 cm, los rodillos giraran 1.0, la distancia al borde libre será 5 cm



$$M = P \cdot L^2 / 2$$

$$M = 494.69$$

Considerando el espesor de la plancha inferior 3.80 cm

$$S = ab^2 / 6$$

$$S = 2.41 \text{ cm}^2$$

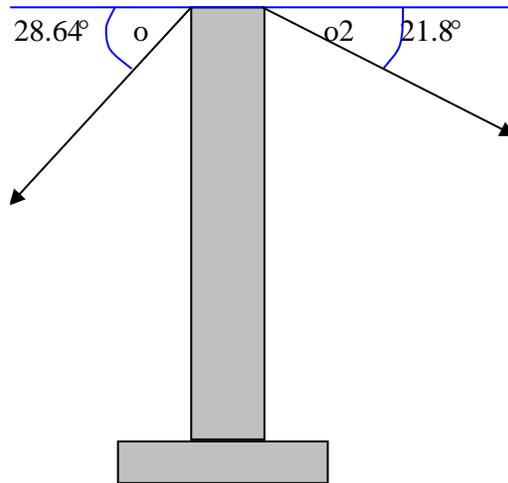
$$R = M / S$$

$$R = 205.55 \text{ kg/cm}^2$$

3.4.6. Diseño de torres de suspensión.

Cálculo de las fuerzas sísmicas por reglamento

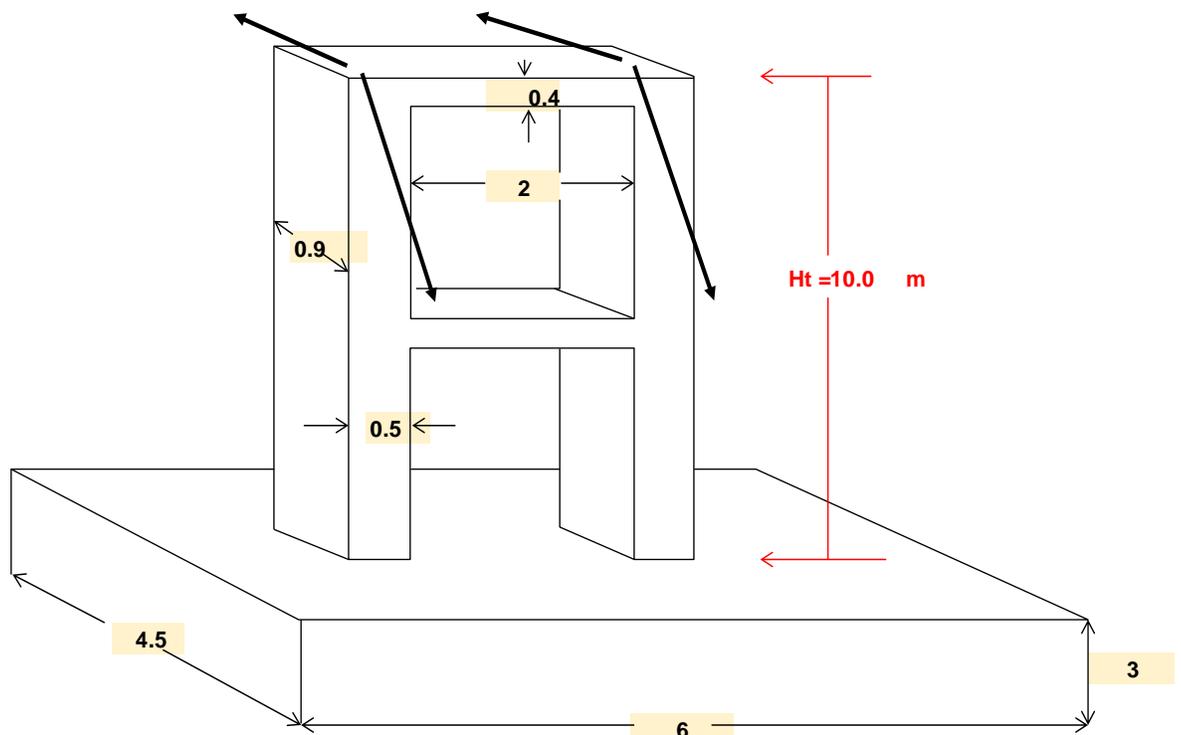
Factor de importancia	$U = 1$
Factor de suelo	$S = 1.2$
Coefficiente sísmico	$C = 2.5$
Factor de ductilidad	$R = 8$
Factor de Zona	$Z = 0.25$
Angulo de salida del cable torre - cámara	$\alpha = 28.64^\circ$
Angulo de salida del cable torre - Puente	$\alpha_2 = 21.80^\circ$
Capacidad portante admisible del terreno	2.32 kg/cm^2
Nº de vigas de amarre en torre de suspensión	4

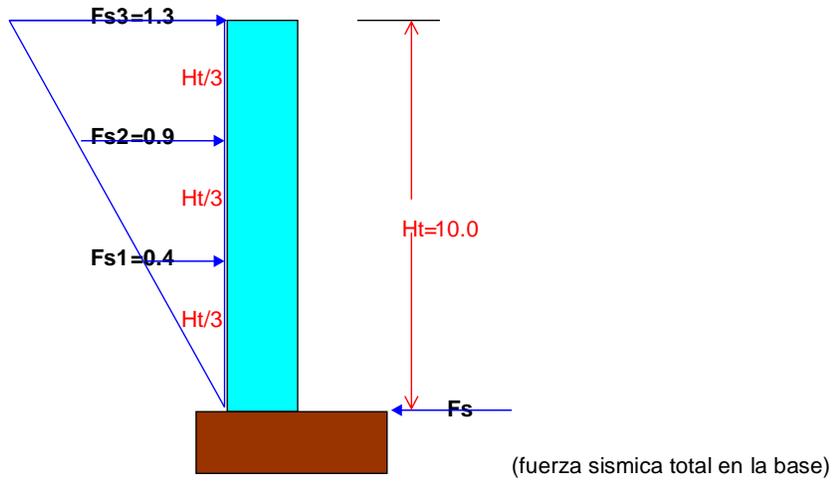


$$F_s = (S.U.C.Z / R_d) * \text{Peso de toda la estructura}$$

$$F_s = 2.7 \text{ Ton}$$

Dimensionamiento del torreón

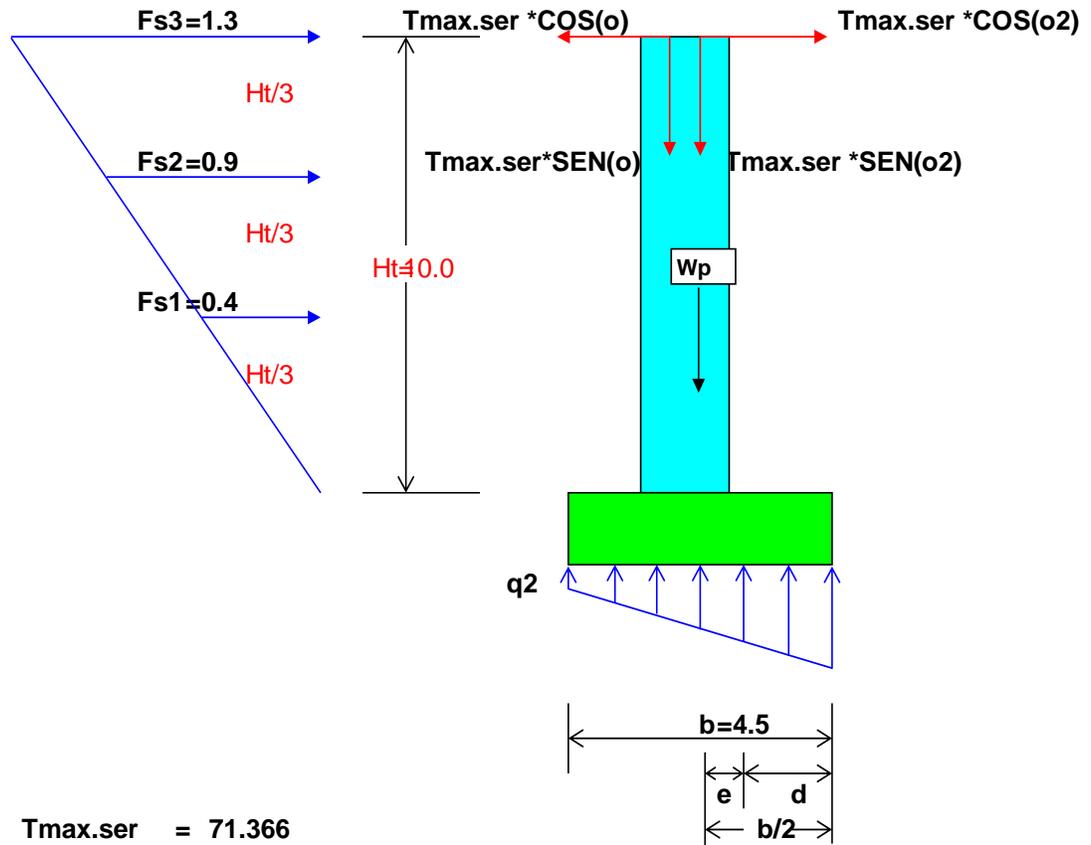




Nivel	hi	wi*hi	Fs (i)
3	10.0	95.04	1.3 Ton
2	6.7	63.36	0.9 Ton
1	3.3	31.68	0.4 Ton

suma = 190.08

Análisis de estabilidad y presión sobre el terreno



$T_{max.ser} = 71.366$
 $T_{max.ser} = 71.366 \text{ Tn}$

q1

$T_{max.ser} * SEN(o_2) = 26.50 \text{ Ton-m}$
 $T_{max.ser} * COS(o_2) = 66.26232563 \text{ Ton-m}$
 $T_{max.ser} * SEN(o) = 34.21 \text{ Ton-m}$
 $T_{max.ser} * COS(o) = 62.63425604 \text{ Ton-m}$

W_p (peso propio de la torre-zapata)

$W_p = P.u \text{ concreto} * \text{volumen total}$

$W_p = 28.51 \text{ ton}$

$W_z = 194.4 \text{ ton}$

$b/2 = d + e$

$= b/2 - d < b/3$

(suma de momentos) / (suma de fuerzas verticales)

e

d =

$$d = (Wz * b/2 + Wp * 2b/3 + Tmax.ser * SEN(o2) * 2b/3 + Tmax.ser * SEN(o) * 2b/3 - [Tmax.ser * COS(o2) - Tmax.ser * COS(o)] * (H+hz) - Fs3 * (H + hz) - Fs2 * 2 * (H + hz)/3 - Fs1 * (H + hz)/3)$$

$$d = 2.220 \text{ m}$$

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)

$$e = 0.030 < b/3 = 1.500 \quad \text{OK!}$$

q (presión con que actúa la estructura sobre el terreno)

$$q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) * (1 + 6 * e / b)$$

$$q1 = [(Wp + Wz + Tmax.ser * SEN(o2) + Tmax.ser * SEN(o)) / (b * \text{prof})] * (1 + 6 * e / b)$$

$$q1 = 1.10 < 2.32 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK!}$$

$$q2 = [(Wp + Wz + Tmax.ser * SEN(o2) + Tmax.ser * SEN(o)) / (b * \text{prof})] * (1 - 6 * e / b)$$

$$q2 = 1.01 < 2.32 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK!}$$

Análisis de los factores de seguridad

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas.desestabilizadoras)

$$[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o))*U]$$



$$F.S.D = \frac{\quad}{[T_{max.ser} \cdot \cos(\alpha) - T_{max.ser} \cdot \cos(\theta) + F_s3 + F_s2 + F_s1]}$$

F.S.D = 22.770 > 1.75 OK!

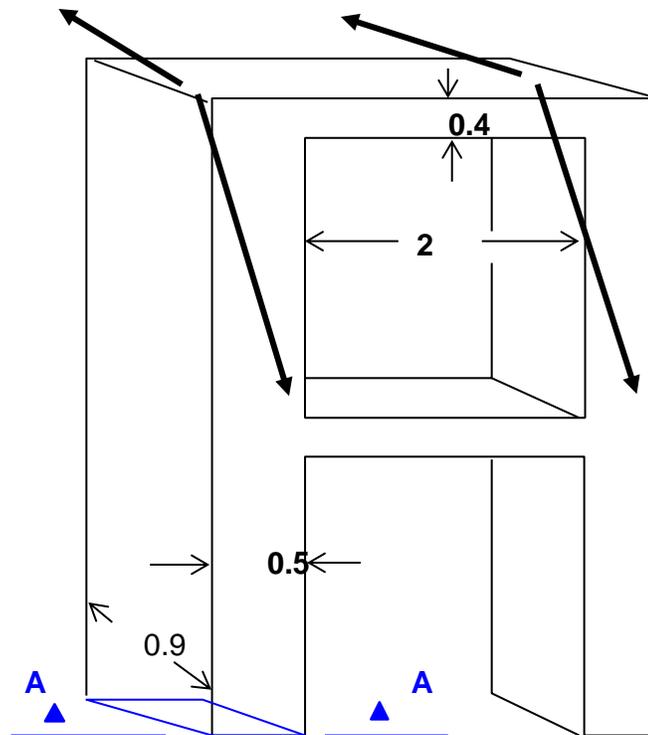
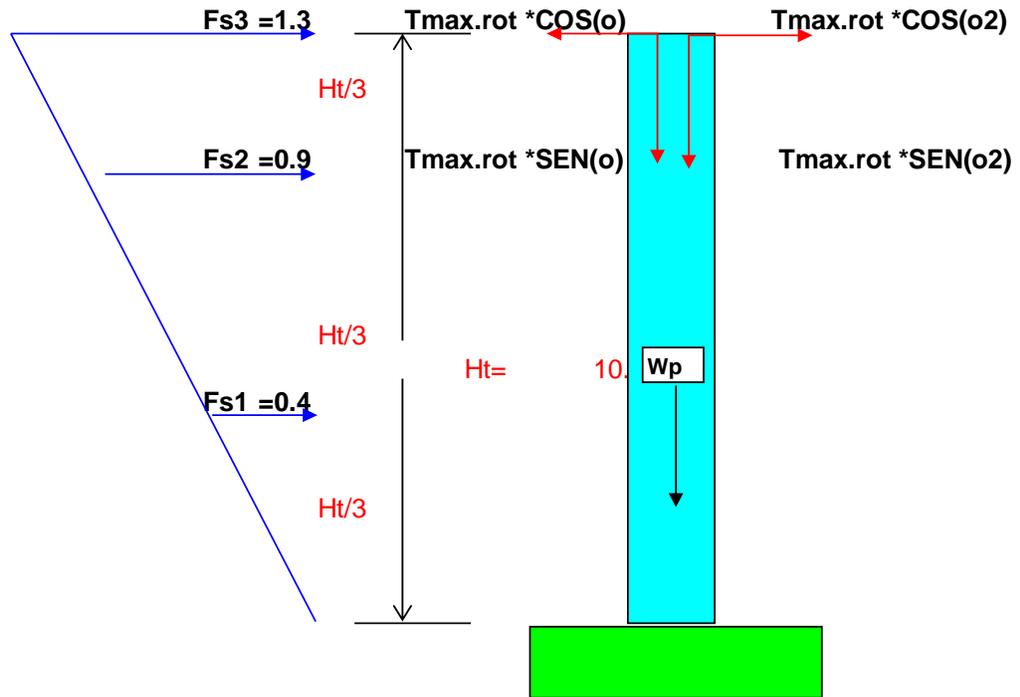
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S.V = (Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)

$$F.S.V = \frac{W_p \cdot 2b/3 + W_z \cdot b/2 + T_{max.ser} \cdot \sin(\alpha) \cdot 2b/3 + T_{max.ser} \cdot \sin(\theta) \cdot 2b/3}{(T_{max.ser} \cdot \cos(\alpha) \cdot (H_t + h_z) - T_{max.ser} \cdot \cos(\theta) \cdot (H_t + h_z) + F_s3 \cdot (H_t + h_z) + F_s2 \cdot (2 \cdot H_t/3 + h_z) + F_s1 \cdot (H_t/3 + h_z))}$$

F.S.V = 9.364 > 2 OK!

Diseño estructural de la torre de suspensión



Diseño por método a la rotura

(por columna y en voladizo)

$$T_{\max.\text{rot}/\text{columna}} = 1.5 \cdot T_{\max.\text{ser}/\text{columna}}$$

$$M_u = (T_{\max.\text{rot}} \cdot \cos(\alpha_2) - T_{\max.\text{rot}} \cdot \cos(\alpha)) \cdot H_t + F_s3 \cdot H_t + F_s2 \cdot H_t \cdot \frac{2}{3} + F_s1 \cdot H_t \cdot \frac{1}{3}$$

$$M_u = 48 \quad \text{Ton-m}$$

Diseño de la columna a flexión

$$M_U = 48 \quad \text{tn-m}$$

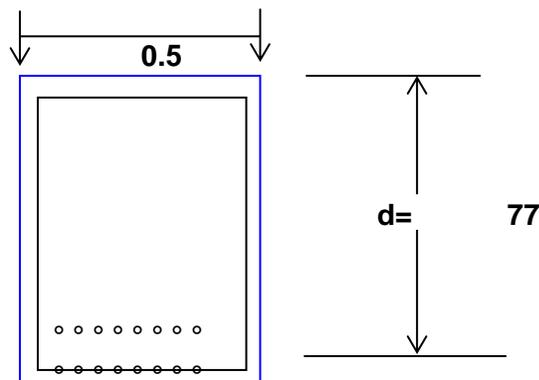
$$f'_c = 210 \quad \text{kg/cm}^2$$

¿N° DE CAPAS DE VARILLAS (1 o 2)? = 2

$$F_y = 4200 \quad \text{kg/cm}^2$$

$$b = 50 \quad \text{cm}$$

$$d = 77 \quad \text{cm}$$



$$w = 0.090486166$$

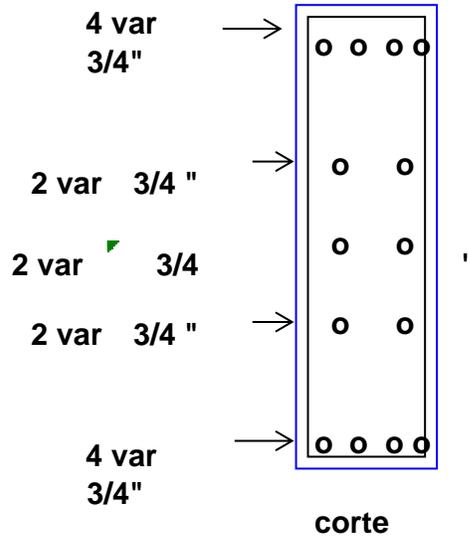
$$\epsilon_s = 0.005 < \epsilon_{s\text{f}} = 0.016 \quad (\text{FALLA DUCTIL})$$

$$A_s(\text{cm}^2) = 17.41 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,\text{min}} = 12.8 \text{ cm}^2$$

Se elige el mayor A_s principal = 17.4 cm²

VARILLAS DE 3/4 "



A-A

Diseño de la columna a compresión

$P_n(\max)$ [carga axial máxima resistente]

$$P_n(\max) = 0.80 * (0.85 * f'_c * (b * h - A_{st}) + A_{st} * f_y)$$

$$P_n(\max) = 699 \text{ Ton}$$

$$T_{\max.\text{rot}/\text{columna}} = 1.7 * T_{\max.\text{ser}/\text{columna}}$$

P_u [carga axial última actuante]

$$P_u = W_{p.c} + T_{\max.\text{rot}} * \text{SEN}(\alpha/2) + T_{\max.\text{rot}} * \text{SEN}(\alpha/2)$$

$$P_u = 62.4 \text{ Ton}$$

$$P_u = 62.4 \text{ Ton} < P_n(\max) = 699 \text{ Ton} \quad \text{OK!}$$

Diseño de la columna por corte



$$T_{\max.\text{rot}/\text{columna}} = 1.5 \cdot T_{\max.\text{ser}/\text{columna}}$$

VU (cortante ultimo)

$$V_u = T_{\max.\text{rot}} \cdot \cos(\alpha_2) - T_{\max.\text{rot}} \cdot \cos(\alpha) + F_{s3} + F_{s2} + F_{s1}$$

$$V_u = 5 \text{ Ton}$$

$$V_{\text{con}} = f_i \cdot (0.5 \cdot (f'c)^{0.5} + 175) \cdot V_u \cdot d / \mu$$

V que absorbe el concreto

$$V_{\text{con}} = 25 \text{ Ton}$$

V que absorbe acero $V_{\text{ace}} = V_u - V_{\text{con}}$

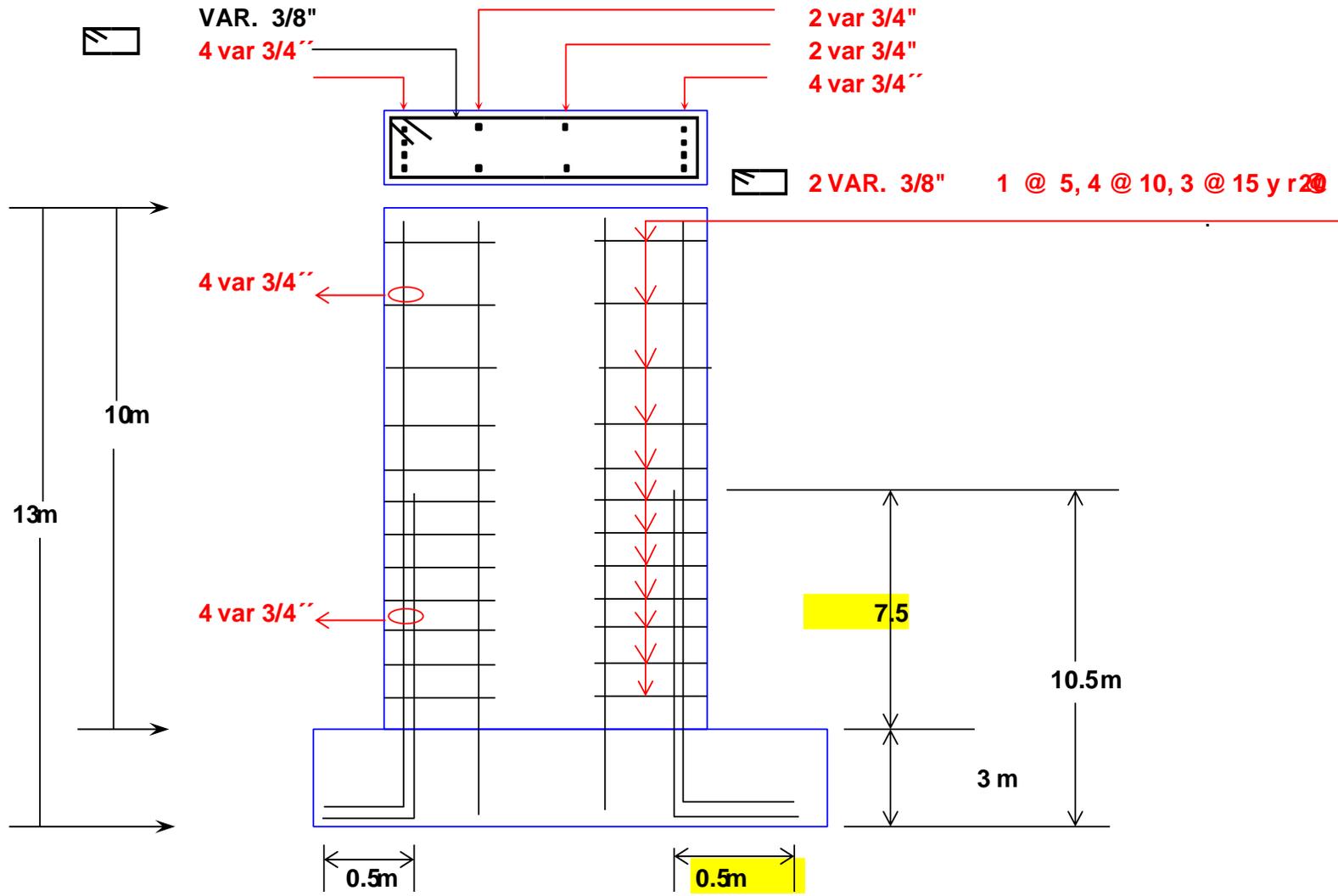
$$V_{\text{ace}} = -20.1 \text{ Ton} \quad \text{NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE}$$

$$S = A_v \cdot f_y \cdot b / V_{\text{ace}}$$

$$S = 20 \text{ cm} \quad \boxed{\text{VAR.}} \quad 3/8''$$

$$\text{SE OPTARÁ} \quad S = 20 \text{ cm} \quad \text{VAR. } 3/8''$$

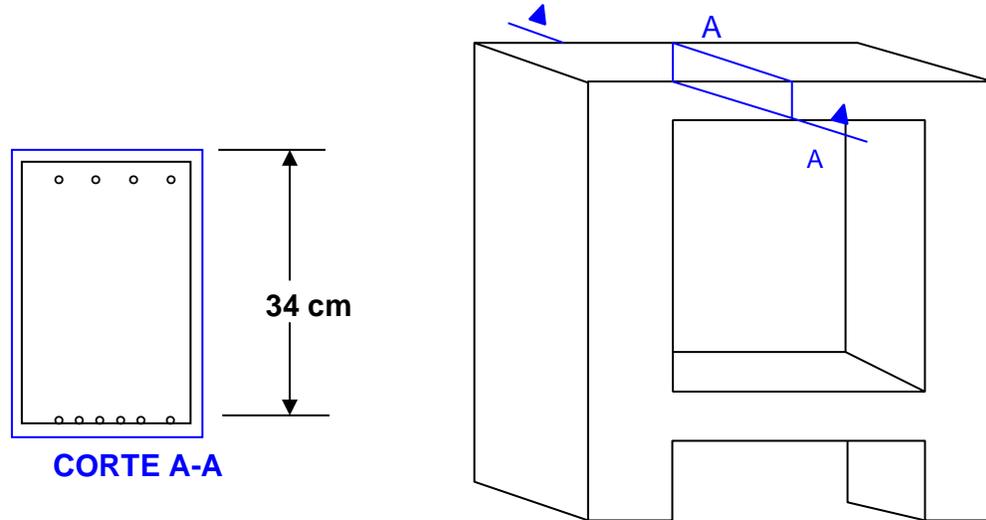
DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU – DISTRITO PIAS - PROVINCIA PATAZ – DEPRATAMENTO LA LIBERTAD, 2019.



Diseño estructural de viga de amarre

MU = 10%Mu (Momento ultimo de columna)

Mu = 5 Ton-m



$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $b = 90 \text{ cm}$
 $d = 34 \text{ cm}$

ACERO PARA MOMENTOS POSITIVOS

$W = 0.024771596$ $\lambda = 0.001 < 75$ & $b = 0.016$ (FALLA DUCTIL)

$As(\text{cm}^2) = 3.79 \text{ cm}^2$
 $As, \text{min} = 7.9 \text{ cm}^2$
Se escoge el mayor As principal = 7.9 cm²
VARILLAS DE 5/8 "

DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA
LOCALIDAD DE YURACYACU – DISTRITO PIAS - PROVINCIA PATAZ –
DEPRATAMENTO LA LIBERTAD, 2019.

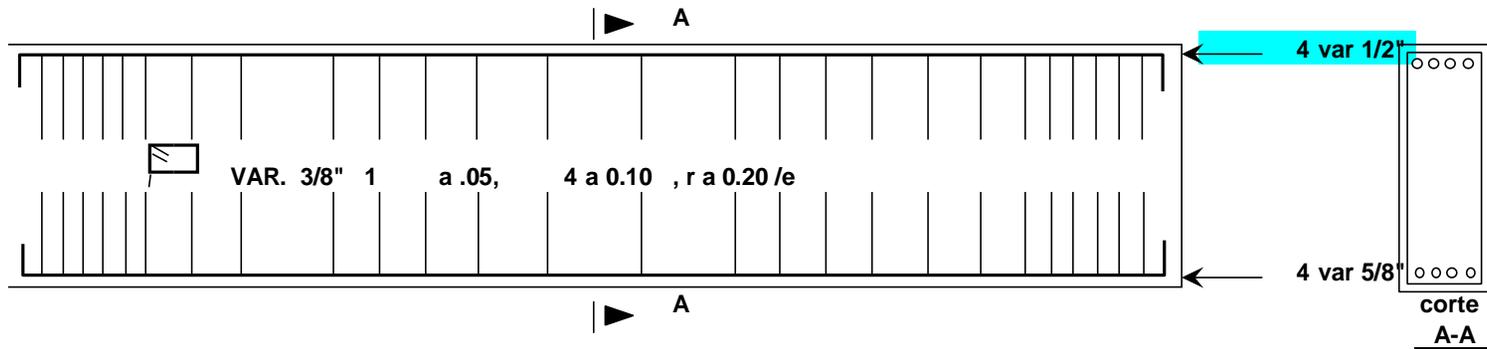
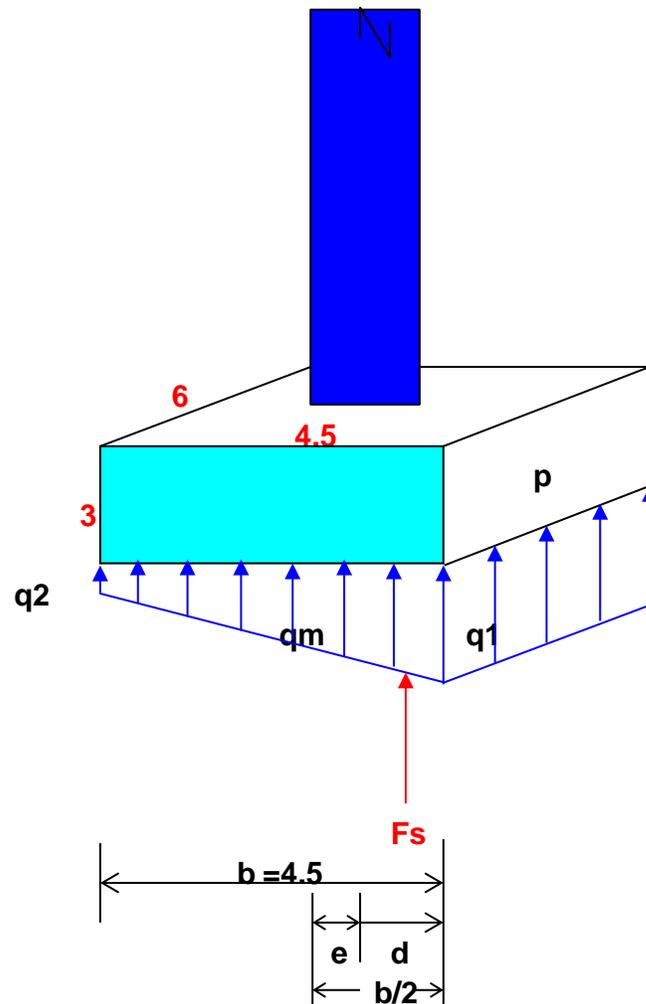


Figura 22: Detalle del acero en vigas de amarre

Diseño estructural de la zapata

(a flexión por metro lineal)



$$p = 3 \text{ m}$$

$$q_m = 2 \cdot (q_1 + q_2) / 3$$

$$q_m = 14.06 \text{ tn/m}^2$$



$$p = 3 \text{ m}$$

$$F_s = (q_m) * (2b/3 - bc/2) * p$$

$$F_s = 35.9 \text{ ton}$$

$$M_u = F_s * (2b/3 - bc/2)/2$$

$$M_u = 45.7725 \text{ ton-m}$$

Diseño por método a la rotura

$$f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm} \quad d$$

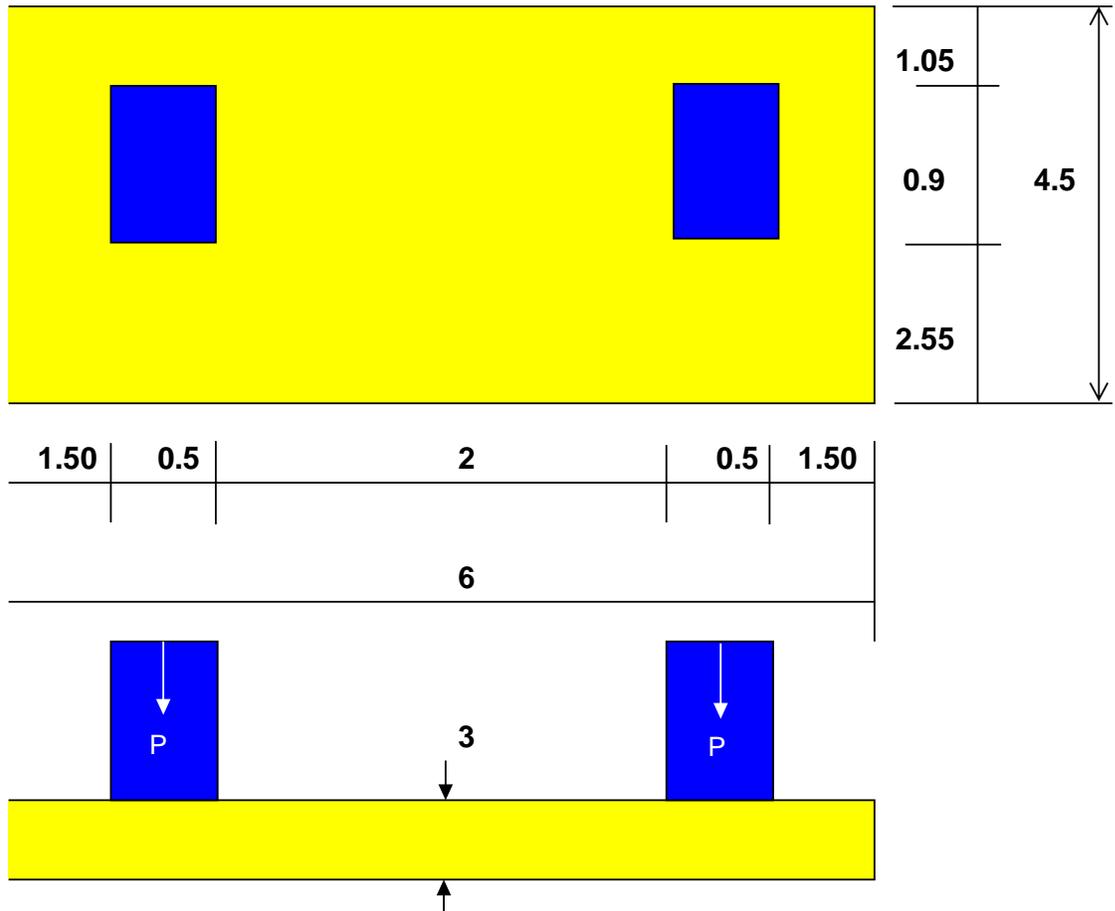
$$= 288 \text{ cm}$$

$$w = 0.00351105 \quad \phi = 0.00014 < \phi_{75} = 0.01328125 \text{ (FALLA DUCTIL)}$$

$$A_s(\text{cm}^2) = 4.21 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ principal} = 4.21 \text{ cm}^2 \quad \text{VAR, } 3/4 \text{ " @ } 20.0 \text{ cm}$$

3.4.7. Diseño de zapata combinada.



P.U (peso unitario del terreno)

$$P.U = 1.9 \text{ ton/m}^3$$

Df (altura del estrato de tierra)

$$Df = 1 \text{ m}$$

S/Cp (sobrecarga del piso)

$$S/Cp = 0.4 \text{ ton/m}^2$$



σ_t (capacidad portante admisible del terreno)

$$\sigma_t = 20 \text{ ton/m}^2$$

σ_c (presión sobre la cimentación)

$$\sigma_c = \sigma_t - \frac{P}{A_z} - \frac{W_{zapata}}{A_z}$$

$$\sigma_c = 17.7 \text{ ton/m}^2$$

P (peso total que transmite la columna)

$$P = 1.5 * (T_{max.ser} * \text{SEN}(\alpha_2) + T_{max.ser} * \text{SEN}(\alpha) + W_{columna})/2$$

$$P = 66 \text{ ton}$$

A_z (área de la zapata)

$$A_z = (2 * P + W_{zapata}) / \sigma_c$$

$$A_z = 18.4 \text{ m}^2$$

$A_{z.D}$ (área de zapata optada)

$$A_{z.D} = 27 \text{ m}^2$$

$$A_{z.D} = 27 \text{ m}^2 > A_z = 18.6 \text{ m}^2 \text{ OK!}$$

w_t (peso por unidad de longitud del terreno)

$$w_t = (2 * P) / \text{ancho}$$

$$w_t = 22.3 \text{ ton/m}$$

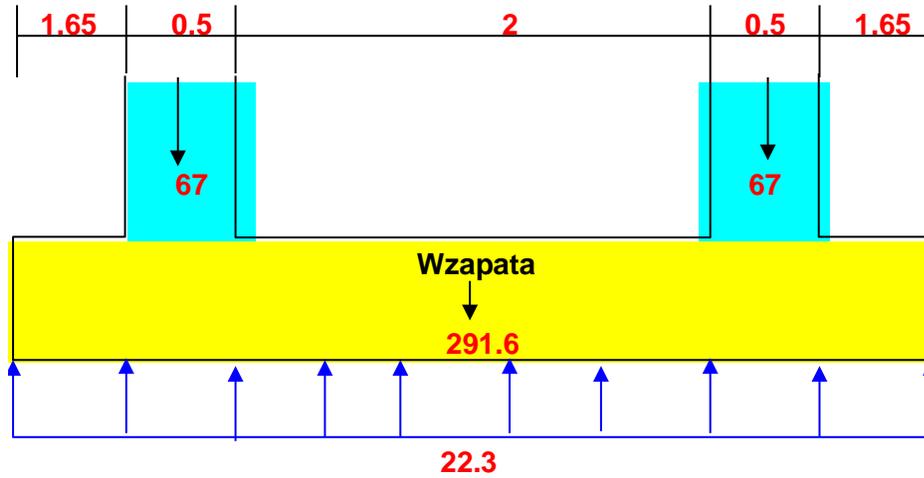
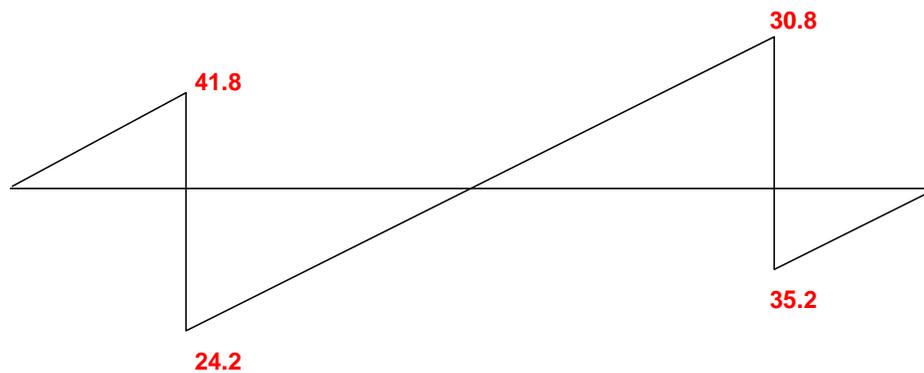


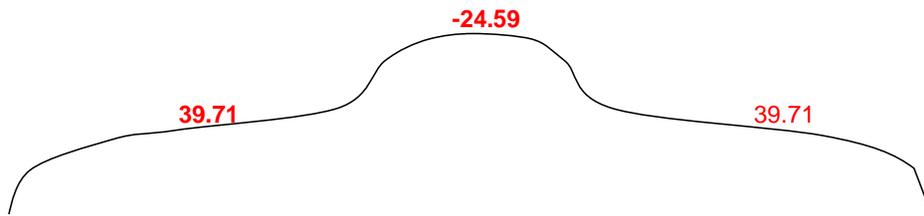
Diagrama de fuerzas cortantes

Figura 23: diagrama de MF & FV



V max= 41.8 ton

DIAGRAMA DE MOMENTOS FLECTORES



M max= 39.7 ton

Verificación por fuerza cortante

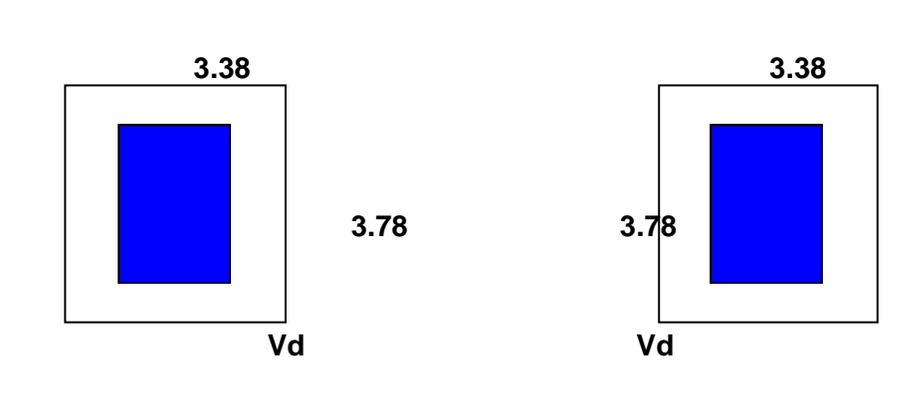
(cortante del concreto)

$$V_{con} = 0.85 * 0.53 * f'c^{0.5} * b * d * 10$$

$$V_{con} = 772.4 \text{ ton}$$

$$V_{max} = 42.4 \text{ ton} < V_{con} = 772.35 \text{ ton OK!}$$

Verificación por punzonamiento



Ppunz. (perímetro por punzonamiento)

$$P_{punz} = 14.32 \text{ m}$$

Apunz. (área de punzonamiento)

$$A_{punz} = 12.8 \text{ m}^2$$

$$V_d = W_{columna} - A_{punz} * w_p$$

w_p (peso por unidad de área)

$$w_p = (2 * P + 1.5W_{zapata}) / \text{área}$$



$$w_p = 15.8 \text{ ton/m}^2$$

$$V_d = P - A_{puz} * w_p$$

$$V_d = -135.24 \text{ ton}$$

V_{puz.R} (cortante resistente por punzonamiento)

$$V_{puz.R} = 0.85 * 0.53 * 1.06 * f'_c^{0.5} * P_{puz} * d * 10$$

$$V_{puz.R} = 2605.3 \text{ ton}$$

$$V_{puz.R} = 2605.3 \text{ ton} > V_d = -135.24 \text{ ton} \quad \text{OK!}$$

Diseño por método a la rotura

$$M_u = -25 \text{ ton-m}$$

$$f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 450 \text{ cm} \quad d$$

$$= 288 \text{ cm}$$

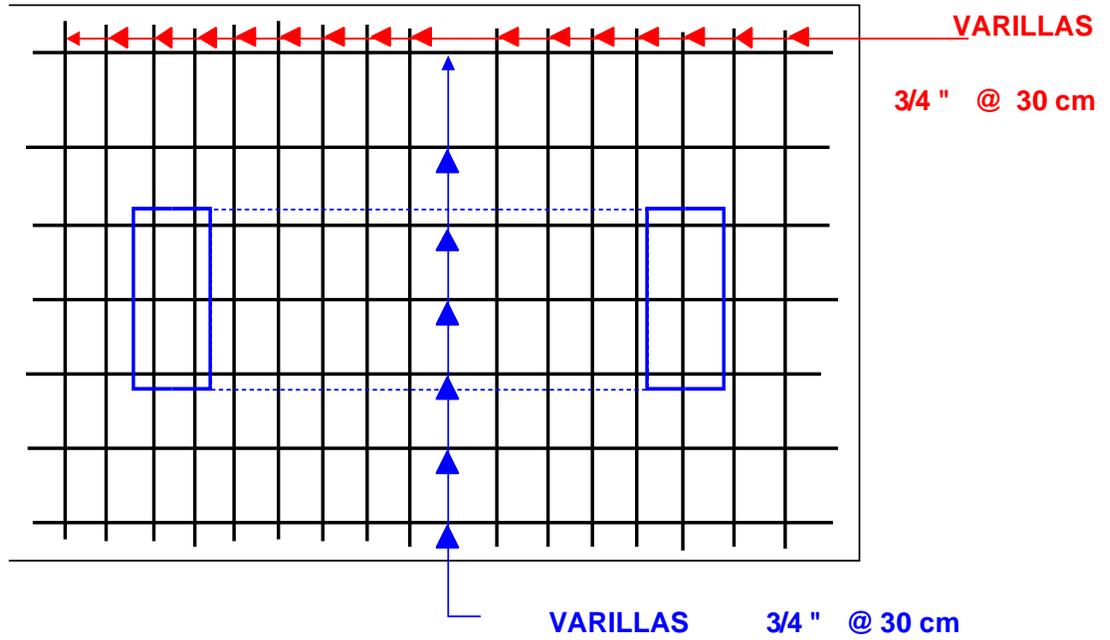
$$w = -0.000425161$$

$$\rho = 0.000018 < \rho_{b,75} = 0.01328125 \quad (\text{FALLA DUCTIL})$$

equivalente a

poner:

$$\text{VARILLAS} \quad 3/4 \quad @ \quad 30 \text{ cm}$$



3.5. Costo de la Propuesta.



Al llegar a construirse, el costo o valor de una obra se calcula en base a los planos y especificaciones, para un rango de fecha, las especificaciones nos brindan la metodología de cómo se debe trabajar, como se debe medir y como se debe pagar, el valor incluye los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas, etc.

Presupuesto

Presupuesto **202004PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU**
Subpresupuesto **1 ESTRUCTURAS**
Cliente **REYES RIOS, USWALDO SEBASTIAN** Costo al **05/03/2020**
Lugar **LA LIBERTAD - PATAZ - PIAS**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1	ESTRUCTURAS				779,532.15
1.01	OBRAS P ROVISIONALES				10,436.33
01.01.01	CARTEL DE OBRA 2.40 X 3.60	und	1.00	1,436.33	1,436.33
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL EN OBRA	glb	1.00	9,000.00	9,000.00
1.02	TRABAJOS P RELIM INARES				16,181.01
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	280.80	2.93	822.74
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	km	186.60	1.92	358.27
01.02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	15,000.00	15,000.00
1.03	M OVIM IENTO DE TIERRAS				21,359.63
01.03.01	EXCAVACION MANUAL EN CONCLOMERADO H = 3m	und	251.70	64.34	16,194.38
01.03.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	200.67	25.74	5,165.25
1.04	CONCRETO SIM P LE				70,599.81
01.04.01	CONCRETO SOLADO PARA ZAPATAS e=6", f'c=100 kg/cm2 VACIADO MANUALMENTE	m2	7.38	39.98	295.05
01.04.02	CONCRETO CICLOPEO PARA ANCLAJES f'c=175 kg/cm2	m3	162.00	423.69	68,637.78
01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	42.00	39.69	1,666.98
1.05	CONCRETO ARM ADO				110,663.36
01.05.01	TORRES DE CONCRETO				109,148.24
01.05.01.01	CIM ENTACION				
01.05.01.02	CONCRETO EN CIMIENTOS f'c = 175 kg/m2	m3	191.34	357.47	68,398.31
01.05.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	172.32	39.69	6,839.38
01.05.01.04	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1,062.56	4.89	5,195.92
01.05.01.05	COLUM NAS				23,752.13
01.05.01.05.01	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	18.00	599.09	10,783.62
01.05.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	56.00	39.69	2,222.64
01.05.01.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	2,197.52	4.89	10,745.87
01.05.01.06	VIGAS				4,962.50
01.05.01.06.01	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	3.16	630.71	1,993.04
01.05.01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	15.20	39.69	603.29
01.05.01.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	483.88	4.89	2,366.17
01.05.02	P ESTAÑAS DE CONCRETO EN CAM ARAS DE ANCLAJE				1,515.12
01.05.02.01	FIJADORES DE ANCLAJES	m3	3.50	432.89	1,515.12



1.06	ESTRUCTURA DE ACERO				274,665.84
01.06.01	CABLE DE ACERO SUPER BOA D = 1 1/2"				44,847.05
01.06.02	BARRAS DE ACERO CON ROSCA PARA ANCLAJES D = 1 3/4" x m	413.68	108.41		1,786.56
01.06.04	3.60 m TUERCAS PARA FIJAR SOCKETS D = 1 3/4"	und	4.00	446.64	12,895.36
01.06.05	PLANCHA DE ACERO D = 1 3/4" x 0.50 m x 0.50 m	und	64.00	201.49	3,597.12
01.06.03	PENDOLAS DE ACERO LISO D = 5/8"	und	4.00	899.28	16,594.20
01.06.06	CARRO DE DILATACION PARA APOYO DE CABLES EN TORRE	m	271.28	61.17	2,718.56
01.06.07	ABRAZADERA SUPERIORES SUJETAS A CABLE Y PENDOLAS D	und	4.00	679.64	2,038.30
01.06.08	= 5/8"	und	34.00	59.95	3,083.46
01.06.09	ABRAZADERA INFERIORES SUJETAS A VIGUETAS	und	34.00	90.69	19,154.24
01.06.10	CARTELA METALICA PARA BARANDA	und	272.00	70.42	166,101.60
01.06.11	ANCLAJE, FIJACION Y AMARRE DE CABLES (sockets)	und	80.00	2,076.27	1,849.39
1.07	PROTECCION DE CABLES Y PENDOLAS CON PETROLEO	m	684.96	2.70	87,544.80
01.07.01	ESTRUCTURA DE MADERA				6,103.30
01.07.02	VIGUETA DE 6" x 6" x 2.80m	und	35.00	174.38	34,501.50
01.07.03	LARGUERO DE 4" x 5" x 2.25 m	m	425.00	81.18	22,335.60
01.07.04	TABLAS DE 2" x 8" x 2.40 m	m2	168.00	132.95	4,335.80
01.07.05	SOLERAS DE 4" x 4" x 2.00 m	m	140.00	30.97	4,335.80
01.07.06	MONTANTE DE 4" x 4" x 1.00 m	und	140.00	30.97	12,082.00
01.07.07	DIAGONALES DE 4" x 4" x 1.35 m	und	280.00	43.15	2,918.40
01.07.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERNOS EN VIGUETA	und	240.00	12.16	932.40
1.08	PROTECCION DE TABLERO CON PETROLEO	m2	168.00	5.55	4,675.68
01.08.01	REVESTIMIENTOS				4,675.68
1.09	TARRAJEO DE SUPERFICIE EXTERIOR E = 1.5, MEZCLA 1:5	m2	76.40	61.20	4,352.74
01.09.01	PINTURA				831.04
01.09.02	PINTURA ESMALTE EN TORRE	m2	84.80	9.80	3,521.70
1.1	PINTURA ESMALTE EN MADERA	m2	451.50	7.80	14,546.66
01.10.01	LOSA DE APROXIMACION				8,847.74
01.10.02	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	153.50	57.64	5,698.92
1.11	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E = 0.2 m	m2	115.06	49.53	16,620.35
01.11.01	ACCESOS				8,485.00
01.11.02	CORTE DE ROCA DURA	m3	50.00	169.70	3,534.72
01.11.03	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	56.00	63.12	1,326.50
01.11.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	70.00	18.95	3,274.13
1.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	127.20	25.74	4,568.00
01.12.01	SEÑALIZACION				4,568.00
1.13	SEÑALES INFORMATIVAS 1.00x2.20 m	und	4.00	1,142.00	143,317.94
01.13.01	FLETE				143,317.94
	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	143,317.94	
	COSTO DIRECTO				779,532.15
	GASTOS GENERALES (15%CD)				116,929.82
	UTILIDADES (10%CD)				77,953.22
	SUBTOTAL				974,415.19
	IMPUESTO (IGV 18%)				175,394.73
					=====

PRESUPUESTO TOTAL

1,149,809.92

SON : UN MILLON CIENTO CUARENTINUEVE MIL OCHOCIENTOS NUEVE Y 92/100 NUEVOS SOLES

IV. CONCLUSIONES.

- Se logró el diseño del puente colgante para uso peatonal en la localidad de Yuracyacu – Pías – Pataz, obteniéndose como resultado los estudios básicos de ingeniería y diseño de componentes de la estructura del puente colgante, logrando así disminuir el déficit peatonal y mejorando la calidad de vida a todas las comunidades beneficiadas.
- la ubicación del puente será en el lugar más accesible a las comunidades de Yuracyacu, Quichibamba, Cruz Colorada y el Distrito de Pías, siendo el punto medio en la localidad de Yuracyacu y de esta manera se estará mejorando la calidad de vida, pues los pobladores dejarán de correr peligro cuando se trasladen fuera de la misma en tiempo de lluvias, también facilitará el intercambio comercial y cultural de estas comunidades.
- Se realizó el levantamiento topográfico correspondiente en el lugar donde se ubicará el proyecto de investigación en la localidad de Yuracyacu – Río Parcoy, pudiéndose así obtener la altimetría y planimetría de la zona de estudio, para luego respectivamente dibujar el plano general topográfico, y de esta manera definir el terreno como una topografía accidentada.
- Se realizó el estudio de mecánica de suelos en conformidad de mano con el Reglamento Nacional de Edificaciones (norma E.050), cuyos trabajos de campo fue realizar calicatas a cada extremo del río donde se ejecutarán las torres, siendo la **Calicata – 01**, el lado derecho del puente con aguas abajo, obteniéndose una grava mal graduada y **Calicata – 02**, el lado izquierdo del puente aguas abajo, siendo una roca ígnea.
- Se realizó el estudio hidrológico con los datos de precipitación mensual brindados por SENAMHI y haciendo la delimitación de la cuenca obteniendo un área de $A = 21.46 \text{ km}^2$, una intensidad máxima de $I = 105.83 \text{ mm/hr}$ y un coeficiente de escorrentía de $C = 0.5$, con la ayuda del programa HIDROESTA se calculó el caudal máximo de diseño, teniendo como resultado $Q_{\text{máx}} = 315.38 \text{ m}^3/\text{sg}$.
- El proyecto del puente colgante peatonal en la localidad de Yuracyacu, ha sido diseñado en base al Manual de Diseño de Puentes y el Reglamento Nacional de Edificaciones, cada

componente del puente colgante y estudios básicos, han sido investigados y elaborados de manera cuidadosa y profesionalmente.

- La construcción de un puente colgante, referente a los costos ya sea de mano de obra y materiales, es más económico que las construcciones de otros tipos de puentes de concreto armado que llevan sostenimiento a lo largo del puente, este es uno de los factores importantes por el cual se considera la construcción de los puentes colgantes peatonales en comparación de otros. Costo estimado 1'149,809.92 soles.

V. RECOMENACIONES.

- Se le recomienda a la municipalidad distrital de Pías la ejecución de este diseño de puente colgante porque de este modo brindara a las comunidades una mejor viabilidad y evitar cualquier peligro para los pobladores al momento de cruzar el cauce.
- Para otros tesisistas se les recomienda cuando hagan un proyecto idéntico, tener en cuenta los estudios de ingeniería y los diseños de cada componente del puente, trabajar de acuerdo al reglamento y manual de puentes.
- Es importante mencionar en cuanto a la ejecución si llega a construirse, trabajar en tiempo de estiaje, proteger los márgenes del río para defender el efecto de socavación que producen las crecidas lluvias temporalmente, y no interrumpan la ejecución.
- Al llegar ejecutarse capacitar a los pobladores que le den buen uso no malograr la estructura y cada determinado tiempo darle su mantenimiento como: verificar pernos si están aflojados, verificar la madera si no esta podrida.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias, E. A. (2016). *Determinación de los materiales y costos para la terminación del puente colgante peatonal sobre la quebrada guayabal, del municipio la esperanza, norte de santander*. Colombia.
- Baptista, L. (1991). *Metodología de la investigación*. Mexico.
- Cisneros, R. P. (2015). *Diseño de puentes colgantes mediante el uso de cables de acero*. Quito.
- Durán, R. A. (2014). *diseño estructural de un puente peatonal colgante sobre el rio santa bárbara, vincula la comunidad de uzhar y san Antonio perteneciente a la parroquia san juan cantón gualaceo provincia de azuay*.
- Gámez, W. M. (2009). *Texto básico de hidrología*. Nicaragua.
- Geoseismic. (2017). *La importonaci del estudio de mecanica de suelos*.
- Gómes, i. W. (2015). *texto basico autoinformativo de topografia general*. Nicaragua.
- MTC. (2018). *Manual de puentes*. peru.
- Ocas, D. R., & Sánchez, H. E. (2015). *Diseñode un puente colgante sobre le rio Olichoco km. 27 +000 entre los anexos de Yanazara y Pallar, Distrito de Curgos - Sánchez Carrión - La Libertad*. Peru.
- Quijada, J. M. (2007). *diseño de puente colgante aldea pueblo nuevo y red de alcantarillado para la aldea tizubin, san Jacinto, chiquimula*. Guatemala.
- Rafael, M. O., & Edinson, S. N. (2015). *Diseño de un puente sobre el rio olichoco km. 27+000 entre los anexos de yanasara y pallar, distrito de curgos – sanchez carrion – la libertad*. Peru.



RNE. (2019). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Perú.

Suárez, C. M. (2010). *Mecánica de suelos I*.

Vásquez, P. (2014). *puentes en el mundo*. Guayas.

Vilca, Y. C. (2010). *Seminario de construcciones de puentes colgantes*.

Zambrano, J. G. (2011). *Construcción del puente colgante en la comunidad de Canoyaku - San Pedro, sobre el río Tena. Provincia de Napo y su incidencia en la calidad de obra*. Ecuador.



ANEXOS

ANEXO N° 01 – MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>Formulación del problema</p> <p>¿Cuál es el diseño de un puente colgante para uso peatonal en la localidad de Yuracyacu – Distrito de Pías – Provincia de Pataz – Departamento La Libertad?</p> <p>Descripción del problema (micro de la realidad problemática)</p> <p>En la actualidad en la zona donde se quiere realizar el proyecto no existe ningún tipo de infraestructura que facilite la transitabilidad vial, es por ello que existen las dificultades para trasladarse a las comunidades de Quichibamba,</p>	<p>General:</p> <p>Diseñar un puente colgante para uso peatonal en la localidad de Yuracyacu – Distrito de Pías – Provincia de Pataz – Región La Libertad.</p> <p>Específico:</p> <p>Determinar la mejor ubicación del puente para que permita disminuir el déficit peatonal.</p> <p>Realizar los estudios topográficos, hidrológico y mecánica de suelos.</p>	<p>Zambrano (2011), en su tesis denominada “construcción del puente colgante en la comunidad de canoyaku – San Pedro, sobre el rio Tena, Provincia de Napo, y su incidencia en la calidad de obra”.</p> <p>Cisneros (2015), en su tesis denominada “diseño de puentes peatonales mediante el uso de cables de acero”.</p> <p>Ocas & Sánchez (2015), en su tesis denominada “diseño de un puente colgante sobre el rio Olichoco km. 27 +000 entre los anexos de Yanasara y Pallar, Distrito de Curgos – Sánchez Carrión – La Libertad.</p> <p>Durán (2014), en su tesis denominada “diseño estructural de un puente</p>	<p>La presente investigación es de diseño no experimental-descriptivo, por lo tanto, no es pertinente la elaboración de la hipótesis.</p>	<p>Diseño de un sistema de agua potable para consumo humano:</p> <p>un buen diseño de puente colgante, tiene como finalidad primordial entregar una mejor calidad vida facilitando en transporte peatonal y en materia prima, y de esta manera solucionar sus necesidades de los habitantes en cada comunidad que beneficiara este proyecto, una definición general un puente colgante es muy importante para cortar distancia al trasladarse de un lugar a otro.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudio topográfico. 	<p>Diseño de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> No experimental Transversal Descriptivo <p>Unidad de estudio: los componentes que se diseñaran del puente colgante.</p> <p>Población: todo el diseño del puente colgante en la localidad de Yuracyacu, Distrito de Pías, Provincia Pataz, La Libertad.</p> <p>Muestra:</p> <p>Técnica de muestreo:</p> <p>No probabilístico: Es aquel donde cada elemento de la población no tiene la misma probabilidad de pertenecer a la muestra.</p> <p>Por conveniencia: Porque será</p>



	Identificar las ventajas y desventajas de	peatonal colgante sobre el rio santa bárbara, vincula la			
--	---	--	--	--	--

<p>Llaupa, Yuracyacu, Cruz Colorada y Pías.</p>	<p>los diferentes tipos de puentes peatonales existentes.</p> <p>Realizar el diseño de zapatas, torres y el diseño de cámaras de anclaje.</p> <p>Realizar el diseño de cables, péndolas y estructura de madera.</p> <p>Estimar el costo de la solución propuesta.</p>	<p>comunidad de uzhar y san Antonio perteneciente a la parroquia san juan cantón gualaceo provincia de Azuay.</p> <p>Arias (2016), en su tesis denominada “determinación de los materiales y costos para la terminación del puente colgante peatonal sobre la quebrada guayabal, del municipio la esperanza, norte de Santander.</p> <p>Quijada (2007), en su tesis denominada “diseño de puente colgante aldea pueblo nuevo y red de alcantarillado para la aldea tizubin, san Jacinto, chiquimula”,</p>		<ul style="list-style-type: none"> Estudio de mecánica de suelos. Estudio hidrológico Diseño de componentes del sistema. Estimar costo 	<p>accesible para el investigador y así poder recoger datos del problema que presentan en la localidad.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Técnica: La observación</p> <p>Instrumento: Guía de observación.</p> <p>Técnica de análisis de datos:</p> <p>Estadística descriptiva Gráficos estadísticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ Cuadro de barras. ★ Diagrama de torta. <p>Clasificación de variable:</p> <p>Variable cuantitativa. ordinal</p>
--	---	---	--	--	--



ANEXO N° 02 – GUIA DE OBSERVACIÓN

GUIA DE OBSERVACION DEL DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU – DISTRITO PIAS - PROVINCIA PATAZ – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD, 2019.

Autor:

† Reyes Rios, Uswaldo Sebastian

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Ubicación del puente colgante: _____
- 1.2. Fecha de la observación: _____
- 1.3. Hora de observación: _____
- 1.4. N° de observación: _____

II. ESTADO DE LA UBICACIÓN DEL PUENTE:

2.1. existen actualmente un puente peatonal:

- a. si
- b. no

2.2. se hizo anteriormente un diseño:

- a. si
- b. no

2.3. las autoridades propusieron hacer un puente en la localidad:

- a. si
- b. no

2.4. causas que genera la obligación de diseño de un puente:

- a. muertes
- b. pérdida de tiempo
- c. Otros

2.5. Que beneficios traerá el puente colgante:

- a. Buena transitabilidad
- b. Traslado rápido de comida
- c. Otros

**ANEXO N° 03 – FORMATOS DIRIGIDOS A SENAMHI PARA OBTENER LAS PRECIPITACIONES
MENSUALES.**

**GERENCIA GENERAL DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
DEL PERU – SENAMHI**

Presente:

Reyes Ríos Uswaldo Sebastian

(Nombres y Apellidos)

Anexo Quichibamba – Distrito De Parcoy – Pataz – La Libertad, S/N (Dirección)

con N° DNI: **76818029**, Telf.: **947721004** E-mail **sebareyes_25@hotmail.com**

Universidad/ Instituto: **Universidad Privada De Trujillo** carrera/ profesión:

Ingeniería Civil

Ante usted me presento y expongo;

Que, Por motivo de estar realizando mi proyecto de tesis denominado “DISEÑO DE UN PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU- DISTRITO DE PIAS- PROVINCIA PATAZ – LA LIBERTAD, Y es por ello que me presento ante ud. Para solicitarle los datos pluviométricos de una estación más cercana al lugar donde estoy realizando mi proyecto que es el distrito de Pías, para realizar mi diseño hidrológico para diseñar mi puente.

Solicito la siguiente información:

ESTACIÓN	PARÁMETROS	ESCALA	PERÍODOS
Pataz			2000 - 2019

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

Trujillo, **27** de **enero** del 2020



Firma del Usuario

PROCEDIMIENTOS PARA OTORGAR INFORMACIÓN HIDROMETEOROLOGICA EN EL SENAMHI A



ESTUDIANTES, TESISISTAS, MAESTRISTAS, DOCTORADO E INVESTIGADORES

ANEXO 03: FORMATO DE DECLARACIÓN JURADA

DECLARACION JURADA



Yo Reyes Ríos Uswaldo Sebastian identificado (a) con DNI N° 76818029 con domicilio en Anexo Quichibamba en el distrito de Parcoy, provincia de Pataz, departamento La Libertad.

DECLARO BAJO JURAMENTO, QUE

La información hidrometeorológica proporcionada por SENAMHI, será de uso exclusivo de mi trabajo/proyecto/tesis titulado (a) "DISEÑO DE UN PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU- DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - LA LIBERTAD" de la universidad/instituto Universidad Privada de Trujillo.

Trujillo 27 de enero del 2020



Firma del Usuario

DIRECTIVA N ° 003-2016-SENAMHI-SG-OPP-UM

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

8

PROCEDIMIENTOS PARA OTORGAR INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA EN EL SENAMHI A ESTUDIANTES, TESISISTAS, MAESTRISTAS, DOCTORADO E INVESTIGADORES

ANEXO 04: FORMATO DE CARTA DE COMPROMISO

CARTA DE COMPROMISO

Yo, **Reyes Ríos Uswaldo Sebastian** identificado (a) con DNI N° **76808029** alumno de la Carrera de **ingeniería civil** me comprometo a cumplir con lo siguiente:

Entrega de un (01) ejemplar de mi trabajo de Tesis a la Biblioteca del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, al término y debida sustentación del mismo.

Trujillo **27** de **enero** del **2020**



Firma del Usuario



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

"Año de la Universalización de la Salud"

Trujillo, 23 de enero de 2020

CARTA N^o 012-2020-UPRIT-DDPBT
SEÑOR JOSE PERCY BARRO LOPEZ GERENTE
GENERAL DE SENAMHI

Presente. -

ASUNTO: Carta de Presentación.

De mi especial consideración:

La presente, tiene por objeto expresarle mi saludo en nombre propio y representación de la Universidad Privada de Trujillo y, a Ja vez, presentarle a' señor USWALDO SEBASTIAN REYES RIOS con DNI N^o 76818029, egresado de la Carrera Profesional de INGENIERIA CIVIL de nuestra Casa Superior de Estudios, quien desea adquirir información para recopilar datos pluviométricos en el proyecto de Tesis que viene elaborando.

El alumno objeto de la presente comunicación, ha elaborado el proyecto de Tesis trabajo titulado "DISEÑO DE UN PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU DISTRITO DE PIAS - LA LIBERTAD" por lo que recurro a su digno despacho a fin que autorice se le brinde las facilidades necesarias para Ja obtención de datos, Jos cuales van hacer utilizados únicamente para el enfoque científico.

Sin otro particular, sea propicia la oportunidad para presentarle mi especial deferencia.



Mg. Karin Julissa Fonce Rojas

Atentamente,

JEFE DE PRÁCTICAS Y SEGUIMIENTO AL GRADUADO
ANEXO N° 04 – ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA

ESTUDIO HIDROLOGICO – DELIMITACION DE CUENCA

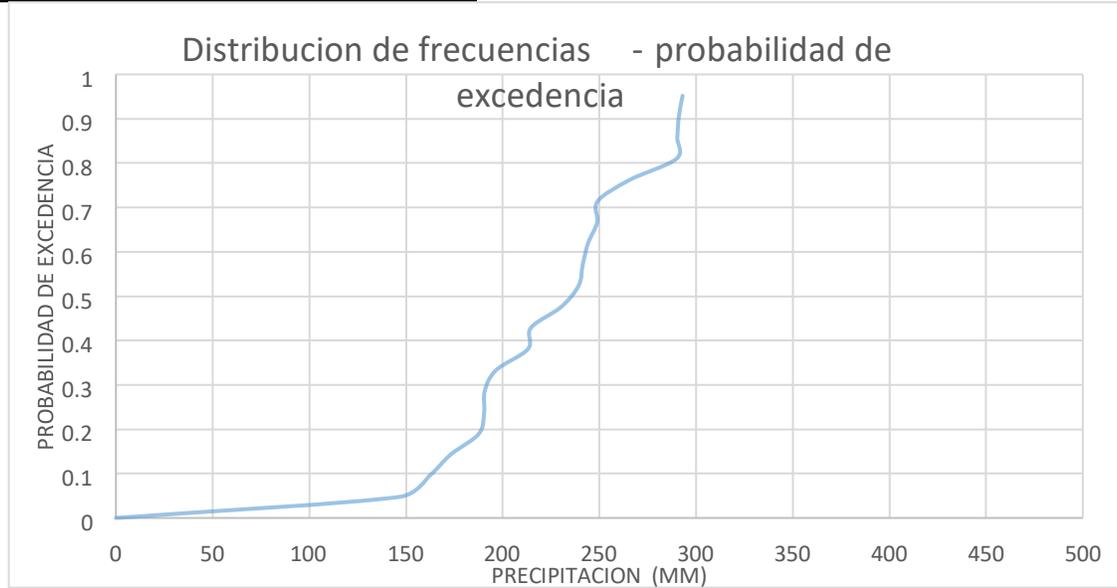
Estación pluviométrica de la provincia de Pataz

FECHA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
2000	108.9	186.5	196.5	88.9	69.2	45.0	5.9	18.4	55.1	40.9	54.7	133.9
2001	240.6	135.7	290.3	30.9	81.6	4.3	9.5	0.6	32.6	128.3	145.3	181.5
2002	79.9	122.3	190.7	138.6	19.5	19.4	17.6	0.0	40.3	110.2	145.7	185.8
2003	65.9	112.2	143.8	85.5	19.4	21.8	5.1	8.7	46.4	94.6	84.3	146.7
2004	51.0	110.3	65.6	67.0	53.6	2.8	26.5	22.9	54.7	126.4	187.7	111.2
2005	97.6	176.7	289.9	78.4	21.9	11.1	0.0	14.7	23.6	158.3	32.9	128.6
2006	142.5	154.2	293.0	160.1	22.3	42.9	14.7	35.0	51.6	116.3	99.5	157.9
2007	135.0	76.0	248.9	123.2	66.4	0.0	17.1	5.6	12.6	220.1	142.2	104.8
2008	173.1	93.8	156.6	115.9	53.0	33.9	12.3	11.5	74.4	133.7	74.7	64.7
2009	223.1	117.1	249.1	205.7	120.0	43.7	35.2	12.2	15.3	170.4	137.2	134.7
2010	92.4	115.6	241.4	72.6	61.4	25.3	21.2	7.7	18.0	75.4	123.4	162.0
2011	126.9	91.5	178.6	166.2	24.6	0.6	15.0	1.0	68.5	45.3	99.5	230.3
2012	244.1	186.3	105.5	150.7	28.0	5.0	0.0	46.0	9.1	152.4	150.6	134.4
2013	67.7	136.2	214.6	156.8	87.7	8.8	12.0	22.9	9.2	138.2	40.5	135.0
2014	98.2	237.1	265.6	93.2	95.8	1.2	26.7	2.5	77.4	55.5	55.2	132.9
2015	148.1	93.4	291.1	82.7	106.9	4.2	13.9	0.4	12.9	35.9	99.0	86.5
2016	114.6	155.6	159.8	72.3	70.6	21.5	2.6	1.3	21.4	63.0	38.1	190.4
2017	142.3	104.2	213.1	129.7	91.8	23.5	0.0	28.6	28.0	90.3	39.2	201.7
2018	138.8	131.7	162.1	98.0	76.1	5.1	1.7	1.0	37.9	139.1	100.2	118.4
2019	75.1	203.1	205.1	91.4	32.7	9.0	15.7	0.2	38.2	136.6	123.9	239.3

precipitación máxima en 24 horas

PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS		
N°	año	Ppmax. (mm)
1	2000	196.5
2	2001	290.3
3	2002	190.7
4	2003	146.7
5	2004	187.7
6	2005	289.9
7	2006	293
8	2007	248.9
9	2008	173.1
10	2009	249.1
11	2010	241.4
12	2011	230.3
13	2012	244.1
14	2013	214.6

15	2014	265.6
16	2015	291.1
17	2016	190.4
18	2017	213.1
19	2018	162.1
20	2019	239.3



Tiempo de retorno para “n” años

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno		
T (años)	P	Distribución Gumbel X ^t
2	0.500	220.49
5	0.200	260.31
10	0.100	286.68
20	0.050	311.97
30	0.033	326.51
50	0.020	344.7
80	0.013	361.35
100	0.010	369.23
150	0.007	383.53
200	0.005	393.67
500	0.002	425.92
Δ	0.3041	0.1003

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno		
T (años)	P	Distribución Gumbel X ^t
2	0.500	249.15
5	0.200	294.15
10	0.100	323.95
20	0.050	352.53
30	0.033	368.96
50	0.020	389.51
80	0.013	408.33
100	0.010	417.23
140	0.007	433.39
200	0.005	444.85
500	0.002	481.29
Δ	0.3041	0.1003

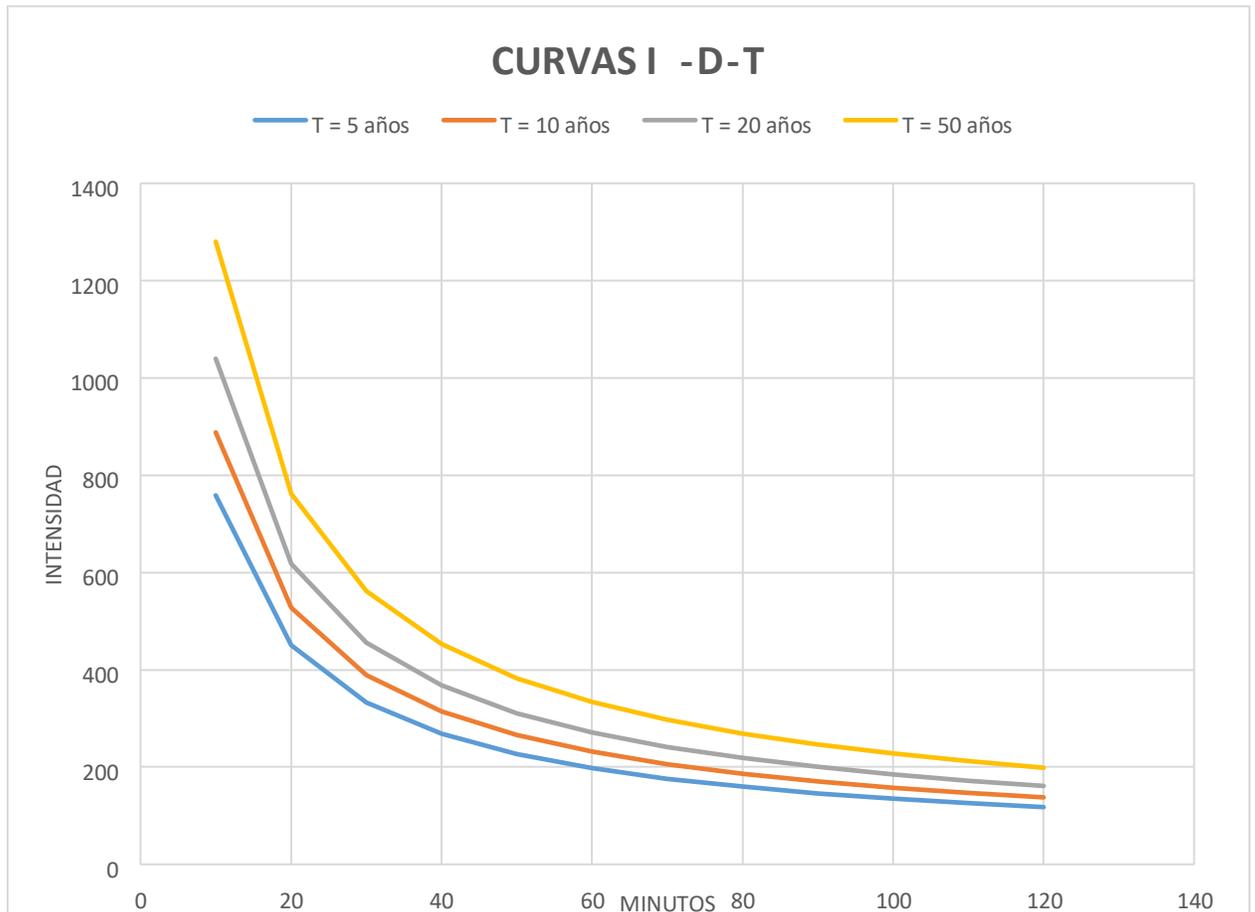
Relacion entre Precipitación máxima verdadera y precipitación en intervalos	
Número de Intervalo de Observacion	Relación
1	1.13
2	1.04
3-4	1.03
5-8	1.02
9-24	1.01

Fuente: Hidrología para ingenieros (Linsley, Kohler y Paulhus)

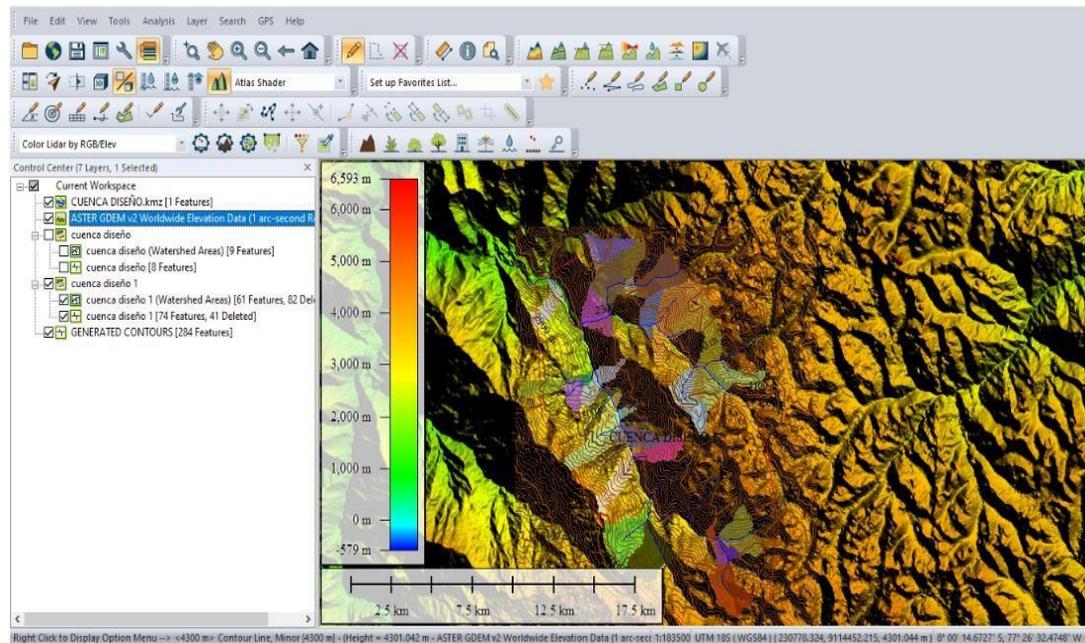
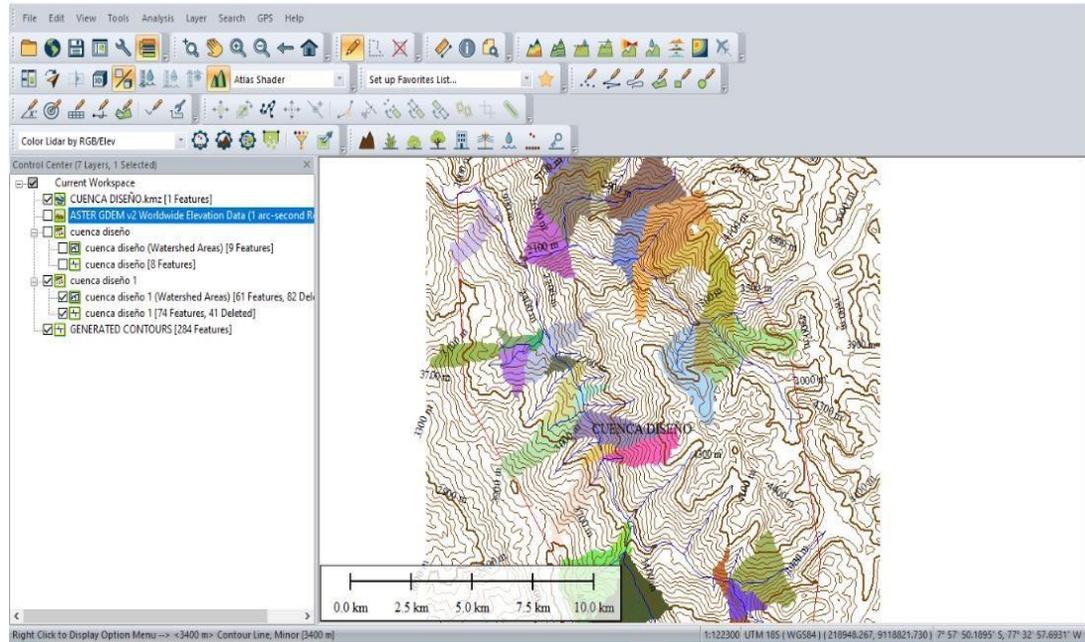
Valores de I_{max}, para diferentes D en min y para T = 5, 10, 20 y 50 años

Duración D	T = 5 años	T = 10 años	T = 20 años	T = 50 años
10	758.6	888.02	1039.51	1280.15
20	451.07	528.02	618.1	761.18
30	332.79	389.57	456.03	561.59
40	268.21	313.96	367.52	452.6
50	226.88	265.58	310.89	382.85
60	197.88	231.64	271.15	333.92
70	176.28	206.35	241.55	297.47
80	159.48	186.68	218.53	269.12
90	145.99	170.9	200.05	246.36
100	134.9	157.91	184.85	227.65

110	125.59	147.02	172.1	211.94
120	117.66	137.73	161.23	198.55



Delimitación de cuenca con global maper



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



INGEOGAMA^{SAC}

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

“DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”

SOLICITANTE:

REYES RÍOS USWALDO SEBASTIAN

UBICACIÓN:

LOCALIDAD : YURACYACU
DISTRITO : PIAS
PROVINCIA : PATAZ
DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

FEBRERO DEL 2020

INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600

**INGEOGAMA**^{SAC}INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

INFORME TÉCNICO

1.0 GENERALIDADES

1.1.- Introducción

El presente informe Técnico tiene por finalidad dar a conocer al solicitante REYES RIOS USWALDO SEBASTIAN, los resultados de las investigaciones del suelo del terreno de fundación, donde se ejecutara el Proyecto: “DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”; por medio de trabajos de ensayos de laboratorio estándar y especiales a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del subsuelo, sus propiedades de resistencia, deformación y labores de gabinete en base a los cuales se define el perfil estratigráfico, tipo, profundidad de cimentación, Capacidad Portante Admisible y las conclusiones y recomendaciones generales para la cimentación.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- Perfiles Estratigráficos.
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible.
- Resumen de Cimentación



INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600

**INGEOGAMA**^{SAC}INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES**1.2.- Objetivos del Estudio.**

El Proyecto: “DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, tiene por objetivo:

- Identificar las formaciones geológicas del lugar donde se va construir El Puente Colgante para uso peatonal, de tal manera que nos permita conocer, el tipo de litología y el comportamiento del material.
- Determinar las características geológicas de las rocas y suelos, si estas presentan o no, riesgo geológico a la Construcción del Puente, si influye o afecta o no, la geología estructural, la geodinámica interna, verificar la existencia o no, de fallamientos, plegamientos entre otras estructuras geológicas.
- Identificar como influye la geodinámica externa, los diferentes agentes de denudación, con la finalidad de definir e implementar las medidas de prevención y mitigación de los efectos del trabajo a realizar.
- Reconocer las geo-formas o formas de relieve superficial terrestre, analizando si estas ofrecen riesgo geológico, a la Construcción del Puente.
- Determinar la capacidad de carga admisible del terreno de fundación, donde se construirá los estribos del Puente.



INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



INGEOGAMA^{SAC}

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

1.3.- Ubicación y Descripción del Área en Estudio.

El terreno donde se ejecutara el Proyecto: “DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, se encuentra ubicado en el Distrito de Pias, Provincia de Pataz y Región La Libertad.

2.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

2.1.- Trabajos de Campo:

2.1.1.- Calicatas

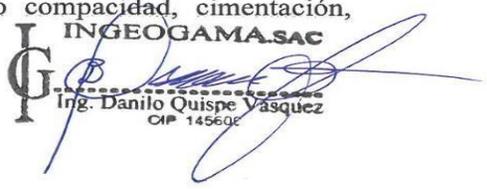
Con la finalidad de determinar el Perfil Estratigráfico del área en estudio, el solicitante realizo UNA excavación a cielo abierto o Calicata, localizada convenientemente a la profundidad de 2.00m.

2.1.2.- Muestreo Disturbado.

Se tomaron muestras disturbadas de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos, (Guía para muestreo de Suelos y Rocas), Norma A.S.T.M. D 420 y el Procedimiento de Conservación y Transporte de muestras de Suelos, bajo la Norma A.S.T.M. D 4220.

2.1.3. - Registro de Excavación.

Paralelamente al muestreo, se realizó el registro de las Calicatas, bajo la Norma A.S.T.M. D 2488 (Procedimiento Visual-Manual, Descripción e Identificación de Suelos), anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como espesor, color, olor, condición de humedad, angulosidad, forma, consistencia o compacidad, cimentación, estructura, tamaño máximo de partículas, etc.


INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vasquez
CIP 14560E

**INGEOGAMA** SACINGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

3.0 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Proyecto: “DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD” consiste en la construcción de Torres de concreto armado y estructura de madera sujetado con cables y péndulas.

- Puente Colgante: Peatonal
Ancho y longitud: 2.5m y 70.0m

4.0. TRABAJOS DE LABORATORIO

Los trabajos en laboratorio incluyeron las siguientes actividades:

- Métodos para la reducción de muestras de campo a tamaño de muestras de ensayo, de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 702.
- Obtención en laboratorio de muestras representativas (cuarteo), siguiendo los lineamientos de la Norma A.S.T.M. C 702.

4.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1.1. Ensayos Estándar.

Se realizaron los siguientes ensayos:

- 04 Ensayo de Análisis Granulométrico. ASTM D-422.
- 04 Ensayo para la Densidad Volumétrica ASTM D-1587.
- 04 Ensayos de Contenido de Humedad. ASTM D-2216.

4.1.2. Ensayos Especiales

Fueron realizados los siguientes ensayos especiales de campo:

- Ensayo de Corte Directo para determinar el Angulo de fricción y la Cohesión del suelo analizado ASTM D 3080
- Análisis Químico de los suelos, Normas E.060 y ACI.



INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



INGEOGAMA^{SAC}

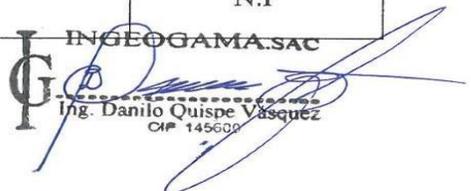
INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

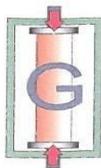
4.2 Clasificación del Material del Terreno de Fundación.

Las muestras ensayadas en el laboratorio se clasificarán de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), bajo la Norma A.S.T.M. D 2487.

**CUADRO DE CLASIFICACIÓN
(PUENTE COLGANTE PEATONAL)**

UBICACIÓN:	PATAZ - PIAS, LOCALIDAD YURACYACU	
CALICATA:	C - 1	C - 2
Muestra	E - 2	E - 1
Profundidad (m)	0.20 - 2.00	0.00 - 2.00
Clasificación SUCS	GP	Roca Ignea Gabro de buena resistencia
Clasificación AASHTO	A-1-a (0)	
Color	Color gris claro	Color beige
Peso Unitario Vol. (gr/cm ³)	1.670	1.961
% De Humedad	3.27	0.54
LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA		
% De Limite Liquido	N.P	N.P
% De Limite Plástico	N.P	N.P
Índice Plástico	N.P	N.P


INGEOGAMA.SAC
 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145600



INGEOGAMA^{SAC}

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

5.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DE LA ZONA DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE PEATONAL”

5.1.- GEOMORFOLOGÍA.

Los rasgos morfológicos que presenta el área estudiada, donde se ejecutara el Proyecto: “DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, son el resultado de una larga evolución producida principalmente por el tectonismo y la erosión, los mismos que han actuado hasta alcanzar el actual paisaje morfo estructural.

6.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS

6.1.- ESTRATIGRAFÍA:

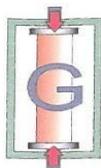
La estratigrafía del área del estudio, está conformada por Gravas mal graduadas sin plasticidad.

7.0 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL (GEODINAMICA INTERNA)

7.1.- INTRODUCCIÓN

Los rasgos morfológicos que presenta el área estudiada, donde se emplaza el proyecto: “DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, son el resultado de una larga evolución producida principalmente por geodinámica interna y el tectonismo, procesos de la geodinámica interna que ha permitido alcanzar el paisaje morfo estructural actual.


INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vasquez
CIP 145600



INGEOGAMA^{SAC}

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

7.2.- ESTRUCTURAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO:

FALLAS GEOLÓGICAS

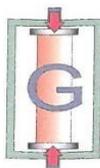
Este tipo de estructura no existe cerca en el área de emplazamiento de la zona del proyecto, por lo que no afecta a la seguridad física del puente.

7.3.- RIESGO GEOLÓGICO (GEODINÁMICA EXTERNA) SEGURIDAD FÍSICA DEL PUENTE.

Los agentes de la geodinámica externa, han actuado y continúan actuando indistintamente, con diferentes grados de intensidad, produciendo los procesos destructivos de las formaciones rocosas como la meteorización, la erosión, derrumbes de rocas y suelos. En esta zona el agente principal lo constituye el agua pluvial, y de escorrentía superficial. Causando:

- **INCISIÓN FLUVIAL Y SOCAVAMIENTO, EROSIÓN**
En las zonas de mayor pendiente de los cerros, este fenómeno lo tenemos en el lugar del puente, en ambos lados, materiales que son acarreados por las aguas de escorrentía superficial a través de las quebradas afluentes al PUENTE COLGANTE PEATONAL. La incisión fluvial y socavamiento, erosión, genera el mayor aporte de sedimentos transportados como cantos rodados y gravas.
- **EROSIÓN LAMINAR.**
Ocurre en menor escala, en laderas muy suaves y de escasa cobertura vegetal, terraza fluvial con escasa cubierta vegetal, el aporte al sistema fluvial es generalmente sedimentos finos.
Teóricamente el área más estable, corresponde a las áreas de menor pendiente o sub horizontales.


INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145608

**INGEOGAMA**^{S.A.C.}INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

7.4.- ASPECTOS DE INGENIERÍA Y GEOLÓGICOS

Para el diseño de las obras de ingeniería, debe tenerse en cuenta la información geológica de la realidad física del área de estudio. Sobre todo si se quiere garantizar la durabilidad de las mismas.

Como ya hemos definido las características del terreno donde se desarrollara el proyecto: “DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, es muy necesario corroborar con los resultados de los ensayos de laboratorio, por ser el complemento geológico, y constituye la base para el diseño adecuado de las obras de ingeniería, dimensiones, tipo de estructuras a utilizar, tipo de materiales requeridos, entre otros, acorde al fin o uso determinado.

8.0 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

8.1.- Descripción de los Perfiles Estratigráficos:

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce la siguiente conformación:

PUENTE COLGANTE PEATONAL

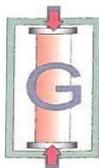
Calicata C-1:

De 0.00 m. a 0.20 m.,

Estrato de suelo que corresponde a un: Estrato de suelo que corresponde a un: Material de piedra de 4" a 10" de canto rodado.



INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600

**INGEOGAMA** SACINGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES**De 0.20 m. a 2.00 m.,**

Estrato de suelo que corresponde a una Gravas mal graduadas sin plasticidad, material que pasa el 0.25% en la malla N° 200. Estrato de color gris claro. Su clasificación en el sistema "SUCS" (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), indica que es un suelo "GP", Clasificado en el sistema "AASHTO", como un suelo "A-1-a (0)", con una humedad natural de 3.27%, índice plástico 0.00%. Sus componentes son: grava 60.75%, arena 39.00% y finos 0.25%. **En una muestra inalterada, el suelo tiene un peso volumétrico seco de 1.670 gr/cc.**

Calicata C-2:**De 0.00 m. a 2.00 m.,**

Estrato de suelo que corresponde a una: Roca ignea gabro de buena resistencia de color beige. Su clasificación en el sistema "SUCS" (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), indica que es un suelo "ROCA", con una humedad natural de 0.54%, índice plástico N.P. **En una muestra inalterada, el suelo tiene un peso unitario de 1.961 kg/m3. Resistencia de la roca 191.86 kg/cm2.**

9.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN PARA EL ESTRIBO DEL PUENTE**9.1.- Tipo y Profundidad de la Cimentación**

De acuerdo a las características del subsuelo descrito anteriormente se recomienda cimentar a una profundidad no menor de 1.50 m., con respecto al nivel del fondo del río, por medio de estribos de concreto armado, con el objeto de preveer los posibles socavamientos y/o asentamientos diferenciales.



INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600

**INGEOGAMA** SACINGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

9.2.- Cálculo de la Capacidad Admisible de Carga

Para la determinación de la Capacidad Admisible de carga, según el ensayo de Corte Directo de suelos, bajo la Norma A.S.T.M. D 3080, teniendo en cuenta la Calicata C-1 (Estribo Derecho), cuantifica un ángulo de fricción interna de 30° y un valor de cohesión de 0.000Kg/cm^2 , y para la Calicata C-2 (Estribo Izquierdo), cuantifica un ángulo de fricción interna de 34° y un valor de cohesión de 0.000Kg/cm^2 , para tal fin tenemos los siguientes resultados:

PUENTE COLGANTE PEATONAL

Calicata C-1/E-2: (Estribo Derecho)

Clasificación SUCS	:	GP
Ángulo de fricción interna ϕ	:	$= 30^\circ$
Cohesión C	:	$= 0.000\text{ Kg/cm}^2$
Peso Unitario Volumétrico Seco γ_s	:	$= 1.670\text{ ton/m}^3$

Calicata C-2/E-1: (Estribo Izquierdo)

Clasificación SUCS	:	ROCA
Ángulo de fricción interna ϕ	:	$= 34^\circ$
Cohesión C	:	$= 0.000\text{ Kg/cm}^2$
Peso Unitario Volumétrico Seco γ_s	:	$= 1.961\text{ ton/m}^3$

Luego, aplicando la Teoría de Karl Terzaghi, en suelos compactos y estables se desarrolla la falla por corte general; sin embargo, teniendo en cuenta que el cauce es erosionable en periodos lluviosos, este fenómeno induciría a una posible disturbación de la compacidad del suelo, razón por lo que, se



INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145609

**INGEOGAMA** SACINGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

considera conveniente aplicar para este caso la falla por corte local, por lo que la Capacidad Portante Admisible será de:

$$q_{ad} = \frac{1}{F.S.} [\frac{2}{3} CN'_c + \gamma D_f N'_q + 0.5 \gamma B N'_\gamma]$$

Dónde:

Profundidad de cimentación. : D_f (m).
Ancho de cimiento. : B (m).
Factores de Capacidad de Carga (Adimensionales) : N'_c, N'_q, N'_γ
Factor de Seguridad. : F.S.
Capacidad de Carga de la Cimentación. : q_c (Kg/cm²)
Capacidad Portante Admisible. : q_{ad} (Kg/cm²)

10. CONTENIDO DE SALES

Agresividad de los suelos de fundación

La agresión que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). En la zona estudiada se encontró lo siguiente ocasiona el suelo bajo el cual la estructura, está en función de la presencia de elementos químicos que:

PUENTE COLGANTE PEATONAL

Muestra	Sulfatos (SO ₄) (ppm)	Cloruros (Cl) (ppm)	Sales Solubles Totales (ppm)	Exposición del Concreto	Tipo de cemento
C-1,E-2	450	370	950	Moderado	MS

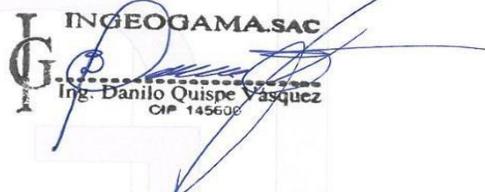
En base a los valores máximos permitidos se puede comprobar que el suelo de apoyo presenta un ataque químico del suelo del tipo: **MODERADA**


INGEOGAMA SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 14560

**INGEOGAMA**^{SAC}INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES**Tabla N°03** Tabla de valores máximos de agentes que atacan a los materiales constructivos

Presencia en el suelo	ppm	Grado de alteración	Observaciones
Sulfatos (SO ₄)	0 – 150	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	150 – 1500	Moderado	
	1500 – 10000	Severo	
	>10000	Muy severo	
Cloruros (Cl)	>6,000	Perjudicial	Corrosión en armaduras
Sales Solubles Totales	>15,000	Perjudicial	Perd. de resist. mecánica (lixiviación)

Por lo tanto, se recomienda el uso del **CEMENTO ADICIONADO TIPO MS O SIMILAR**, en las obras de cimentación, recomendándose además tener en cuenta lo indicado el capítulo 5.0 de las Normas E.060 (concreto en obra), respecto al mezclado, transporte, colocación, consolidación, protección y curado del concreto.



INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vasquez
CIP 145608

**INGEOGAMA**^{SAC}INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES**11. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN**

1. TIPO DE CIMENTACIÓN: DE CONCRETO ARMADO
PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN
2. PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN: - 1.50 m. (con respecto al nivel de la sub rasante del río)
3.1. PRESIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: 2.32 Kg/cm² PUENTE COLGANTE (ESTRIBO DERECHO)
3.2. PRESIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: 4.70 Kg/cm² PUENTE COLGANTE (ESTRIBO IZQUIERDO)
4. FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE: 4.00
5. ASENTAMIENTO MÁXIMO PERMISIBLE: < 2.54 cm
6. EXPOSICIÓN DEL CONCRETO A LOS SULFATOS: (MODERADA)
7. TIPO DE CEMENTO A UTILIZAR EN CONCRETO EN CONTACTO CON EL SUB SUELO: Tipo MS. (CEMENTO DE MODERADA RESISTENCIA A LOS SULFATOS E IMPERMEABILIZANTE). La cimentación se recomienda utilizar el cemento Tipo MS . La superestructura se recomienda utilizar el cemento Tipo I .
8. TIPO DE SUELO DESDE EL PUNTO DE VISTA SISMICO: ZONA 2: TIPO DE SUELO: S ₂ , CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN: A, FACTOR DE ZONA Z = 0.25, FACTOR DE USO U = 1.5, FACTOR DE SUELO S = 1.00 y PERIODO PREDOMINANTE T _p = 0.4 seg, T _l = 2.5 seg.
9. RECOMENDACIONES ADICIONALES: NO DEBE CIMENTARSE SOBRE TURBA, SUELO ORGANICO, TIERRA VEGETAL, DESMONTE O RELLENO SANITARIO Y QUE ESTOS MATERIALES INADECUADOS DEBERAN SER REMOVIDOS EN SU TOTALIDAD, ANTES DE CONSTRUIR LA CIMENTACIÓN Y SER REEMPLAZADOS CON MATERIALES SELECCIONADOS.



INGEOGAMA.SAC

Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PUENTE COLGANTE: N=9122014.81/ E=222034.98

ESTRIBO DERECHO C - 1 / ESTRATO E - 2 / PROFUND. 1.50 m

FECHA :

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$$

Peso unitario suelo encima NNF $\gamma = 1.670$ ton/m3
Peso unitario suelo debajo NNF $\gamma' = 1.670$ ton/m3
Profundidad de cimentación (ZAPATA) $\gamma = 1.50$ m
Factor de seguridad 4.00
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)

Relación de Poisson $\nu = 0.30$
Módulo de elasticidad del suelo $E_s = 750.00$ kg/cm2
Factor de forma y rigidez cimentación corrida $C_s = 254.00$ cm/m
Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada $C_s = 112.00$ cm/m
Factor de forma y rigidez cimentación rectangular $C_s = 153.00$ cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación $q = \gamma D = 2.51$ ton/m2
Sobrecarga en la base del cimiento corrido $q = \gamma D = 0.00$ ton/m2
Angulo de cohesión $\phi = 30.00$
fricción c (kg/cm2) 0.000
Nc 30.140
Nq 18.401

Ny (Vesic) 22.402
Nq/Nc 0.611
Tan ϕ 0.577

B= Ancho de la cimentación
L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)
0.40		1.00	1.00	1.00	0.75	0.19	0.02
0.60		1.00	1.00	1.00	1.12	0.28	0.05
0.80		1.00	1.00	1.00	1.50	0.37	0.09
1.00		1.00	1.00	1.00	1.87	0.47	0.14
1.20		1.00	1.00	1.00	2.24	0.56	0.21

CIMENTACION CUADRADA							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)
1.00	1.00	1.61	1.58	0.60	8.39	2.10	0.29
1.20	1.20	1.61	1.58	0.60	8.62	2.15	0.35
1.50	1.50	1.61	1.58	0.60	8.95	2.24	0.46
2.00	2.00	1.61	1.58	0.60	9.52	2.38	0.65
3.00	3.00	1.61	1.58	0.60	10.64	2.66	1.08

CIMENTACION RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)
1.00	1.50	1.41	1.38	0.73	7.76	1.94	0.36
2.00	2.50	1.49	1.46	0.68	9.28	2.32	0.85
3.00	3.50	1.52	1.49	0.66	10.58	2.64	1.47
4.00	6.00	1.41	1.38	0.73	11.87	2.97	2.20

Se puede considerar como valor único de diseño:

$$q_{admissible} = 2.32 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{admissible} = 23.21 \text{ tn/m}^2$$

CARGA ADMISIBLE BRUTA

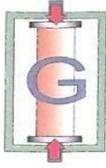
$$Q = 116.03 \text{ tn}$$

$$S = 0.86 \text{ cm}$$

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO

SUCS	: GP		
AASHTO	: A-1-a (0)		
COLOR	ϕ°	c (Kg/cm2)	P. u. (Tn/m3)
	30.00	0.000	1.670

INGEOGAMA SAC



INGEOGAMA S.A.C

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PUENTE COLGANTE: N=9122023.40/ E=221965.50

ESTRIBO IZQUIERDO C - 2 / ESTRATO E - 1 / PROFUND. 1.50 m

FECHA :

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

Peso unitario suelo encima NNF $\gamma = 1.961$ ton/m3
Peso unitario suelo debajo NNF $\gamma' = 1.961$ ton/m3
Profundidad de cimentación (ZAPATA) 1.50 m
Factor de seguridad 4.00
Prof. cimienta corrido (ingresar dato, si hay)

Sobrecarga en la base de la cimentación $q = \gamma D = 2.94$ ton/m2
Sobrecarga en la base del cimienta corrido $q = \gamma D = 0.00$ ton/m2
Angulo de cohesión $\phi = 34.00$
fricción $c = 0.000$ (kg/cm2)
Nc 42.164
Nq 29.440
Ny (Vesic) 41.064
Nq/Nc 0.698
Tan ϕ 0.675

B= Ancho de la cimentación
L= Longitud de cimentación

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$$

Relación de Poisson $\nu = 0.30$
Módulo de elasticidad del suelo $E_s = 900.00$ kg/cm2
Factor de forma y rigidez cimentación corrida $C_s = 254.00$ cm/m
Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada $C_s = 112.00$ cm/m
Factor de forma y rigidez cimentación rectangular $C_s = 153.00$ cm/m

CIMENTACION CORRIDA		Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)
B (m)	L (m)						
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.61	0.40	0.04
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.42	0.60	0.09
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	3.22	0.81	0.17
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.03	1.01	0.26
1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	1.21	0.37

CIMENTACION CUADRADA		Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)
B (m)	L (m)						
1.00	1.00	1.70	1.67	0.60	16.92	4.23	0.48
1.20	1.20	1.70	1.67	0.60	17.40	4.35	0.59
1.50	1.50	1.70	1.67	0.60	18.12	4.53	0.77
2.00	2.00	1.70	1.67	0.60	19.33	4.83	1.09
3.00	3.00	1.70	1.67	0.60	21.75	5.44	1.85

CIMENTACION RECTANGULAR		Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)
B (m)	L (m)						
1.00	1.50	1.47	1.45	0.73	15.51	3.88	0.60
2.00	2.50	1.56	1.54	0.68	18.81	4.70	1.45
3.00	3.50	1.60	1.58	0.66	21.60	5.40	2.51
4.00	6.00	1.47	1.45	0.73	24.36	6.09	3.77

Se puede considerar como valor único de diseño:

$$q_{admissible} = 4.70 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{admissible} = 47.02 \text{ tn/m}^2$$

CARGA ADMISIBLE BRUTA

$$Q = 235.10 \text{ tn}$$

$$S = 1.45 \text{ cm}$$

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO			
SUCS	ROCA		
AASHTO			
COLOR	θ°	c (Kg/cm2)	P. u. (Tn/m3)
	34.00	0.000	1.961



INGEOGAMA S.A.C

Jr. Francisco Pizarro N° 551 - Int. 210 Centro - Trujillo / Res. N°14349-2019 / Ing. Danilo Quispe Vásquez
Teléfono Móvil: 975790008 - Correo: ingeoagama.sac@gmail.com CIP 145600



INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : REYES RIOS USWALDO SEBASTIAN

RESPONSABLE : ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ

UBICACIÓN : N=9122014.81 / E=222034.98 / ESTRIBO DERECHO, LOCALIDAD DE YURACYACU - PIAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : FEBRERO 2020

Perfil	Calcate y Estratos	Gráfica	Símbolo	Descripción	Índice de Plasticidad	Contenido de Humedad
0.00	C-1/E-1 (Estr. 0.20m)	Estrato de suelo que corresponde a un: Material de piedra de 4" a 10" de canto rodado.				
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00	C-1/E-2 (Estr. 1.80m)					
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
			GP	Gravas mal graduadas sin plasticidad, material que pasa el 0.25% en la malla N° 200. Estrato de color gris claro.	NP	3.27%

INGEOGAMA SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : REYES RIOS USWALDO SEBASTIAN

RESPONSABLE : ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ

UBICACIÓN : N=9122023.40/ E=221965.50 / ESTRIBO DERECHO, LOCALIDAD DE YURACYACU - PIAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : FEBRERO 2020

Perfil	Calicata y Estratos	Gráfica	Símbolo	Descripción	Resistencia	Contenido de Humedad
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00	C-2/E-1		ROCA	Estrato de suelo que corresponde a una: Roca ignea gabro de buena resistencia de color beige.	191.86 kg/cm2.	0.54%

INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600

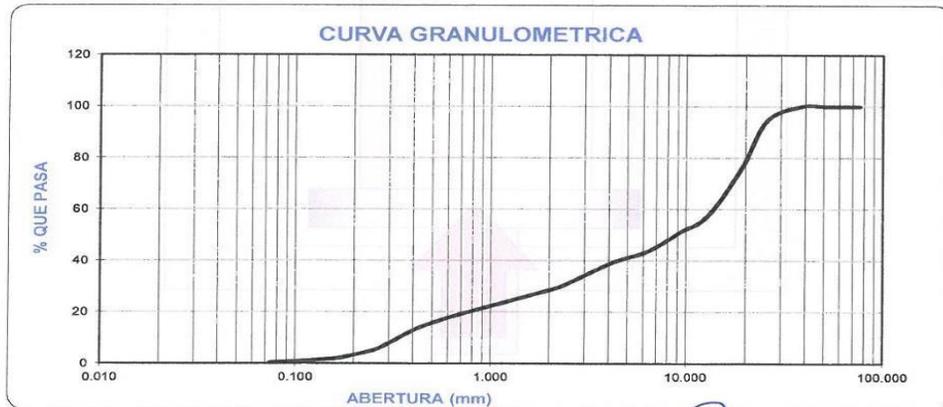


INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422						
PROYECTO:		"DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"				
SOLICITANTE:		REYES RIOS USWALDO SEBASTIAN				
RESPONSABLE:		ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ				
CALICATA:		N° 1		MUESTRA:		E-2
UBICACIÓN:		DEP.	LA LIBERTAD		PROV.	PATAZ
FECHA:		FEBRERO		2020	DIST.	PIAS
DATOS DEL ENSAYO						
PESO SECO INICIAL (gr.)		1415.00		ESTRIBO DERECHO		
PESO SECO LAVADO (gr.)		1411.52				
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)		3.48				
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 0.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : GP
1"	25.400	79.60	5.63	5.63	94.37	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
3/4"	19.050	257.40	18.19	23.82	76.18	
1/2"	12.700	269.93	19.08	42.89	57.11	
3/8"	9.525	79.44	5.61	48.51	51.49	
1/4"	6.350	110.92	7.84	56.35	43.65	
N° 4	4.178	62.37	4.41	60.75	39.25	
8	2.360	124.88	8.83	69.58	30.42	P. Unitario : 1.670
10	2.000	26.25	1.86	71.43	28.57	
16	1.180	67.26	4.75	76.19	23.81	
20	0.850	40.60	2.87	79.06	20.94	
30	0.600	45.90	3.24	82.30	17.70	
40	0.420	57.40	4.06	86.36	13.64	
50	0.300	82.73	5.85	92.20	7.80	
60	0.250	38.00	2.69	94.89	5.11	
80	0.180	36.40	2.57	97.46	2.54	
100	0.150	12.78	0.90	98.36	1.64	
200	0.074	19.66	1.39	99.75	0.25	
<200		3.48	0.25	100.00	0.00	
Total		1415.00				



INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600



INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:	"DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"				
SOLICITANTE:	REYES RIOS USWALDO SEBASTIAN				
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ				
CALICATA:	Nº 1	MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	1.50 m
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ	
FECHA:	FEBRERO	2020	DIST.	PIAS	

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216				
DESCRIPCIÓN				
PESO DE TARRO	(gr.)	18.95	19.32	17.28
PESO DE TARRO + SUELO HUMEDO	(gr.)	118.82	121.16	112.50
PESO DE TARRO + SUELO SECO	(gr.)	115.68	117.92	109.48
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	96.73	98.60	92.20
PESO DE AGUA	(gr.)	3.14	3.24	3.02
% DE HUMEDAD		3.25	3.29	3.28
% DE HUMEDAD PROMEDIO		3.27		

PESO UNITARIO VOLUMETRICO ASTM D-1587		
VOLUMEN DEL MUESTREADOR	(cm3)	500.00
PESO DE LA MUESTRA	(gr.)	862.28
PESO DEL MUESTREADOR	(gr.)	176.42
PESO DEL MUESTREADOR + MUESTRA	(gr.)	1038.70
PESO UNITARIO HUMEDO	(gr/cm3)	1.725
PESO UNITARIO SECO	(gr/cm3)	1.670

INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145630



INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

PROYECTO: "DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE: REYES RIOS USWALDO SEBASTIAN

RESPONSABLE: ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ

UBICACIÓN: N=9122014.81 / E=222034.98 / ESTRIBO DERECHO, LOCALIDAD DE YURACYACU - PIAS - PATAZ

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DEL 2020

CANTERA: MATERIAL IN SITU (C-1, E-2)

SUELO IDENTIFICADO: Gravas mal graduadas sin plasticidad (GP)

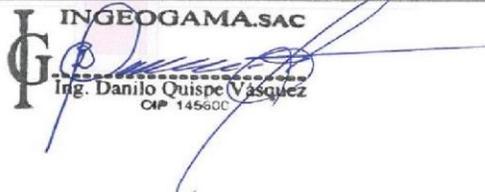
PUENTE: COLGANTE

Nº	DENOMINACION	VALORES OBTENIDOS	VALORES ADM. MAX.
1	ANIONES (ppm)		
	Cloruros (CL ⁻)	370	6000
	Sulfatos (SO ₄ ⁻²)	450	150 - 15000
2	OTRAS CARACTERISTICAS		
	Sales Totales Solubles, ppm	950	15000
	pH	5.0	10

Valores Normativos:

Presencia en el suelo	ppm	Grado de alteración	Observaciones
Sulfatos (SO ₄)	0 – 150	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	150 – 1500	Moderado	
	1500 – 10000	Severo	
	>10000	Muy severo	
Cloruros (Cl)	>6,000	Perjudicial	Corrosión en armaduras
Sales Solubles Totales	>15,000	Perjudicial	Perd. de resist. mecánica (lixivación)

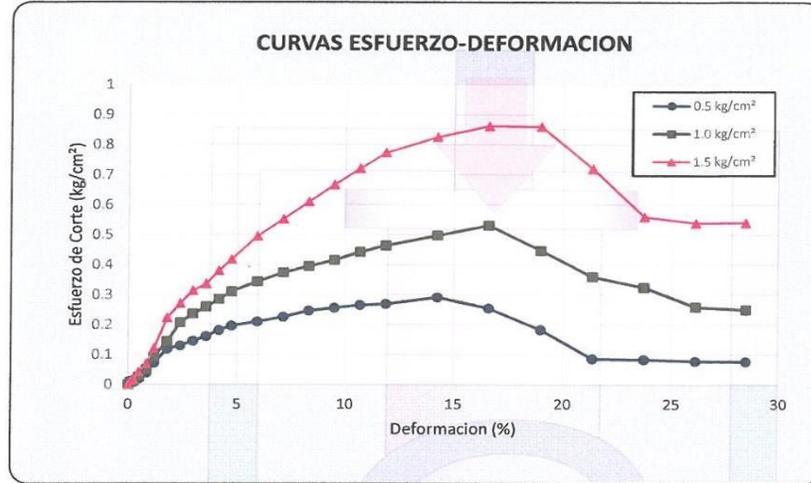
Fuente: Normas E.060 y ACI

INGEOGAMA.SAC

 Ing. Danilo Quispe Vásquez
 CIP 145600

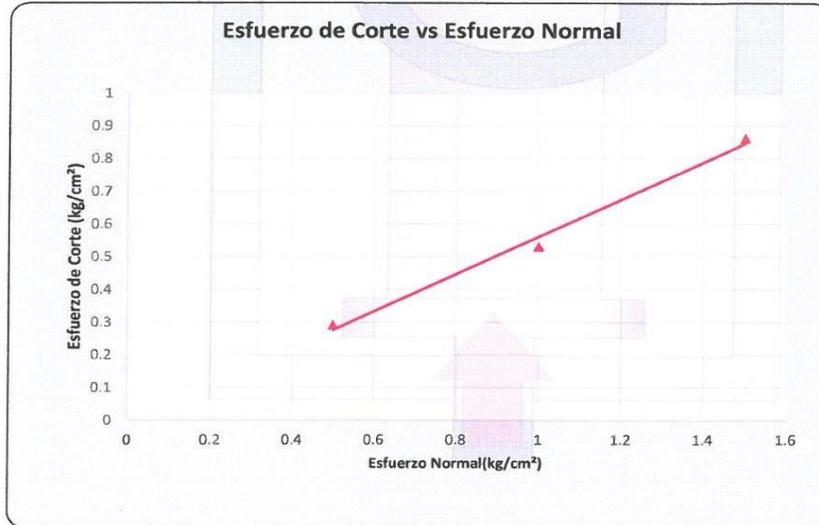


GRAFICAS:

Pag. 2/2



Esf. Normal (kg/cm ²)	Esf. De Corte (kg/cm ²)		
	Maximo	Ultimo	Residual
0.50	0.29	0.18	0.08
1.00	0.53	0.35	0.25
1.50	0.86	0.50	0.42



Parametros	Maximo
Tan ϕ :	0.57
Angulo de Friccion (ϕ):	30
Cohesion (c) kg/cm ² :	0.0

INGEOGAMA.SAC

 Ing. Danilo Quispe Vasquez
 CIP 145630



INGEOGAMA S.A.S

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:	"DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"				
SOLICITANTE:	REYES RIOS USWALDO SEBASTIAN				
RESPONSABLE:	ING. DANILO QUISPE VÁSQUEZ				
CALICATA:	Nº 2	MUESTRA:	E-1	ESTRATO:	2.00 m
PROGRESIVA:	Coordenadas: N= 9122023.40		E= 221965.50		
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	PATAZ	
FECHA:	FEBRERO	2020	DIST.	PIAS	

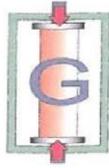
CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA ROCA ASTM D - 2216			
DESCRIPCIÓN			
PESO DE TARRO	(gr.)	32.10	33.40
PESO DE TARRO + SUELO HUMEDO	(gr.)	131.49	124.88
PESO DE TARRO + SUELO SECO	(gr.)	131.00	124.34
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	98.90	90.94
PESO DE AGUA	(gr.)	0.49	0.54
% DE HUMEDAD		0.50	0.59
% DE HUMEDAD PROMEDIO		0.54	

PESO UNITARIO DE LA MASA ROCOSA ASTM-D-1587		
VOLUMEN DE LA ROCA	(m3)	0.136
PESO DE LA ROCA	(kg.)	266.80
PESO UNITARIO	(kg/m3)	1,961.76

RESISTENCIA DE LA ROCA NTP 339.173 (ASTM D 2113)					
DESCRIPCION	DIAMETRO (cm)	CARGA (Lbs)	CARGA (Kg)	AREA (cm2)	RESITENCIA (Kg/cm2)
ESPECIMEN 1	6.43	13737	6230.10	32.472	191.86

OBSERVACIÓN:	Roca ignea gabro de buena resistencia de color beige.
---------------------	---

INGEOGAMA.SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145600

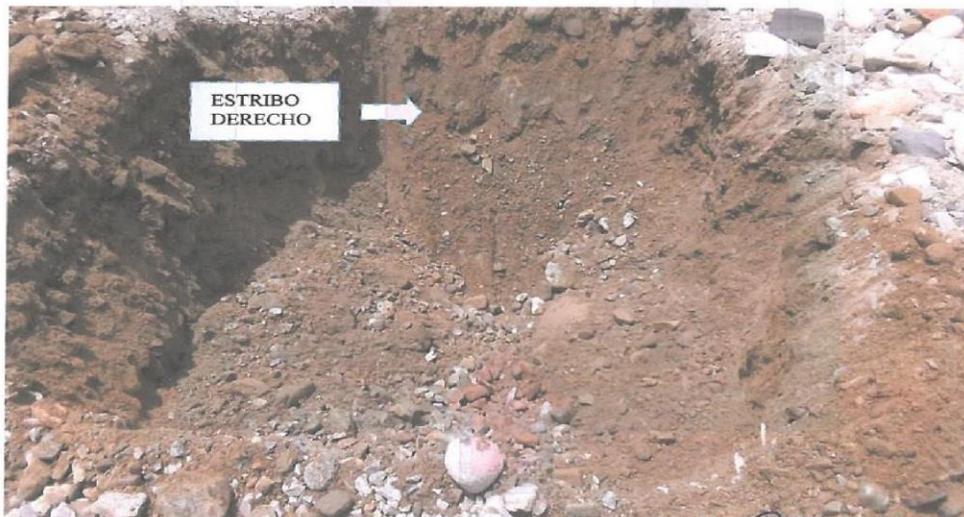


INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

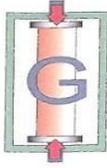
PANEL FOTOGRAFICO

**PUENTE: COLGANTE PEATONAL, LOMG. 70.0m
(ESTRIBO DERECHO)**



Calicata N°01

INGEOGAMA SAC
Ing. Danilo Quispe Vásquez
CIP 145620



INGEOGAMA SAC

INGENIERIA GEOTECNICA Y GAMA DE MATERIALES
ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONSTRUCCIONES

PANEL FOTOGRAFICO

PUENTE: COLGANTE PEATONAL, LOMG. 70.0m
(ESTRIBO IZQUIERDO)



Calicata N°02

INGEOGAMA SAC

Ing. Danilo Quispe Vasquez
CIP 14560



ANEXO N° 05 – ANALISIS DE COSTOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202004 PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU					Fecha presupuesto	05/03/2020	
Subpresupues	001 ESTRUCTURAS							
Partida	01.01.01	CARTEL DE OBRA 2.40 X 3.60						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	nitario directo por : und			1,436.33	
Código	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh		2.0000	16.0000	15.32	245.12	
245.12								
Materiales								
020412000100	CLAVOS PARA MADERA	Ckg			1.0600	5.00	5.30	
0207030001	HORMIGON	m3			0.9000	40.00	36.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPbol				1.0000	20.49	20.49	
021303000100	REGLA DE MADERA	p2			86.7500	5.90	511.83	
025807000100	GIGANTOGRAFIA BANNER	und			1.0000	605.00	605.00	
0290130022	AGUA	m3			0.0550	6.00	0.33	
1,178.95								
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo				5.0000	245.12	12.26	
12.26								
Partida	01.01.02	CAMPAMENTO PROVINCIONAL EN OBRA						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : glb			9,000.00	
Código	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Equipos								
0301340008	CAMPAMENTO PROVICIO	glb			1.0000	9,000.00	9,000.00	
9,000.00								
Partida	01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	unitario directo por : m2			2.93	
Código	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh		0.1000	0.0160	21.00	0.34	
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.1600	15.32	2.45	
2.79								
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo				5.0000	2.79	0.14	
0.14								
Partida	01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento	km/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	unitario directo por : km			1.92	
Código	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		



Mano de Obra

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	17.02	0.27
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0320	15.32	0.49
010103000000	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	21.00	0.34
						1.10
						Materiales
020412000100	CLAVOS PARA MADERA	Ckg		0.0300	4.50	0.14
021303000100	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0060	16.00	0.10
021303000100	REGLA DE MADERA	p2		0.0200	5.90	0.12
						0.36 Equipos
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	hh	1.0000	0.0160	25.00	0.40
0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL	%mo		5.0000	1.10	0.06

0.46

Partida	01.02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS				
Rendimiento	est/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : est	15,000.00	

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Materiales

021301000100	MOVILIZACION Y DESMOV	glib		1.0000	15,000.00	15,000.00
--------------	-----------------------	------	--	--------	-----------	-----------

15,000.00

Partida	01.03.01	EXCAVACION MANUAL EN CONCLOMERADO H = 3m				
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : und	64.34	

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	15.32	61.28
------------	------	----	--------	--------	-------	-------

61.28

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL	%mo		5.0000	61.28	3.06
------------	---------------------	-----	--	--------	-------	------

3.06

Partida	01.03.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	unitario directo por : m3	25.74	

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.32	24.51
------------	------	----	--------	--------	-------	-------

24.51

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL	%mo		5.0000	24.51	1.23
------------	---------------------	-----	--	--------	-------	------

1.23

Partida **01.04.01 CONCRETO SOLADO PARA ZAPATAS e=6", f'c=100 kg/cm2 VACIADO MANUALMENTE**

Rendimiento **m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** unitario directo por : m2 **39.98**

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO hh 12.0000 0.9600 21.00 20.16

0101010005 PEON hh 2.0000 0.1600 15.32 2.45

010101000600	OPERADOR DE EQUIPO	Lhh	1.0000	0.0800	21.00	1.68
--------------	--------------------	-----	--------	--------	-------	------



Mano de Obra

0101010004 OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	17.02	7.56
0101010005 PEON	hh	6.0000	2.6667	15.32	40.85
010101000600OPERADOR DE EQUIPO Lhh		1.0000	0.4444	21.00	9.33

57.74

Materiales

020701000100PIEDRA CHANCADA 3/4" m3			0.8500	70.00	59.50
020702000100ARENA GRUESA m3			0.5700	75.00	42.75
0213010001 CEMENTO PORTLAND TIPbol			8.5000	20.49	174.17
0290130022 AGUA m3			0.1900	6.00	1.14

277.56

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	57.74	1.73
030129000100VIBRADOR DE CONCRETOhm		1.0000	0.4444	21.00	9.33
030129000300MEZCLADORA DE CONCRhm		1.0000	0.4444	25.00	11.11

22.17

Partida	01.05.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			
Rendimiento m2/DIA		MO. 12.0000	EQ. 12.0000	unitario directo por : m2	39.69

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.00	14.00
0101010004 OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	17.02	11.35

25.35

Materiales

020401000100ALAMBRE NEGRO RECOkg			0.1100	4.50	0.50
020412000100CLAVOS PARA MADERA Ckg			0.1000	5.00	0.50
020412000100CLAVOS PARA MADERA Ckg			0.1000	5.50	0.55
0231010002 MADERA TORNILLO PARAp2			1.9200	6.00	11.52
				13.07 Equipos	
0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	25.35	1.27

1.27

Partida	01.05.01.04	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2			
Rendimiento kg/DIA		MO. 200.0000	EQ. 200.0000	unitario directo por : kg	4.89

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.00	0.84
0101010004 OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.02	0.68

1.52 Materiales

020401000100ALAMBRE NEGRO RECOkg			0.0200	4.50	0.09
0204030001 ACERO CORRUGADO fy =kg			1.0700	3.02	3.23

3.32 Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	1.52	0.05
-----------------------------------	--	--	--------	------	------

0.05

Partida	01.05.01.05.01	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2			
Rendimiento m3/DIA		MO. 8.0000	EQ. 8.0000	unitario directo por : m3	599.09

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------



Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.00	21.00
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.0000	17.02	34.04
0101010005	PEON	hh	10.0000	10.0000	15.32	153.20
010101000600	OPERADOR DE EQUIPO	Lhh	1.0000	1.0000	21.00	21.00

229.24

Materiales

020701000100	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.8500	70.00	59.50
020702000100	ARENA GRUESA	m3		0.5700	75.00	42.75
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPbol			10.2000	20.49	209.00
0290130022	AGUA	m3		0.1900	6.00	1.14

312.39

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	229.24	11.46
030129000100	VIBRADOR DE CONCRETO	hm	1.0000	1.0000	21.00	21.00
030129000300	MEZCLADORA DE CONCR	hm	1.0000	1.0000	25.00	25.00

57.46

Partida	01.05.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	unitario directo por : m2		39.69
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.00	14.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	17.02	11.35

25.35

Materiales

020401000100	ALAMBRE NEGRO RECO	kg		0.1100	4.50	0.50
020412000100	CLAVOS PARA MADERA	Ckg		0.1000	5.00	0.50
020412000100	CLAVOS PARA MADERA	Ckg		0.1000	5.50	0.55
0231010002	MADERA TORNILLO PARA	p2		1.9200	6.00	11.52

13.07

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	25.35	1.27
------------	------------------------	--	--	--------	-------	------

1.27

Partida	01.05.01.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	unitario directo por : kg		4.89
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.00	0.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.02	0.68

1.52

Materiales

020401000100	ALAMBRE NEGRO RECO	kg		0.0200	4.50	0.09
--------------	--------------------	----	--	--------	------	------



	0204030001 ACERO CORRUGADO fy =kg			1.0700		3.02	3.23
3.32							
Equipos							
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000		1.52	0.05
0.05							
	Partida 01.05.01.06.01	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2					
	Rendimiento m3/DIA		MO. 7.0000	EQ. 7.0000	unitario directo por : m3		630.71
	Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
	0101010003 OPERARIO		hh	1.0000	1.1429	21.00	24.00
	0101010004 OFICIAL		hh	2.0000	2.2857	17.02	38.90
	0101010005 PEON		hh	10.0000	11.4286	15.32	175.09
	010101000600OPERADOR DE EQUIPO Lhh			1.0000	1.1429	21.00	24.00
261.99							
Materiales							
	020701000100PIEDRA CHANCADA 1/2" m3				0.8500	70.00	59.50
	020702000100ARENA GRUESA m3 0.5700 75.00 42.75 0213010001 CEMENTO PORTLAND TIPbol 10.0000 20.49 204.90						
	0290130022 AGUA m3				0.1900	6.00	1.14
						308.29 Equipos	
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo 3.0000 261.99 7.86 030129000100VIBRADOR DE CONCRETOhm 1.0000 1.1429 21.00 24.00						
	030129000300MEZCLADORA DE CONCRhm			1.0000	1.1429	25.00	28.57
						60.43	
	Partida 01.05.01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
	Rendimiento m2/DIA		MO. 12.0000	EQ. 12.0000	unitario directo por : m2		39.69
	Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
	0101010003 OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	21.00	14.00
	0101010004 OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	17.02	11.35
25.35							
Materiales							
	020401000100ALAMBRE NEGRO RECOckg				0.1100	4.50	0.50
	020412000100CLAVOS PARA MADERA Ckg				0.1000	5.00	0.50
	020412000100CLAVOS PARA MADERA Ckg				0.1000	5.50	0.55
	0231010002 MADERA TORNILLO PARAp2				1.9200	6.00	11.52
13.07							
Equipos							
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo				5.0000	25.35	1.27
1.27							
	Partida 01.05.01.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2					
	Rendimiento kg/DIA		MO. 200.0000	EQ. 200.0000	unitario directo por : kg		4.89
	Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
	0101010003 OPERARIO		hh	1.0000	0.0400	21.00	0.84
	0101010004 OFICIAL		hh	1.0000	0.0400	17.02	0.68
1.52							



Materiales

020401000100ALAMBRE NEGRO RECO	kg	0.0200	4.50	0.09
0204030001 ACERO CORRUGADO fy =kg		1.0700	3.02	3.23

3.32

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo		3.0000	1.52	0.05
-----------------------------------	--	--------	------	------

0.05

Partida	01.05.02.01	FIJADORES DE ANCLAJES			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : m3	432.89

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.00	84.00
0101010004 OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	17.02	68.08
0101010005 PEON	hh	4.0000	16.0000	15.32	245.12

397.20

Materiales

020412000100CLAVOS PARA MADERA Ckg		0.0560	4.50	0.25
020701000100PIEDRA CHANCADA 3/4" m3		0.0263	70.00	1.84
020702000100ARENA GRUESA m3		0.0189	75.00	1.42
0213010001 CEMENTO PORTLAND TIPbol		0.2918	20.49	5.98
0231010002 MADERA TORNILLO PARAp2		2.3720	6.00	14.23
0290130022 AGUA m3		0.0083	6.00	0.05

23.77

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo		3.0000	397.20	11.92
-----------------------------------	--	--------	--------	-------

11.92

Partida	01.06.01	CABLE DE ACERO SUPER BOA D = 1 1/2"			
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	unitario directo por : m	108.41

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	21.00	3.36
0101010004 OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	17.02	2.72
0101010005 PEON	hh	5.0000	0.8000	15.32	12.26

18.34

Materiales

020401000200ALAMBRE NEGRO N° 16 kg		0.0100	4.50	0.05
0270150002 CABLE ACERO SUPER BOm		1.0300	86.50	89.10
0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo		5.0000	18.34	0.92

89.15 Equipos

0.92

Partida	01.06.02	BARRAS DE ACERO CON ROSCA PARA ANCLAJES D = 1 3/4" x 3.60 m			
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	unitario directo por : und	446.64

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------



Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.00	84.00
0101010005 PEON	hh	1.0000	4.0000	15.32	61.28

145.28

Materiales

0271040051 BARRA DE ACERO CON Rm			3.3000	90.00	297.00
----------------------------------	--	--	--------	-------	--------

297.00

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	145.28	4.36
-----------------------------------	--	--	--------	--------	------

4.36

Partida	01.06.03	PENDOLAS DE ACERO LISO D = 5/8"			
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	unitario directo por : m	61.17
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.00	16.80
0101010005 PEON	hh	3.0000	2.4000	15.32	36.77

53.57

Materiales

020401000200ALAMBRE NEGRO N° 16 kg			0.0500	4.50	0.23
0271040052 BARRA DE ACERO LISO Dm			0.1700	33.90	5.76

5.99

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	53.57	1.61
-----------------------------------	--	--	--------	-------	------

1.61

Partida	01.06.04	TUERCAS PARA FIJAR SOCKETS D = 1 3/4"			
Rendimiento	und/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	unitario directo por : und	201.49
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.00	0.84
0101010005 PEON	hh	1.0000	0.0400	15.32	0.61

1.45

Materiales

0272010087 TUERCA DE ACERO D= 1und			10.0000	20.00	200.00
------------------------------------	--	--	---------	-------	--------

200.00

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	1.45	0.04
-----------------------------------	--	--	--------	------	------

0.04

Partida	01.06.05	PLANCHA DE ACERO D = 1 3/4" x 0.50 m x 0.50 m			
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : und	899.28
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.00	168.00
---------------------	----	--------	--------	-------	--------



	0101010005 PEON	hh	1.0000	8.0000	15.32	122.56
290.56						
Materiales						
	0272070038 PLANCHA DE ACERO DE und			4.0000	150.00	600.00
					600.00	
	Equipos					
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	290.56	8.72
8.72						
	Partida 01.06.06					
	Rendimiento und/DIA	MO. 2.0000		EQ. 2.0000	nitario directo por : und	679.64
	Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.00	84.00
	0101010005 PEON	hh	1.0000	4.0000	15.32	61.28
					145.28	
	Materiales					
	0272040053 CARRO DE DILATACION Cund			1.0000	530.00	530.00
					530.00	
	Equipos					
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	145.28	4.36
					4.36	
	Partida 01.06.07					
	Rendimiento und/DIA	MO. 15.0000		EQ. 15.0000	nitario directo por : und	59.95
	Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.00	11.20
	0101010005 PEON	hh	1.0000	0.5333	15.32	8.17
19.37						
Materiales						
	0204240030 ABRAZADERA DE FIERROund			1.0000	40.00	40.00
40.00						
Equipos						
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	19.37	0.58
0.58						
	Partida 01.06.08					
	Rendimiento und/DIA	MO. 12.0000		EQ. 12.0000	nitario directo por : und	90.69
	Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	0101010003 OPERARIO	hh	1.1000	0.7333	21.00	15.40
	0101010005 PEON	hh	1.0000	0.6667	15.32	10.21
25.61						
Materiales						
	0258050004 ESTRIBO DE ACERO DE und			1.0000	35.00	35.00
	0271050139 PLATINA DE ACERO DE 1und			0.1800	160.00	28.80
63.80						
Equipos						
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	25.61	1.28
1.28						
	Partida 01.06.09					



Rendimiento und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	nitario directo por : und	70.42		
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.00	14.00
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	15.32	10.21
24.21						
Materiales						
029015000800	CARTELA DE 1/2" x 10" x 1und			2.0000	20.00	40.00
029015000800	PERNO DE 1/4" x 7" C/TUEund			5.0000	1.00	5.00
45.00						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	24.21	1.21
1.21						
Partida	01.06.10	ANCLAJE, FIJACION Y AMARRE DE CABLES (sockets)				
Rendimiento und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	nitario directo por : und	2,076.27		
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.00	42.00
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.32	30.64
72.64						
Materiales						
0272070039	SOCKET DE 1 1/2"	und		8.0000	250.00	2,000.00
2,000.00						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	72.64	3.63
3.63						
Partida	01.06.11	PROTECCION DE CABLES Y PENDOLAS CON PETROLEO				
Rendimiento m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	nitario directo por : m	2.70		
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.32	2.04
2.04						
Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	12.00	0.60
0.60						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	2.04	0.06
0.06						
Partida	01.07.01	VIGUETA DE 6" x 6" x 2.80m				
Rendimiento und/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	nitario directo por : und	174.38		
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.00	4.20



	0101010005 PEON	hh	1.0000	0.2000	15.32	3.06
7.26						
Materiales						
	0231010001 MADERA TORNILLO	p2		27.5500	6.00	165.30
165.30						
Equipos						
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	7.26	0.22
	030114000700TALADRO ELECTRICO DE hm		1.0000	0.2000	3.00	0.60
	030125000100GRUPO ELECTROGENO Dhm		1.0000	0.2000	5.00	1.00
1.82						
	Partida 01.07.02		LARGUERO DE 4" x 5" x 2.25 m			
	Rendimiento m/DIA		MO. 70.0000	EQ. 70.0000	unitario directo por : m	81.18
	Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.1143	21.00	2.40
	0101010005 PEON	hh	1.0000	0.1143	15.32	1.75
4.15						
Materiales						
	0218010002 PERNOS DE 3/8" x 10"	kg		0.4000	5.50	2.20
	0231010001 MADERA TORNILLO	p2		12.3000	6.00	73.80
76.00						
Equipos						
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	4.15	0.12
	030114000700TALADRO ELECTRICO DE hm		1.0000	0.1143	3.00	0.34
	030125000100GRUPO ELECTROGENO Dhm		1.0000	0.1143	5.00	0.57
1.03						
	Partida 01.07.03		TABLAS DE 2" x 8" x 2.40 m			
	Rendimiento m2/DIA		MO. 250.0000	EQ. 250.0000	unitario directo por : m2	132.95
	Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.00	0.67
	0101010005 PEON	hh	2.0000	0.0640	15.32	0.98
1.65						
Materiales						
	020412000100CLAVOS PARA MADERA Ckg			0.5000	5.50	2.75
	0231010001 MADERA TORNILLO	p2		21.3300	6.00	127.98
130.73						
Equipos						
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	1.65	0.05
	030114000700TALADRO ELECTRICO DE hm		1.0000	0.0320	3.00	0.10
	030125000100GRUPO ELECTROGENO Dhm		1.0000	0.0320	5.00	0.16



0301330004 MOTOSIERRA hm 1.0000 0.0320 8.00 0.26

0.57

Partida **01.07.04 SOLERAS DE 4" x 4" x 2.00 m**

Rendimiento m/DIA MO. **90.0000** EQ. **90.0000** unitario directo por : m **30.97**

Código Descripción Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0889	21.00	1.87
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0889	15.32	1.36
						3.23 Materiales	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			4.3700	6.00	26.22
						26.22 Equipos	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo				3.0000	3.23	0.10
030114000700	TALADRO ELECTRICO DE hm			1.0000	0.0889	3.00	0.27
030125000100	GRUPO ELECTROGENO Dhm			1.0000	0.0889	5.00	0.44
0301330004	MOTOSIERRA	hm		1.0000	0.0889	8.00	0.71
						1.52	

Partida **01.07.05 MONTANTE DE 4" x 4" x 1.00 m**
Rendimiento und/DIA MO. **90.0000** EQ. **90.0000** unitario directo por : und **30.97**

Código Descripción Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0889	21.00	1.87
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0889	15.32	1.36

3.23

Materiales

0231010001	MADERA TORNILLO	p2			4.3700	6.00	26.22
------------	-----------------	----	--	--	--------	------	-------

26.22

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo				3.0000	3.23	0.10
030114000700	TALADRO ELECTRICO DE hm			1.0000	0.0889	3.00	0.27
030125000100	GRUPO ELECTROGENO Dhm			1.0000	0.0889	5.00	0.44
0301330004	MOTOSIERRA	hm		1.0000	0.0889	8.00	0.71

1.52

Partida **01.07.06 DIAGONALES DE 4" x 4" x 1.35 m**
Rendimiento und/DIA MO. **90.0000** EQ. **90.0000** unitario directo por : und **43.15**

Código Descripción Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0889	21.00	1.87
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0889	15.32	1.36

3.23

Materiales

0218010003	PERNOS DE 1/4" x 6" - C/Tund				5.9000	6.00	35.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			0.5000	6.00	3.00

38.40

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo				3.0000	3.23	0.10
030114000700	TALADRO ELECTRICO DE hm			1.0000	0.0889	3.00	0.27
030125000100	GRUPO ELECTROGENO Dhm			1.0000	0.0889	5.00	0.44
0301330004	MOTOSIERRA	hm		1.0000	0.0889	8.00	0.71



1.52

Partida	01.07.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERNOS EN VIGUETA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	unitario directo por :	und	12.16
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	21.00	2.10
------------	----------	----	--------	--------	-------	------

2.10

Materiales

029015000800	PERNO DE 3/8" x 20" C/TUund			1.0000	10.00	10.00
--------------	-----------------------------	--	--	--------	-------	-------

10.00

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	2.10	0.06
------------	------------------------	--	--	--------	------	------

0.06

Partida	01.07.08	PROTECCION DE TABLERO CON PETROLEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	unitario directo por :	m2	5.55
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

Mano de Obra

0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	15.32	3.06
------------	------	----	--------	--------	-------	------

3.06

Materiales

0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.2000	12.00	2.40
------------	--------------	-----	--	--------	-------	------

2.40

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo			3.0000	3.06	0.09
------------	------------------------	--	--	--------	------	------

0.09

Partida	01.08.01	TARRAJEO DE SUPERFICIE EXTERIOR E = 1.5, MEZCLA 1:5				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	unitario directo por :	m2	61.20
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	21.00	28.00
------------	----------	----	--------	--------	-------	-------

0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	15.32	20.43
------------	------	----	--------	--------	-------	-------

48.43

Materiales

020412000100	CLAVOS PARA MADERA Ckg			0.0220	5.00	0.11
--------------	------------------------	--	--	--------	------	------

020702000100	ARENA FINA	m3		0.0160	100.00	1.60
--------------	------------	----	--	--------	--------	------

0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPbol			0.1170	20.49	2.40
------------	-------------------------	--	--	--------	-------	------

0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.8500	6.00	5.10
------------	-----------------	----	--	--------	------	------

0290130022	AGUA	m3		0.1900	6.00	1.14
------------	------	----	--	--------	------	------

10.35

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	48.43	2.42
------------	------------------------	--	--	--------	-------	------



Partida	01.09.01	PINTURA ESMALTE EN TORRE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	unitario directo por : m2		9.80	
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
	0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.00	5.60	
	0101010005 PEON	hh	0.5000	0.1333	15.32	2.04	
7.64							
Materiales							
	023801000300LJUA AL AGUA #100	plg		0.0400	1.50	0.06	
	0240020001 PINTURA ESMALTE	gal		0.0400	40.00	1.60	
1.66							
Equipos							
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	7.64	0.38	
	030148000100BROCHA / RODILLO	und		0.0100	12.00	0.12	
0.50							
Partida	01.09.02	PINTURA ESMALTE EN MADERA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	unitario directo por : m2		7.80	
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
	0101010003 OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.00	4.20	
	0101010005 PEON	hh	0.5000	0.1000	15.32	1.53	
5.73							
Materiales							
	023801000300LJUA AL AGUA #100	plg		0.0400	1.50	0.06	
	0240020001 PINTURA ESMALTE	gal		0.0400	40.00	1.60	
1.66							
Equipos							
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	5.73	0.29	
	030148000100BROCHA / RODILLO	und		0.0100	12.00	0.12	
0.41							
Partida	01.10.01	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	unitario directo por : m3		57.64	
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
	0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000	25.19	1.26	
1.26							
Partida	01.11.01	CORTE DE ROCA DURA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	unitario directo por : m3		169.70	
Código	Descripción Unidad	Mano de Obra	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	0101010003 OPERARIO		hh	1.0000	0.1000	21.00	2.10
	0101010005 PEON		hh	4.0000	0.4000	15.32	6.13
8.23							
Materiales							
	020704000100MATERIAL GRANULAR PAm3			1.2000	40.00	48.00	



48.00

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo			5.0000		8.23	0.41
0301100001 COMPACTADORA VIBRAThm		1.0000	0.1000		10.00	1.00

1.41

Partida	01.10.02	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E = 0.2 m				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	unitario directo por : m2	49.53	

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010004 OFICIAL	hh		1.0000	0.4000	17.02	6.81
0101010005 PEON	hh		3.0000	1.2000	15.32	18.38

25.19

Materiales

020701000500PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3			0.0800	80.00	6.40
020702000100ARENA GRUESA	m3			0.0640	75.00	4.80
0213010001 CEMENTO PORTLAND TIPbol				0.5800	20.49	11.88

23.08

Equipos

0101010004 OFICIAL	hh		3.0000	2.4000	17.02	40.85
0101010005 PEON	hh		8.0000	6.4000	15.32	98.05

138.90

Materiales

0245020006 BARRENO DE PERFORACund	0.0200	700.00	14.00	0255100001 DINAMITA AL 65%	kg	0.2500	29.00	7.25
0255100002 FULMINANTE N°8		pza				1.0000	1.20	1.20
0255100003 MECHA LENTA		m				1.0000	1.40	1.40

23.85 Equipos

138.90

6.95

Partida	01.11.02	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : m3	63.12	
-------------	---------------	-------------------	-------------------	---------------------------	--------------	--

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010005 PEON	hh		0.5000	4.0000	15.32	61.28
-----------------	----	--	--------	--------	-------	-------

61.28

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUAL%mo				3.0000	61.28	1.84
-----------------------------------	--	--	--	--------	-------	------

1.84

Partida	01.11.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	unitario directo por : m2	18.95	
-------------	---------------	--------------------	--------------------	---------------------------	--------------	--

Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--------------------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0101010003 OPERARIO	hh		1.0000	0.2000	21.00	4.20
0101010005 PEON	hh		4.0000	0.8000	15.32	12.26

16.46

Equipos



0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo		3.0000	16.46	0.49
0301100001	COMPACTADORA VIBRATHm	1.0000	0.2000	10.00	2.00

2.49

Partida	01.11.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	unitario directo por : m3	25.74
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Mano de Obra

0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.32	24.51
					24.51	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUAL%mo	5.0000	Partida	01.12.01	24.51	1.23
	SEÑALES INFORMATIVAS 1.00x2.20 m				1.23	

Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : und	1,142.00
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0231220002	PANEL INFORMATIVO	und	1.0000	502.00	502.00
0237100002	CIMENTACION Y MONTAJE	und	1.0000	640.00	640.00
				1,142.00	

Partida	01.13.01	FLETE TERRESTRE			
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	unitario directo por : glb	143,317.94
Código	Descripción Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
Equipos					
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	143,317.94	143,317.94
				143,317.94	

Fecha : 06/03/2020 08:20:50

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo Obra **0202004** PUENTE

COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE

Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS
Fecha	05/03/2020	
Lugar	130810	LA LIBERTAD - PATAZ - PIAS
Código	Recurso	Unidad
d		
MANO DE OBRA		
0101010003	OPERARIO	hh
0101010004	OFICIAL	hh
0101010005	PEON	hh
0101010006000	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh
0101030000000	OPERARIO TOPOGRAFO	hh

MATERIALES



0201030001	GASOLINA	gal
0201040001	PETROLEO D-2	gal
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb
020401000100	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg
020401000100	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg
020401000200	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg
020412000100	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg
020412000100	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg
020412000100	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg
0204240030	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO 5/8"	und
020701000100	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3
020701000100	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3
020701000500	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3
020702000100	ARENA FINA	m3
020702000100	ARENA GRUESA	m3
0207030001	HORMIGON	m3
020704000100	MATERIAL GRANULAR PARA RELLENO	m3
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol
021301000100	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	glb
021303000100	YESO BOLSA 28 kg	bol
021303000100	REGLA DE MADERA	p2
0218010002	PERNOS DE 3/8" x 10"	kg
0218010003	PERNOS DE 1/4" x 6" - C/TUERCA Y ARANDELA	und
0231010001	MADERA TORNILLO	p2
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE	p2
0231220002	PANEL INFORMATIVO	und
0237100002	CIMENTACION Y MONTAJE DE PANEL	und
023801000300	LJJA AL AGUA #100	plg
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal
0245020006	BARRENO DE PERFORACION 5" x 1/8"	und
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg
0255100002	FULMINANTE N°8	pza
0255100003	MECHA LENTA	m
0258050004	ESTRIBO DE ACERO DE 5/8" c/ROSCA	und
025807000100	GIGANTOGRAFIA BANNER DE 2.40 x 3.60m	und
0270150002	CABLE ACERO SUPER BOA D = 1 1/2"	m
0271040051	BARRA DE ACERO CON ROSCA D = 1 3/4" x 3.60m	m
0271040052	BARRA DE ACERO LISO D = 5/8"	m
0271050139	PLATINA DE ACERO DE 1/2" x 4" x 10"	und
0272010087	TUERCA DE ACERO D= 1 3/4"	und
0272040053	CARRO DE DILATACION CON RODILLOS	und
0272070038	PLANCHA DE ACERO DE 1 3/4" x 50 cm x 50 cm	und
0272070039	SOCKET DE 1 1/2"	und
0290130022	AGUA	m3
029015000800	CARTELA DE 1/2" x 10" x 10"	und
029015000800	PERNO DE 1/4" x 7" C/TUERCA Y ARANDELA	und
029015000800	PERNO DE 3/8" x 20" C/TUERCA Y ARANDELA	und
EQUIPOS		
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	hh
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm
030114000700	TALADRO ELECTRICO DE 600W - 12"	hm
030125000100	GRUPO ELECTROGENO DE 2500W.	hm
030129000100	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm
030129000300	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm
0301330004	MOTOSIERRA	hm
0301340008	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA glb 030148000100BROCHA / RODILLO und	glb

Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
1,500.3519	21.00	31,507.39
847.1669	17.02	14,418.78
5,788.9602	15.32	88,686.87
236.8335	21.00	4,973.50
2.9856	21.00	62.70
		139,649.24
		364.50
24.3000	15.00	
67.8480	12.00	814.18
1.0000	143,317.94	143,317.94
31.4072	74.8792	4.50 4.50
		141.33
		336.96



17.7022	4.50	79.66
4,006.0397	3.02	12,098.24
5.7940	4.50 5.00	26.07
31.2928		156.46
112.5520	5.50	619.04
34.0000	40.00	1,360.00
2.6860	70.00	188.02
315.7311	70.00	22,101.18
9.2048	80.00	736.38
1.2224	100.00	122.24
220.8952	75.00	16,567.14
1.9332	40.00	77.33
184.2000	40.00 6.00	7,368.00
30.8686		185.21
3,298.4989	20.49	67,586.24
1.0000	15,000.00	15,000.00
1.1196	16.00 5.90	17.91
91.3102		538.73
170.0000	5.50 6.00	935.00
1,652.0000		9,912.00
11,203.7300	6.00 6.00	67,222.38
556.5004		3,339.00
4.0000	502.00	2,008.00
4.0000	640.00	2,560.00
21.4520	1.50	32.18
21.4520	40.00	858.08
1.0000	700.00 29.00	700.00
12.5000		362.50
50.0000	1.20	60.00
50.0000	1.40	70.00
34.0000	35.00	1,190.00
1.0000	605.00	605.00
426.0904	86.50	36,856.82
13.2000	90.00	1,188.00
46.1176	33.90	1,563.39
6.1200	160.00	979.20
640.0000	20.00	12,800.00
4.0000	530.00	2,120.00
16.0000	150.00	2,400.00
640.0000	250.00	160,000.00
54.9751	6.00	329.85
544.0000	20.00	10,880.00
1,360.0000	1.00	1,360.00
240.0000	10.00	2,400.00



		612,534.16
		74.64
2.9856	25.00	5,691.97
		293.50
29.3500	10.00	332.22
110.7400	3.00	553.69
110.7375	5.00	4,961.10
236.2429	21.00 25.00	5,920.84
236.8335		441.29
55.1613	8.00	9,000.00
1.0000	9,000.00	64.36
5.3630	12.00	
		27,333.61
Total	S/.	779,517.01

Fecha : 09/03/2020 22:15:22

ANEXO N° 06 _ PANEL FOTOGRAFICO





FIGURA N° 03: estribo derecho



FIGURA N° 05: Levantamiento topográfico

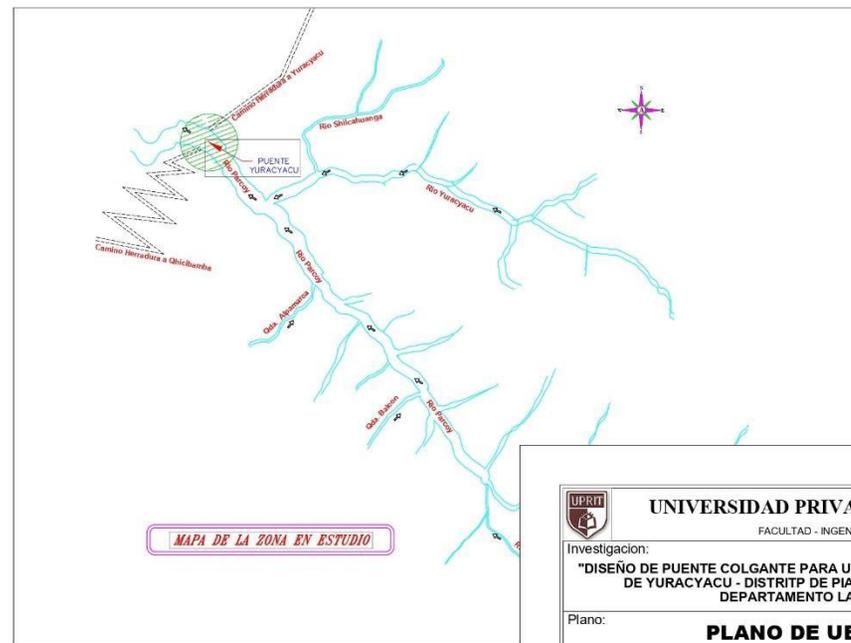
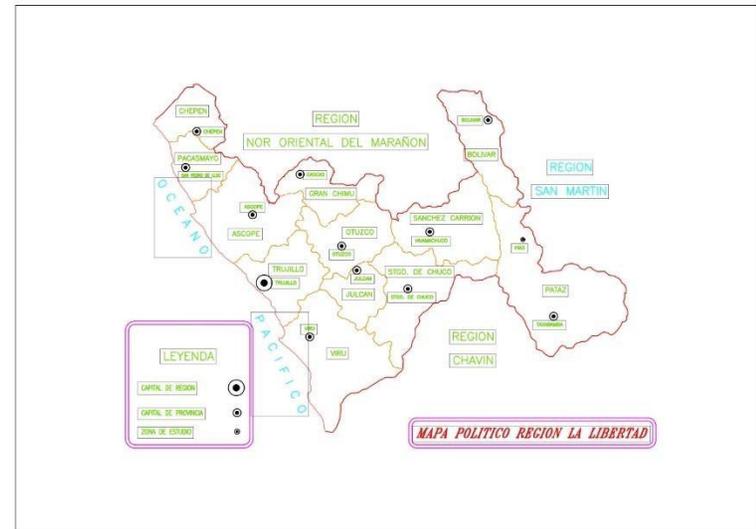
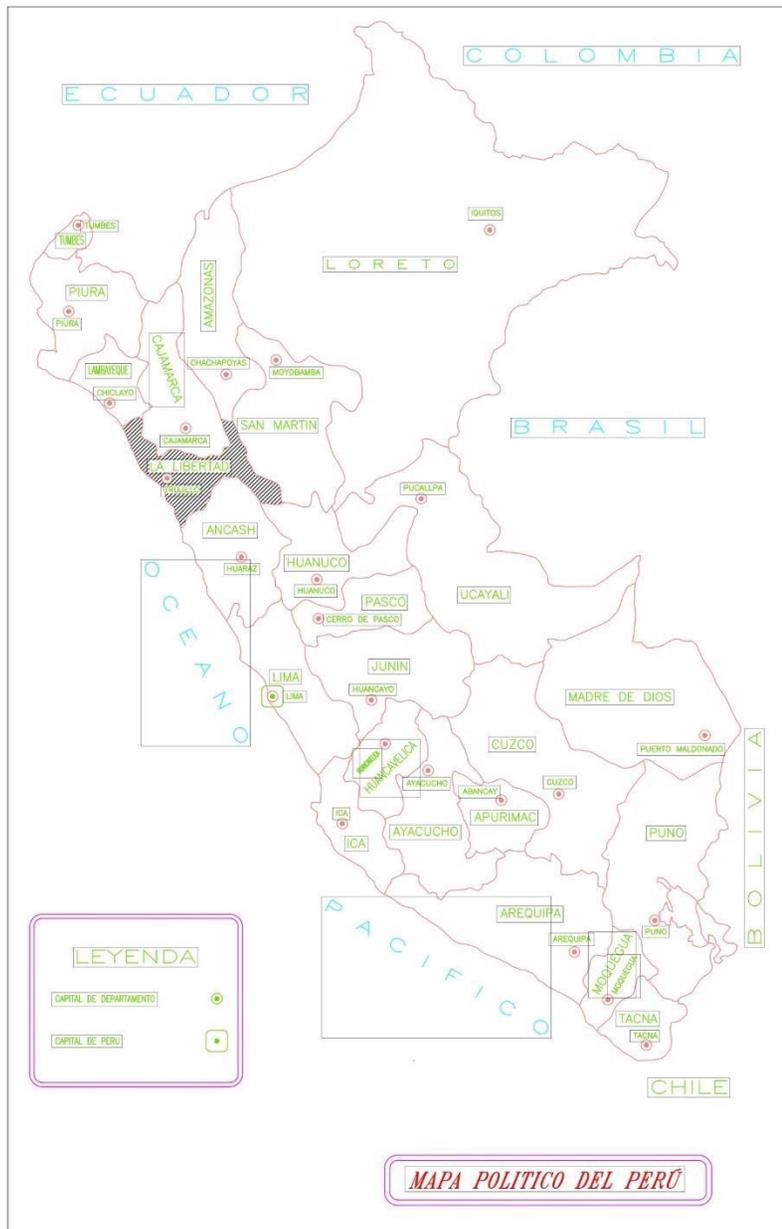


FIGURA N° 06: Levantamiento topográfico

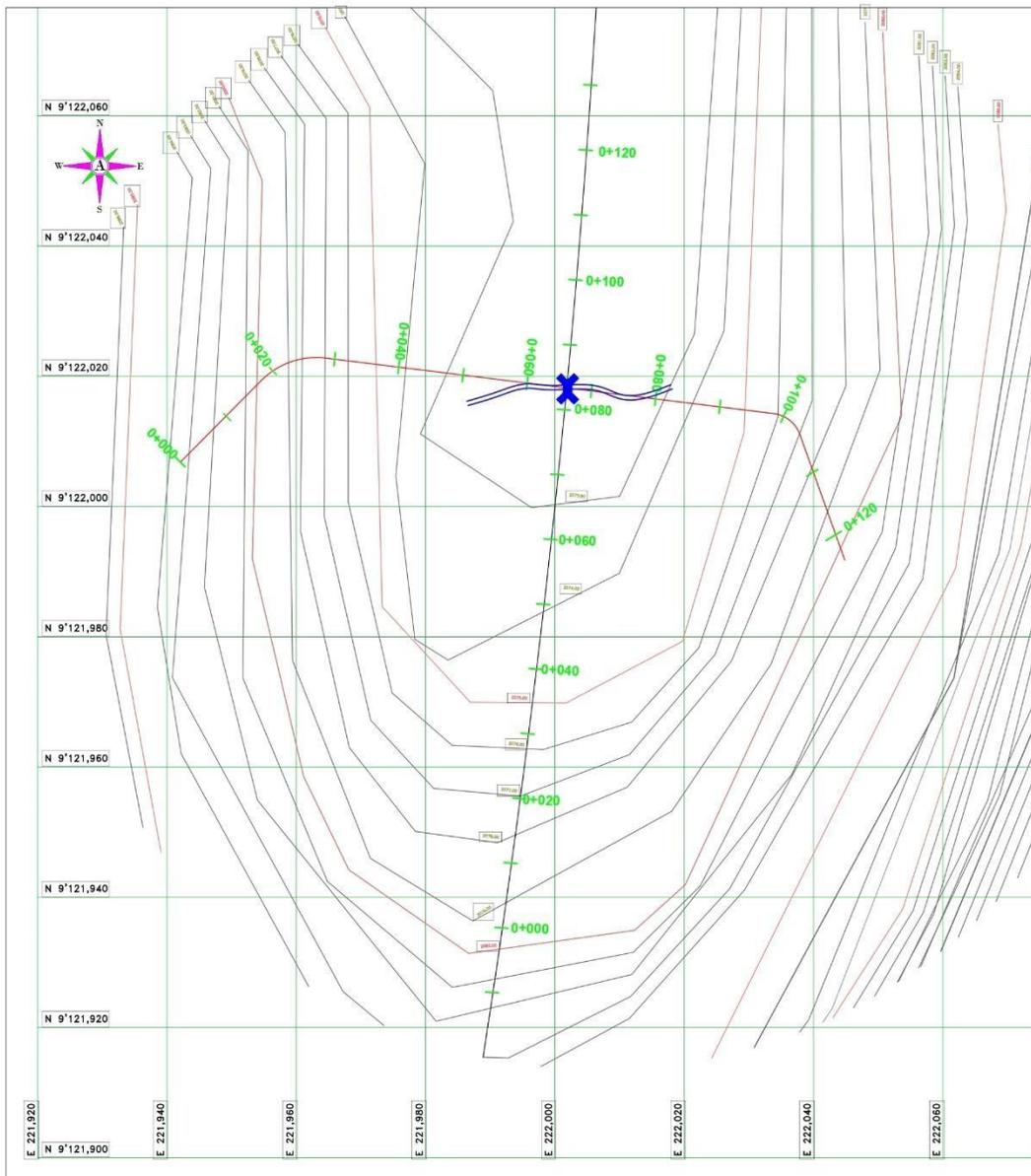


ANEXO N° 07

PLANOS

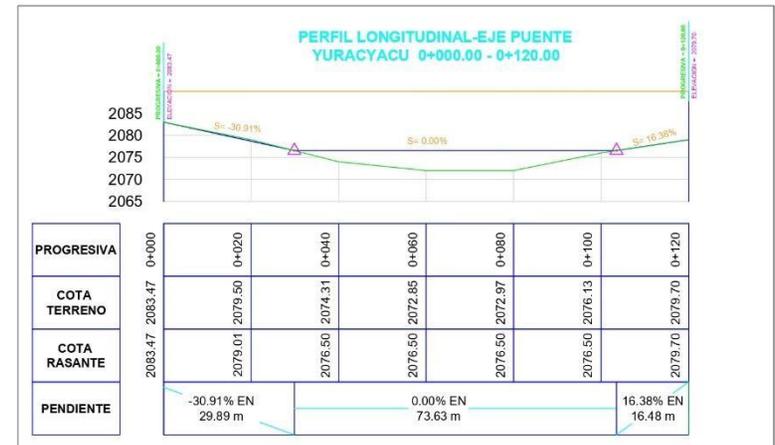


 UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO FACULTAD - INGENIERIA CIVIL			
Investigación: "DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"			
Plano:		PLANO DE UBICACION	
Asesor:	Ing. Enrique Manuel Duran Bazan	Fecha:	MARZO - 2020
Bachiller:	Bach. Reyes Rios Usualdo Sebastian	Escala:	INDICADA
Localidad:	YURACYACU	Provincia:	PATAZ
Distrito:	PIAS	Región:	LA LIBERTAD
			P-U



PLANO TOPOGRAFICO

ESC. 1 / 500



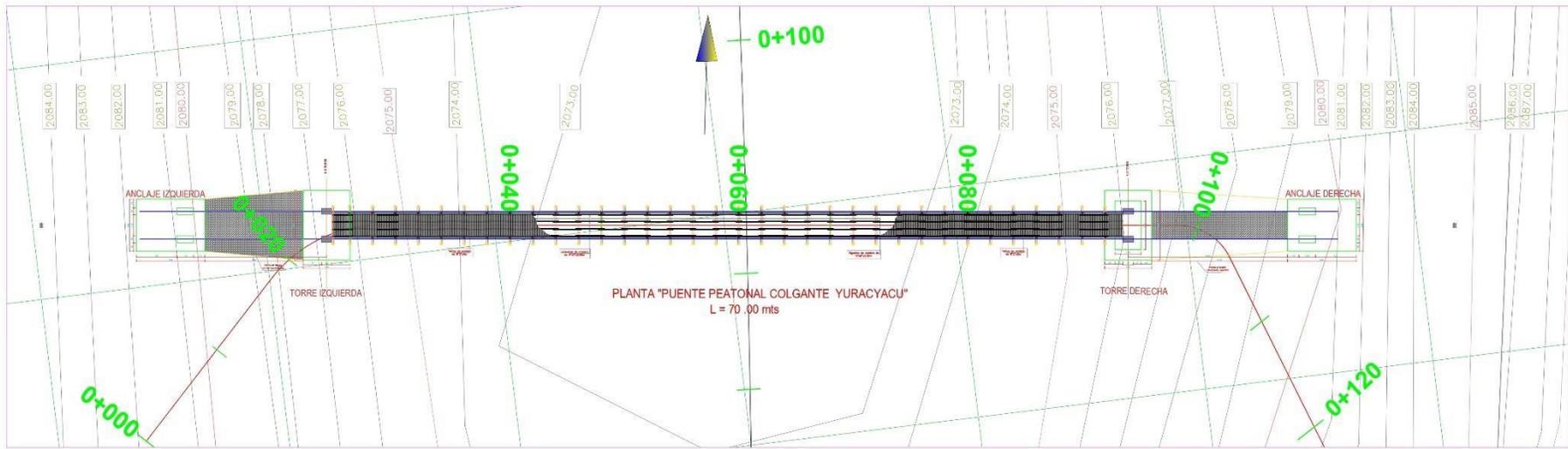
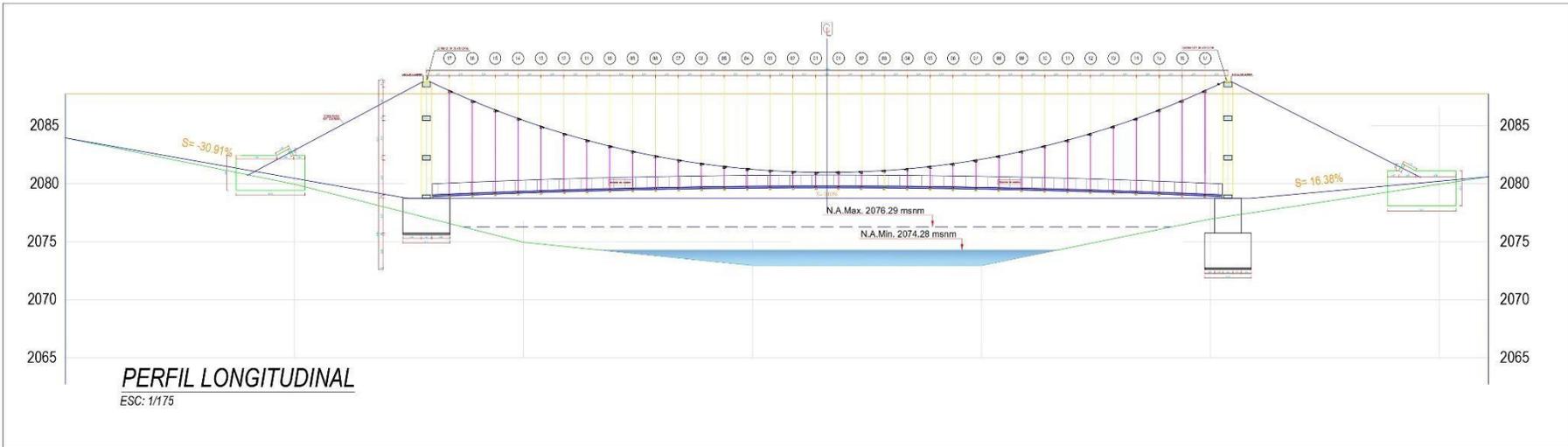
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PUEBLO PEATONAL
	CURVAS DE NIVEL
	EJE DE RIO
	EJE DE CAMINO PEATONAL
	COORDENADAS

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD - INGENIERIA CIVIL

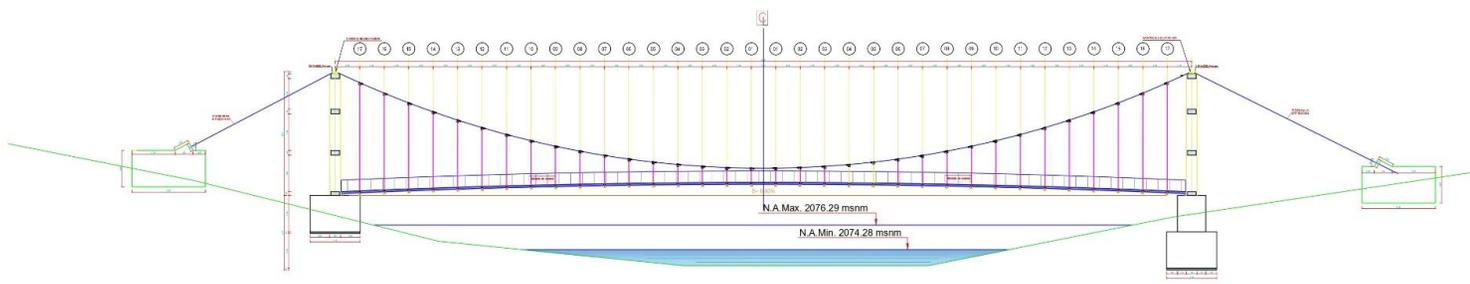
Investigación:
"DISEÑO DE PUEBLO COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

PLANO TOPOGRAFICO

Asesor: Ing. Enrique Manuel Duran Bazan	Fecha: MARZO - 2020	Lámina:
Bachiller: Bach. Reyes Rios Uswaldo Sebastian	Escala: INDICADA	PT-01
Localidad: YURACYACU	Distrito: PIAS	
		Region: LA LIBERTAD



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO <small>FACULTAD - INGENIERIA CIVIL</small>			
Investigacion: "DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"			
Plano: PLANTA Y PERFIL			
Asesor:	Ing. Enrique Manuel Duran Bazan	Fecha:	MARZO - 2020
Bachiller:	Bach. Reyes Rios Ueward Sebastian	Escala:	INDICADA
Localidad:	YURACYACU	Distrito:	PIAS
		Provincia:	PATAZ
		Departamento:	LA LIBERTAD
			PP-01

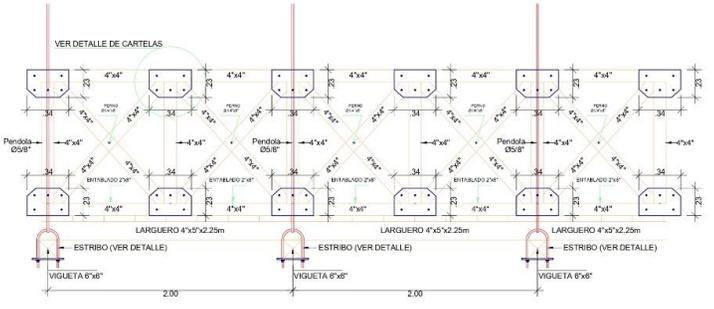


PERFIL PUENTE L=70.00m
ESC: 1/200

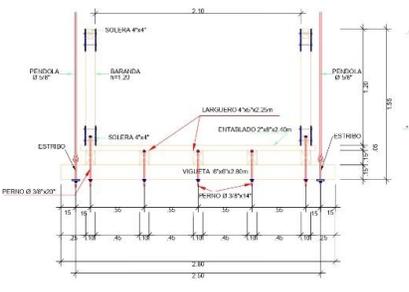


PLANTA PUENTE L=70.00m
ESC: 1/200

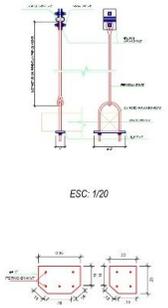
LONGITUD DE PENDOLAS			
N°	Centro de Luz como origen (0.00, 0.00)		Longitud de la péndola (Lp)
	Lado izquierdo (m)	Lado derecho (m)	
01	-1	1	1.26
02	-3	3	1.33
03	-5	5	1.46
04	-7	7	1.67
05	-9	9	1.95
06	-11	11	2.04
07	-13	13	2.37
08	-15	15	2.76
09	-17	17	3.20
10	-19	19	3.71
11	-21	21	4.27
12	-23	23	4.89
13	-25	25	5.57
14	-27	27	6.32
15	-29	29	7.13
16	-31	31	8.05
17	-33	33	8.94
TOTAL			67.82



DETALLE 01 (BARANDA)
ESC: 1/20

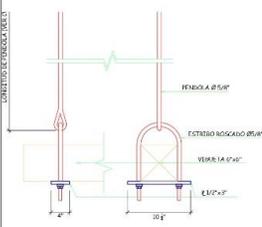


PERFIL TRANSVERSAL
ESC: 1/25

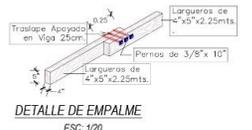


ESC: 1/20

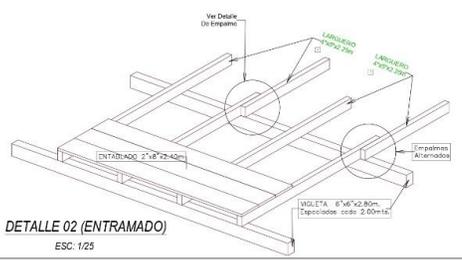
LONGITUD DE CABLE BOA		
L. PARABOLA	L. FIADOR IZQ.	L. FIADOR DER.
71.86 m	13.03 m	18.53 m
TOTAL		103.42 m



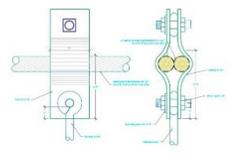
DETALLE DE ESTRIBO
ESC: 1/10



DETALLE DE EMPALME
ESC: 1/20



DETALLE 02 (ENTRAMADO)
ESC: 1/25



ABRAZADERA SUPERIOR SECCION TRANSVERSAL

ANCLAJE CABLE PENDOLA
ESC: 1/5

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD - INGENIERIA CIVIL

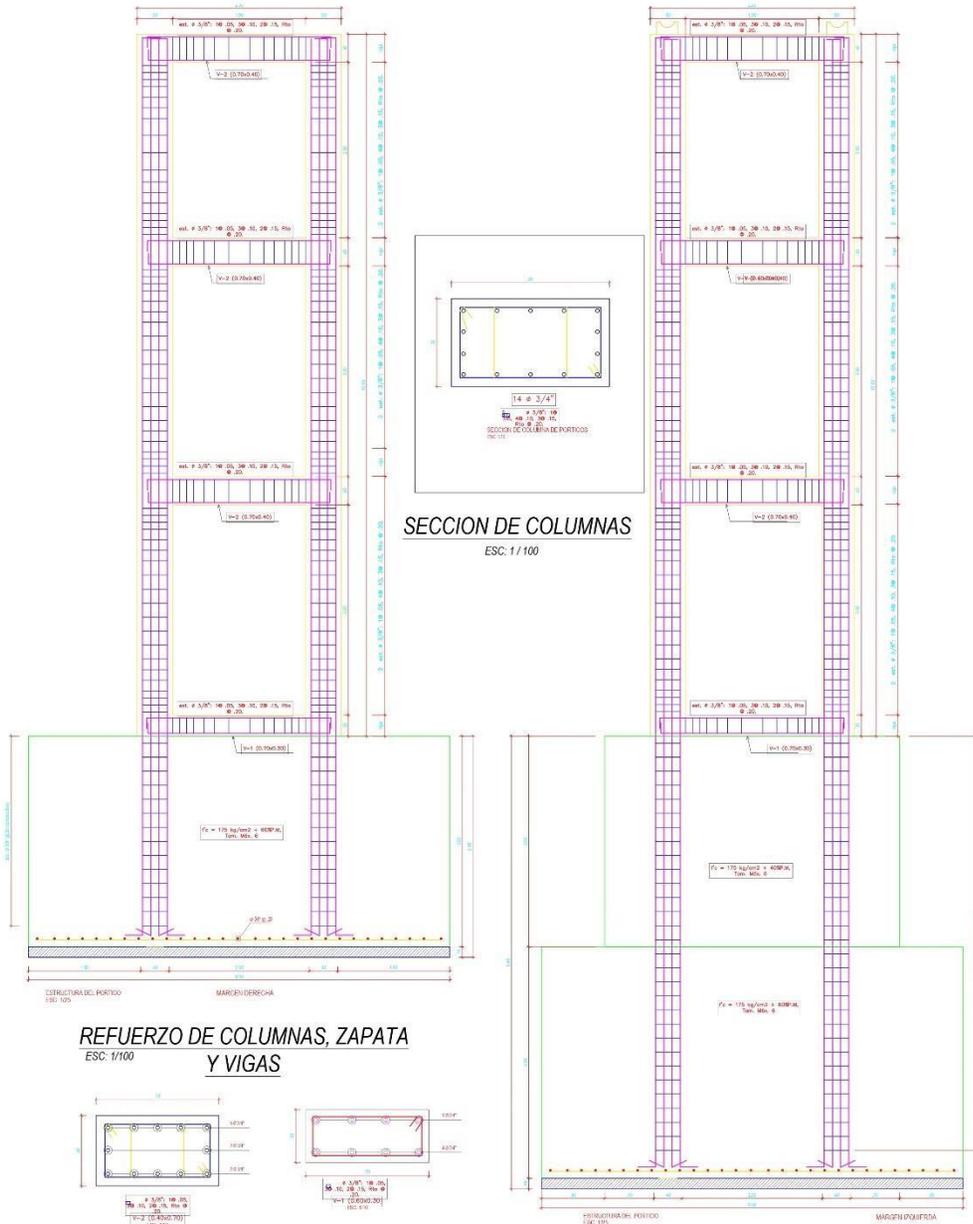
Investigación:
"DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRIP DE PIAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

Plano: **ARQUITECTURA**

Aseor: Ing. Enrique Manuel Duran Bazan
Bachiller: Bach. Reyes Rios Usualdo Sebastian
Localidad: YURACYACU

Fecha: MARZO - 2020
Escala: INDICADA
Distrib: PIAS
Provincia: PATAZ

Lamina: **A-01**
Region: LA LIBERTAD

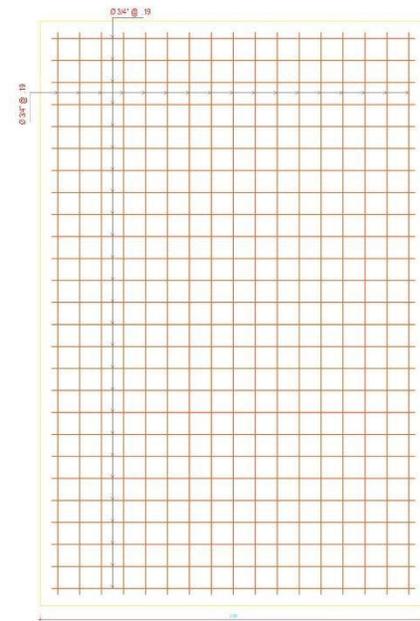


SECCION DE COLUMNAS
ESC: 1/100

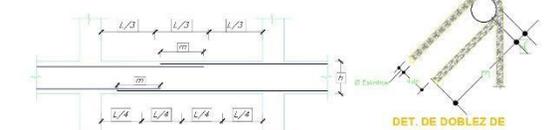
REFUERZO DE COLUMNAS, ZAPATA
Y VIGAS
ESC: 1/100

SECCIONES DE VIGAS
ESC: 1/100

REFUERZO DE COLUMNAS, ZAPATA
Y VIGAS
ESC: 1/100

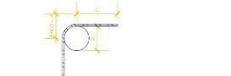


REFUERZOS EN ZAPATA
DE TORRE
ESC: 1/100



RECURRIMIENTOS		LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO (L _d)	
ZAPATA	10.00 cm.	f _c	210
COLUMNAS	5.00 cm.		
VIGAS	5.00 cm.	3/8"	0.40
CORRIENTES	10.00 cm.	3/4"	0.45
		1"	0.55
			1.00

DETALLE DE LONGITUD DE ANCLAJE



Ø	f _c	210	300 kg/cm ²
3/8"	0.40	0.50	
3/4"	0.45	0.60	
1"	0.55	0.75	

LONGITUDES DE DESARROLLO
PARA BARRAS CORRUGADAS A TRACCION

BARRAS INFERIORES		f _y = 4200 kg/cm ²
f _c	Long. teor. en cm	Long. teor. en cm
210.00	33.00	35.00
300.00	35.00	37.00

BARRAS SUPERIORES		f _y = 4200 kg/cm ²
f _c	Long. teor. en cm	Long. teor. en cm
210.00	35.00	37.00
300.00	43.00	45.00

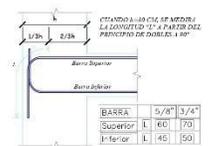
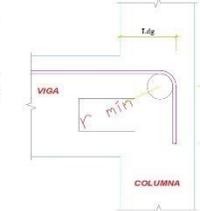
VALORES DE α ₁	
REINFORZAMIENTO INFERIOR	REINFORZAMIENTO SUPERIOR
h ≤ 30	h ≤ 35
1.61	1.60
1.47	1.46

NOTA
 a) - Se aplican sólo en caso de área total en una misma sección.
 b) - Si, caso de ser aplicables, se las zonas coinciden, se debe tomar el mayor valor.
 c) - Para determinar la longitud de empalme en el 100% o cualquier porcentaje.

- EMPALMES TRASLAPADOS DE BARRAS CORRUGADAS**
- SUJETAS A TRACCION**
 - La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes determinados tipo B o C, pero nunca menor de 30 cm.
 - Empalme Tipo B la = 1.3 l_d
 - Empalme Tipo C la = 1.7 l_d
 - Donde la es la longitud del empalme, y l_d es la longitud de desarrollo en tracción.
 - Los empalmes en zonas de esfuerzos o los deben preferentemente evitarse, sin embargo, si se hacen absolutamente necesarios y en un empalme donde se le menor de tres barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar empalmes Tipo B, los empalmes más de tres barras de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar empalme Tipo C.
 - SUJETAS A COMPRESION**
 - La longitud mínima de un empalme traslapado en compresión será la longitud de desarrollo en compresión indicada anteriormente, desdendo ser además mayor o igual a 30 cm y si no mayor a 35 cm. Para f_c menor de 210 kg/cm², la longitud del empalme será incrementada en un tercio.



DOBLEZ EN ESTRIBO a 135°	
Ø	l _d
3/8"	11.90cm
1/2"	17.80cm
3/4"	23.70cm



LONGITUD DE DESARROLLO
DETALLES ESTRUCTURALES

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
 FACULTAD - INGENIERIA CIVIL

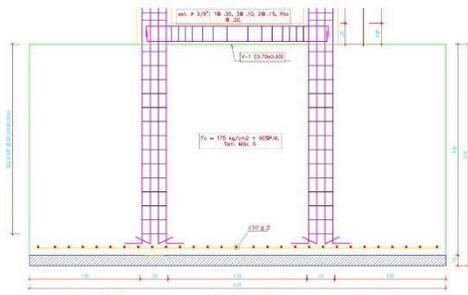
Investigación:
"DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA DE PATATE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

Plano:
ARQUITECTURA
 DETALLE DE CIMENTACION, VIGAS Y COLUMNAS

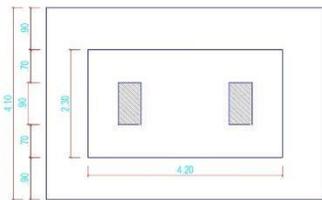
Asesor:
 Ing. Enrique Manuel Duran Bazan
 Fecha: MARZO - 2020

Bachiller:
 Bach. Reyes Rios Uwajaldo Sebastian
 Escuela: INDI-CADA

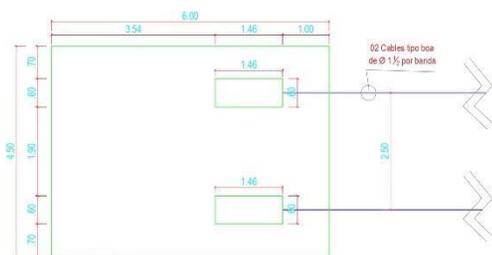
Localidad: Dpto: Provincia: Región:
 YURACYACU PIAS PATATE LA LIBERTAD



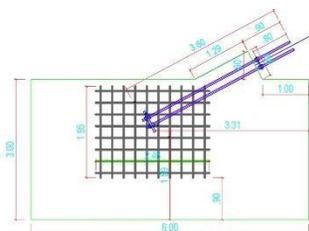
ELEVACION TORRE MARGEN IZQUIERDA
ESC: 1/100



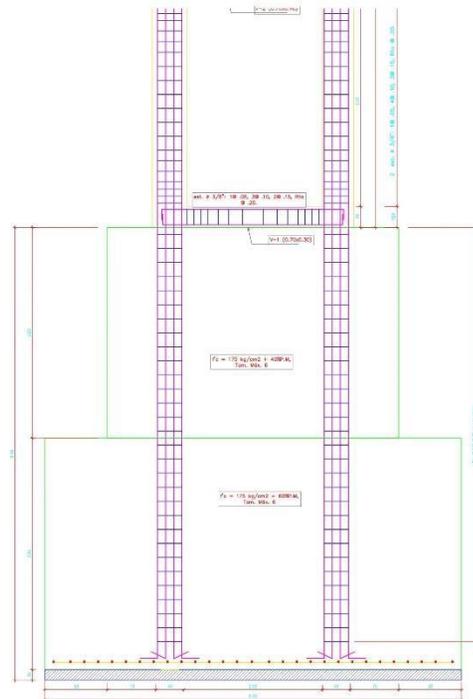
PLANTA DE CIMENTACION DE TORRE
ESC: 1/50



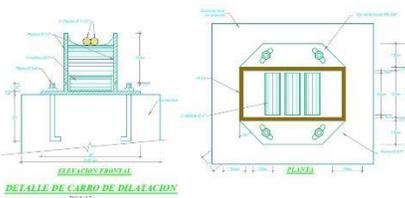
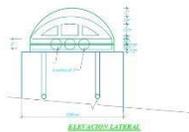
PLANTA ANCLAJE
ESC: 1/50



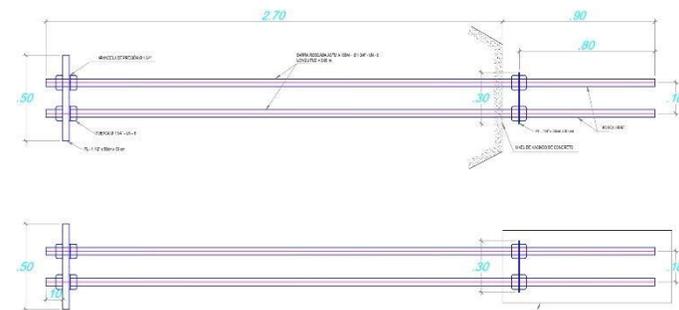
CORTE ANCLAJE
ESC: 1/50



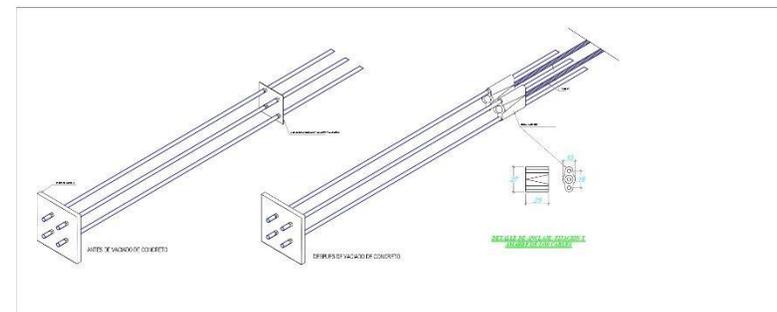
ELEVACION TORRE MARGEN DERECHA
ESC: 1/100



DETALLE DE CARRO DE DILATACION



DETALLE DE AMARRE DE CABLE



ESPECIFICACIONES TECNICAS				
MADERA				
GRUPO	ELEMENTO	ESFUERZOS ADMISIBLES	MODULO DE ELASTICIDAD	
		FLEXION (kg/cm ²)	CORTTE (kg/cm ²)	
B	Tablas, Viguetas y Larguero	150	12	75000
C	Barandas	100	8	55000
CABLE				
TIPO	DIAMETRO	RESISTENCIA DE RUPTURA	PESO kg/ml	
		(kg/cm ²)		
AF	2"	18000	11	
LOS CABLES SERAN TIPO BOA DE 6x19 CON ALMA TEXTIL				
ACERO				
CLASE	ELEMENTO	ESFUERZOS ADMISIBLES	MODULO DE ELASTICIDAD	
		f _y (kg/cm ²)	f _u (kg/cm ²)	
A - 36	ARMADURAS, VARILLAS LEVES Y LISAS	2530	4076	
GUARDACABO				
D	MARCA	A	B	PESO (kg)
	RECONOCIDA	15.13"	10.38"	6.40
PLANCHAS, RODILLO DE ACERO MOLDEADO, EJES EN CAMARAS, OTROS				
	ACEROS DE ALTA RESISTENCIA	f _s (kg/cm ²)	7.50 T/m ²	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD - INGENIERIA CIVIL

Investigación:
"DISEÑO DE PUENTE COLGANTE PARA USO PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE YURACYACU - DISTRITO DE PIAS - PROVINCIA DE PATATE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

Plano: **ARQUITECTURA**
DETALLE DE ANCLAJE Y CIMENTACION

Asesor:	Ing. Enrique Manuel Duran Bazan	Fecha:	MARZO - 2020	Lámina:	E-01	
Bachiller:	Bach. Reyes Rios Usualdo Sebastian	Escala:	INDICADA			
Localidad:	YURACYACU	Distrito:	PIAS	Provincia:		PATATE
		Región:	LA LIBERTAD			